

---

---

**Revêtements métalliques — Dépôts  
autocatalytiques (sans courant) d'alliages  
de nickel-phosphore — Spécifications et  
méthodes d'essai**

*Metallic coatings — Autocatalytic (electroless) nickel-phosphorus alloy  
coatings — Specification and test methods*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 4527:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-  
213f7aad186f/iso-4527-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003)



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 4527:2003](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 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
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Informations à fournir au producteur du dépôt</b> .....	3
4.1 <b>Informations essentielles</b> .....	3
4.2 <b>Informations complémentaires</b> .....	3
5 <b>Désignation du métal de base, des couches de métal et exigences relatives aux traitements thermiques</b> .....	4
5.1 <b>Généralités</b> .....	4
5.2 <b>Désignation du métal de base</b> .....	4
5.3 <b>Désignation des exigences en matière de traitement thermique</b> .....	4
5.4 <b>Désignation du type et de l'épaisseur des couches métalliques</b> .....	5
5.5 <b>Exemples de désignations</b> .....	5
6 <b>Exigences</b> .....	5
6.1 <b>Éprouvettes spéciales</b> .....	5
6.2 <b>Aspect</b> .....	5
6.3 <b>Finition de surface</b> .....	6
6.4 <b>Épaisseur</b> .....	6
6.5 <b>Dureté</b> .....	6
6.6 <b>Adhérence</b> .....	6
6.7 <b>Porosité</b> .....	6
6.8 <b>Résistance à la corrosion</b> .....	6
6.9 <b>Détensionnement avant dépôt</b> .....	7
6.10 <b>Traitement thermique contre la fragilisation par l'hydrogène (traitement de dégazage) après dépôt</b> .....	7
6.11 <b>Traitement thermique de durcissement du dépôt</b> .....	7
6.12 <b>Traitement thermique d'amélioration de l'adhérence</b> .....	7
6.13 <b>Résistance à l'usure</b> .....	8
6.14 <b>Aptitude au brasage tendre</b> .....	8
6.15 <b>Composition chimique</b> .....	8
6.16 <b>Martelage des pièces métalliques</b> .....	8
6.17 <b>Sous-couches et couches de finition</b> .....	8
7 <b>Échantillonnage</b> .....	8
<b>Annexe A (normative) Traitement thermique pour améliorer l'adhérence et accroître la dureté</b> .....	9
<b>Annexe B (informative) Méthodes de mesure de l'épaisseur</b> .....	13
<b>Annexe C (informative) Guide relatif à l'épaisseur, à la composition et à l'emploi des dépôts autocatalytiques de nickel-phosphore</b> .....	16
<b>Annexe D (normative) Méthodes de détermination de la teneur en phosphore des dépôts autocatalytiques de nickel</b> .....	19
<b>Bibliographie</b> .....	23

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 4527 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 3, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4527:1987), qui a fait l'objet d'une révision technique.

[ISO 4527:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003>

## Introduction

Les dépôts autocatalytiques d'alliages de nickel-phosphore sont obtenus par réduction catalytique des ions nickel dans des solutions aqueuses chaudes, en général légèrement acides, à la pression atmosphérique, par un agent réducteur qui est l'ion hypophosphite. L'alliage de nickel déposé agissant comme catalyseur de la réaction, le processus est autoentretenu. Les dépôts obtenus laissent une épaisseur uniforme sur des pièces de forme irrégulière si la solution de traitement atteint librement toutes les surfaces.

Le dépôt brut est une solution solide sursaturée, thermodynamiquement métastable, de phosphore dans du nickel contenant jusqu'à 14 % en masse de phosphore. Les propriétés chimiques et physiques, ainsi que la structure des dépôts autocatalytiques de nickel-phosphore, dépendent de la composition du dépôt, de la composition chimique du bain de dépôt, du traitement préalable, de la qualité du support, et du traitement thermique après dépôt.

Les dépôts autocatalytiques d'alliages de nickel-phosphore sont appliqués pour améliorer la protection contre la corrosion et fournir une résistance à l'usure. En général, la résistance à la corrosion s'améliore sensiblement à partir d'une fraction massique en phosphore supérieure ou égale à 8 %, alors que la résistance à l'usure s'améliore à mesure que la teneur en phosphore diminue en-deçà de ce niveau. Avec un traitement thermique approprié, cependant, les dépôts à teneur en phosphore élevée présentent une microdureté considérablement améliorée et, de ce fait, une résistance à l'usure accrue.

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

[ISO 4527:2003](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003>

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

ISO 4527:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00a915ee-443a-44ef-9306-213f7aad186f/iso-4527-2003>

# Revêtements métalliques — Dépôts autocatalytiques (sans courant) d'alliages de nickel-phosphore — Spécifications et méthodes d'essai

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences et méthodes d'essai relatives aux dépôts autocatalytiques d'alliages de nickel-phosphore appliqués par voie de solutions aqueuses sur des substrats métalliques.

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux dépôts autocatalytiques d'alliages de nickel-bore, aux composites nickel-phosphore et aux alliages ternaires.

**AVERTISSEMENT** — L'utilisation de la présente Norme internationale peut impliquer l'emploi de produits, de modes opératoires et d'appareillages à caractère dangereux. La présente norme n'aborde pas tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la norme d'établir, avant de l'utiliser, des pratiques appropriées d'hygiène et de sécurité, et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 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 2079, *Traitements de surface et revêtements métalliques — Classification générale des termes*

ISO 2080<sup>1)</sup>, *Traitements de surface, revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Vocabulaire*

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

ISO 2178, *Revêtements 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 2859 (toutes les parties), *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

1) À publier. (Révision de l'ISO 2080:1981)

## ISO 4527:2003(F)

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 non organiques — Vue d'ensemble sur les méthodes de mesurage de l'épaisseur*

ISO 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface*

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<sup>2)</sup>, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel et d'alliages de nickel pour usages industriels*

ISO 6158, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de chrome pour usages industriels*

ISO 9220, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur de revêtement — Méthode au microscope électronique à balayage*

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 pour diminuer 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 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 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 anafite*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2064, l'ISO 2079, l'ISO 2080, l'ISO 9587 et l'ISO 9588 s'appliquent. Concernant la terminologie européenne, voir [1].

---

2) À publier. (Révision de l'ISO 4526:1984)



## 4 Informations à fournir au producteur du dépôt

### 4.1 Informations essentielles

Lors de la commande d'articles devant être revêtus conformément à la présente Norme internationale, l'acheteur doit fournir les informations suivantes pour tous les aspects essentiels, par écrit, comme élément du contrat, de l'ordre d'achat, de la spécification détaillée du produit et/ou sur les plans:

- a) la désignation du dépôt (voir Article 5);
- b) la résistance à la traction de la pièce et les exigences relatives à tout traitement thermique avant et après dépôt (voir 6.2, 6.9, 6.10, 6.11, 6.12 et Annexe A);
- c) la surface significative, à indiquer sur les plans ou sur des échantillons marqués à cet effet;
- d) la nature, l'état et la finition du métal de base, si ceux-ci peuvent avoir une incidence sur l'aptitude à l'emploi et/ou l'aspect du dépôt (voir 6.2);
- e) l'emplacement, le type et les dimensions des défauts de surface tolérés sur le dépôt, par exemple les traces de grilles (voir 6.2);
- f) la finition requise, par exemple brillant, mat, satiné ou autre, et s'il y a lieu, un échantillon du fini requis, en gardant à l'esprit que les échantillons agréés peuvent se détériorer avec le temps et qu'il peut être nécessaire de les remplacer à intervalles réguliers;
- g) toutes exigences relatives à des sous-couches éventuelles (voir 6.17);
- h) les méthodes d'échantillonnage, critères d'acceptation ou autres exigences en matière de contrôle, s'ils diffèrent de ceux indiqués dans l'ISO 4519 (voir Article 7);
- i) les méthodes d'essai normalisées relatives à l'épaisseur, à la dureté, à l'adhérence, à la porosité, à la résistance à la corrosion, à la résistance à l'usure ou à l'aptitude au brasage tendre (voir 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.13, 6.14 et Annexe B), ainsi que les exigences relatives à des éprouvettes spéciales (voir 6.1);
- j) les exigences en matière de traitement d'introduction d'efforts de compression en surface, par exemple par grenailage avant dépôt (voir 6.16);
- k) les exigences particulières ou restrictions éventuelles en matière de traitement préalable;
- l) les exigences particulières ou restrictions éventuelles en matière de traitement ultérieur;
- m) les exigences particulières relatives à l'épaisseur maximale de dépôt, notamment dans le cas d'un rechargement de pièces usées ou hors tolérances. Il convient en outre de spécifier si ces épaisseurs doivent être mesurées avant ou après usinage du dépôt;
- n) les exigences particulières en matière de revêtement du dépôt autocatalytique de nickel (voir 6.17).

### 4.2 Informations complémentaires

Les informations complémentaires suivantes peuvent être fournies, s'il y a lieu, par le client:

- a) nécessité de désaimanter les pièces en acier avant de procéder au dépôt, pour réduire au minimum l'inclusion de particules magnétiques dans le dépôt;
- b) rugosité de surface définitive du dépôt (voir 6.3);
- c) toutes caractéristiques particulières éventuelles de composition chimique du dépôt (voir 6.15);
- d) toutes caractéristiques particulières éventuelles relatives à la récupération d'articles rejetés;
- e) toutes autres caractéristiques particulières éventuelles.

## 5 Désignation du métal de base, des couches de métal et exigences relatives aux traitements thermiques

### 5.1 Généralités

La désignation doit figurer sur les plans, dans l'ordre d'achat, le contrat ou dans la spécification détaillée du produit. La désignation spécifie, dans l'ordre suivant, le métal de base, l'alliage spécifique (en option), les exigences en matière de détensionnement, le type et l'épaisseur des sous-couches, la teneur nominale en phosphore et l'épaisseur du dépôt autocatalytique de nickel, le type et l'épaisseur des couches de finition appliquées sur le dépôt autocatalytique et les traitements ultérieurs, y compris le traitement thermique. Des doubles séparateurs (//) doivent être utilisés pour indiquer qu'une étape ou une opération n'a pas été spécifiée ou a été omise.

La désignation doit comprendre les éléments suivants:

- a) le terme «dépôt autocatalytique de nickel»;
- b) le numéro de la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 4527;
- c) un tiret;
- d) le symbole chimique du métal de base (voir 5.2);
- e) une barre oblique (/);
- f) les symboles relatifs au dépôt autocatalytique de nickel (voir 5.4), ainsi qu'aux couches déposées avant et après le dépôt autocatalytique (voir 5.4), séparés par des barres obliques, pour chaque couche et dans l'ordre d'application des différentes couches. La désignation du dépôt doit préciser l'épaisseur des couches en micromètres, ainsi que les exigences relatives aux traitements thermiques (voir 5.3).

[ISO 4527:2003](#)

### 5.2 Désignation du métal de base

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

Il est recommandé de désigner l'alliage spécifique par sa désignation normalisée, par exemple son numéro UNS ou l'équivalent national local, placé entre les signes < >. Par exemple, Fe<G43400> est la désignation UNS d'un acier à haute résistance. Voir [2] à [6].

**NOTE** Pour garantir une préparation de surface correcte, et par conséquent une bonne adhérence du dépôt sur le support, il est important d'identifier l'alliage spécifique et ses caractéristiques métallurgiques (trempé, nitruré, etc.).

### 5.3 Désignation des exigences en matière de traitement thermique

Les exigences relatives au traitement thermique doivent figurer entre crochets et être désignées comme suit:

- a) les lettres SR pour le détensionnement, les lettres HT pour un traitement thermique destiné à accroître la dureté du dépôt ou son adhérence au métal de base, et les lettres ER pour un traitement contre la fragilisation par l'hydrogène;
- b) entre parenthèses ( ) la température minimale, en degrés Celsius;
- c) la durée du traitement thermique, en heures.

Par exemple, un traitement de recuit de détensionnement à 210 °C pendant 1 h est ainsi désigné:

**[SR(210)1]**

## 5.4 Désignation du type et de l'épaisseur des couches métalliques

Le dépôt autocatalytique de nickel doit être désigné par le symbole NiP, suivi, entre parenthèses, d'un nombre entier indiquant la teneur nominale en phosphore du dépôt, suivi d'un nombre indiquant l'épaisseur locale minimale spécifiée du dépôt autocatalytique de nickel, en micromètres.

Les sous-couches métalliques doivent être désignées par le(s) symbole(s) chimique(s) de chaque métal déposé, suivi(s) d'un nombre indiquant l'épaisseur locale minimale de la couche, en micromètres (voir 6.17). Le symbole Ni est la désignation d'une sous-couche de nickel électrodéposée.

Les couches de finition devant être appliquées sur le dépôt autocatalytique de nickel, par exemple une couche de chrome, doivent être désignées par le symbole chimique du métal électrodéposé, suivi d'un nombre spécifiant l'épaisseur locale minimale du dépôt, en micromètres (voir 6.17).

## 5.5 Exemples de désignations

Des exemples de désignations sont donnés ci-après:

- a) un dépôt autocatalytique de nickel-phosphore présentant une teneur nominale en phosphore de fraction massique 10 % et une épaisseur de 15 µm, sur acier G43400, exigeant un recuit de détensionnement avant dépôt à 210 °C pendant 22 h, puis une couche de finition de chrome par électrodéposition, de 0,5 µm d'épaisseur, exigeant un traitement thermique contre la fragilisation par l'hydrogène à 210 °C pendant 22 h, est désigné comme suit:

**Dépôt autocatalytique de nickel ISO 4527–Fe<G43400>[SR(210)22]/NiP(10)15/Cr0,5[ER(210)22]**

- b) le même dépôt, sur un alliage d'aluminium, sans prescriptions de traitement thermique, est désigné comme suit:

**Dépôt autocatalytique de nickel ISO 4527–Al<A96061-T6>//NiP(10)15/Cr0,5//**

- c) le même dépôt sur un alliage à base de cuivre, sans prescriptions de traitement thermique, est désigné comme suit:

**Dépôt autocatalytique de nickel ISO 4527–Cu<C10800>//NiP(10)15/Cr0,5//**

Dans les commandes, la spécification détaillée du produit doit non seulement contenir la désignation, mais aussi énoncer explicitement les autres exigences essentielles indiquées à l'Article 4.

## 6 Exigences

### 6.1 Éprouvettes spéciales

Des éprouvettes spéciales peuvent être utilisées pour mesurer l'adhérence, l'épaisseur, la porosité, la corrosion, la dureté et d'autres caractéristiques lorsque les articles revêtus présentent des dimensions, une forme ou un matériau qui ne se prêtent pas à l'essai, ou s'il n'est pas commode de soumettre les articles revêtus à des essais destructifs en raison de leur nombre restreint ou de leur coût élevé. Les éprouvettes spéciales doivent être constituées du même matériau, présenter les mêmes caractéristiques métallurgiques et le même état de surface que les articles revêtus, et doivent être soumises aux différents traitements en même temps que les articles revêtus qu'elles représentent.

L'utilisation d'éprouvettes spéciales ou représentatives pour établir que les exigences de la présente Norme internationale sont satisfaites, le nombre d'éprouvettes à utiliser, le matériau dont elle doivent être constituées, ainsi que leur forme et leurs dimensions doivent être spécifiés par le client.

### 6.2 Aspect

Le dépôt autocatalytique de nickel sur la surface significative doit être brillant, semi-brillant ou mat (terne), tel que spécifié par le client et, à l'inspection visuelle, il doit être exempt de défauts du type piqûres, soufflures,

feuilleteage ou excroissances, fissures et autres défauts préjudiciables à la finition de surface, sauf spécifications contraires. Des échantillons approuvés, présentant l'aspect spécifié, doivent être utilisés aux fins de comparaison [voir 4.1 f)].

Les imperfections et variations dues à l'état de surface du métal de base (rayures, piqûres, marques de laminage, inclusions), et qui persistent dans le dépôt en dépit de l'observation de bonnes pratiques de finition des métaux, ne doivent pas constituer un motif de refus. Le client doit spécifier les limites d'acceptabilité de défauts admissibles sur le produit fini et non fini. Les métaux de base endommagés ne doivent pas être revêtus.

Les soufflures ou fissures visibles à l'œil nu résultant d'un traitement thermique effectué par le fournisseur du dépôt constituent un motif de refus.

NOTE Les défauts présents dans le métal de base avant dépôt, y compris les défauts cachés, peuvent être reproduits par le dépôt. En outre, le traitement thermique après dépôt peut entraîner des taches et une coloration par les oxydes, sans que ce traitement soit une cause de rejet, sauf si une atmosphère particulière est spécifiée pour le traitement thermique. Il est donc conseillé aux parties intéressées de convenir d'un niveau d'acceptation de ce genre de défauts.

### 6.3 Finition de surface

Si une rugosité de surface particulière est exigée, sa méthode de mesure doit être celle spécifiée dans l'ISO 4288.

NOTE L'état de surface du dépôt autocatalytique de nickel n'est généralement pas supérieur à celui du métal de base avant dépôt, sauf lorsque la surface du métal de base est extrêmement lisse et qu'intervient un isonivelage.

### 6.4 Épaisseur

L'épaisseur du dépôt spécifiée dans la désignation doit être l'épaisseur locale minimale. Sauf spécifications contraires du client, l'épaisseur locale minimale du dépôt doit être mesurée en un point quelconque de la surface significative pouvant être touché par une bille de 20 mm de diamètre.

L'Annexe C donne des indications quant aux épaisseurs requises pour la protection contre la corrosion dans différentes conditions d'exploitation. L'épaisseur doit être mesurée selon l'une des méthodes données dans l'Annexe B.

### 6.5 Dureté

Lorsque la dureté est spécifiée, elle doit être mesurée selon la méthode spécifiée dans l'ISO 4516. La dureté mesurée du dépôt doit correspondre à  $\pm 10\%$  de la dureté spécifiée par le client.

### 6.6 Adhérence

Le dépôt autocatalytique de nickel doit adhérer au substrat et à toute sous-couche métallique. Les dépôts doivent satisfaire à un ou plusieurs des essais d'adhérence indiqués dans l'ISO 2819, tels que spécifiés par le client.

### 6.7 Porosité

Le degré maximal de porosité du dépôt autocatalytique de nickel-phosphore doit, si cela est requis, être spécifié par le client, en même temps que la méthode de mesurage de la porosité.

### 6.8 Résistance à la corrosion

La résistance du dépôt à la corrosion et la méthode d'essai de résistance à la corrosion doivent, si cela est requis, être spécifiées par le client, qui doit spécifier des critères d'acceptation conformément à l'ISO 10289. Pour évaluer la résistance du dépôt à la corrosion par piqûre, il est possible de spécifier les méthodes d'essai au brouillard salin acétique et cupro-acétique, données dans l'ISO 9227.