

---

Norme internationale



4523

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or pour applications industrielles

*Metallic coatings — Electrodeposited gold and gold alloy coatings for engineering purposes*

Première édition — 1985-02-15

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 4523:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689864bc-0937-4c69-8fd0-d6c5cf7278be/iso-4523-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689864bc-0937-4c69-8fd0-d6c5cf7278be/iso-4523-1985>

---

CDU 669.218.7

Réf. n° : ISO 4523-1985 (F)

Descripteurs : revêtement, revêtement métallique, revêtement électrolytique, revêtement en or, spécification, désignation.

Prix basé sur 6 pages

## 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 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4523 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques*.

[ISO 4523:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689864bc-0937-4c69-8fd0-d6c5cf7278be/iso-4523-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689864bc-0937-4c69-8fd0-d6c5cf7278be/iso-4523-1985>

# Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques d'or et d'alliage d'or pour applications industrielles

## 0 Introduction

La présente Norme internationale spécifie une gamme de dépôts électrolytiques d'or et d'alliage d'or destinés à des utilisations électriques, électroniques ou à d'autres utilisations industrielles. Dans le cadre de la présente Norme internationale, les utilisations industrielles sont celles pour lesquelles le dépôt doit, en premier lieu, assurer une fonction non décorative, tandis que les dépôts décoratifs sont ceux pour lesquels l'aspect de la pièce finie revêt une importance primordiale. Toutefois, la protection contre la corrosion peut également être une caractéristique requise dans les deux cas.

Dans la présente Norme internationale, aucune distinction n'est faite entre les dépôts d'or et d'alliage d'or, mais les dépôts doivent avoir une teneur minimale en or de 58,5 % et, dans le cas d'un système multi-couche, chaque couche doit avoir une teneur minimale en or de 58,5 %. Les dépôts d'or conformes aux spécifications de la présente Norme internationale sont utilisés pour leur résistance à la corrosion et au ternissement, leur soudabilité, leur résistance à l'usure, leur stabilité, leur résistance de contact électrique faible et stable et leur aptitude à réfléchir les rayons infrarouges. L'attention est attirée sur le fait que les dépôts obtenus à partir de solutions d'électrolytes, sans cyanures, à base de complexe de sulfite, et les dépôts dont la dureté est inférieure à 90 HKN 25, obtenus à partir d'électrolytes à base de cyanures, présentent une tendance marquée à se rayer ou à se coller à froid. C'est la raison pour laquelle il faut éviter d'utiliser de tels dépôts pour les prises de courant et les curseurs. Les dépôts d'or contenant moins de 99,0 % (m/m) d'or peuvent provoquer des problèmes de résistance électrique dans le cas de contacts statiques à haute fiabilité à faibles impédance et tension électriques.

Il faut noter également que, dans certains contextes, les teneurs en or sont exprimées en parties pour mille (en masse), sous le nom de «millièmes» ou «titre». Dans la présente Norme internationale, seuls sont utilisés les pourcentages en masse arrondis à la première décimale.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives aux dépôts électrolytiques (en couche unique, double ou multiple) d'or et d'alliages d'or, pour l'application dans les

industries électriques, électroniques et autres sur les matériaux métalliques et non métalliques.

Dans le cas de dépôts à couche double ou multiple (voir 10.1), les exigences d'épaisseur s'appliquent aux dépôts d'or dans leur ensemble, tandis que les exigences de teneur en or s'appliquent à chaque couche en particulier.

Elle ne s'applique ni aux revêtements sur les filetages des vis [voir ISO 4042, *Éléments filetés — Revêtements électrolytiques* (actuellement au stade de projet)] ni aux dépôts appliqués sur des tôles ou des bandes à l'état non usiné.

## 2 Références

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

ISO 2064, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques — Définitions et conventions concernant le mesurage de l'épaisseur.*

ISO 2177, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode coulométrique par dissolution anodique.<sup>1)</sup>*

ISO 4516, *Revêtements métalliques — Essais de microdureté Vickers et Knoop.*

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

ISO 4524, *Revêtements métalliques — Méthodes d'essai des dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or —*

*Partie 1 : Détermination de l'épaisseur du dépôt.*

*Partie 2 : Essais climatiques.*

*Partie 3 : Détermination électrographique de la porosité.*

*Partie 4 : Détermination de la teneur en or.*

*Partie 5 : Essais d'adhérence.*

*Partie 6 : Essais de sels résiduels.<sup>2)</sup>*

*Partie 7 : Détermination de la résistivité des tôles.<sup>2)</sup>*

Publication CEI 68-2-20, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Essai T : Soudure.*

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 2177-1972.)

2) Actuellement au stade de projet.

### 3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 2064, notamment celle de la surface significative qui est reproduite en 3.1, ainsi que les définitions données en 3.2 à 3.4, sont applicables.

**3.1 surface significative :** Partie de la surface qui est indispensable à l'aspect ou au fonctionnement de la pièce et qui doit être protégée ou qui est protégée par le revêtement.

**3.2 dépôt d'or ou d'alliage d'or :** Revêtement électrolytique d'or ou d'alliage d'or ayant une teneur minimale en or de 58,5 % (*m/m*) (voir 10.5).

**3.3 dépôt d'or ou d'alliage d'or à couche double :** Dépôt d'or ou d'alliage d'or comprenant deux couches distinctes de teneur en or différente, et ayant toutes deux une teneur minimale en or de 58,5 % (*m/m*) (voir 10.5).

**3.4 dépôt d'or ou d'alliage d'or à couches multiples :** Dépôt d'or ou d'alliage d'or comprenant plus de deux couches distinctes de teneur en or différente, et ayant toutes une teneur minimale en or de 58,5 % (*m/m*) (voir 10.5).

### 4 Informations à fournir par le client à l'électroplaste

#### 4.1 Informations essentielles

Les informations suivantes doivent être fournies par le client à l'électroplaste :

- a) le numéro de la présente Norme internationale (ISO 4523);
- b) le numéro de classification du dépôt exigé (voir chapitre 6 et 10.3);
- c) la surface significative de la pièce à revêtir, indiquée par exemple sur des schémas ou sur des échantillons fournis et marqués de façon appropriée.
- d) l'aspect de surface (voir 10.2);
- e) la (les) méthode(s) à employer pour l'essai d'adhérence (voir 10.6);
- f) la procédure d'échantillonnage à adopter (voir chapitre 8);

#### 4.2 Informations complémentaires

Il peut s'avérer nécessaire de préciser les informations suivantes, en complément; dans ce cas, ces informations doivent être spécifiées par le client :

- a) la teneur minimale du dépôt en or [voir 6 c)] et tout détail concernant un élément d'alliage à ajouter intentionnellement (voir 10.5);
- b) la nature du matériau de base, son état de surface et sa rugosité (voir chapitre 5);
- c) toute exigence relative à un traitement de relaxation des contraintes avant dépôt électrolytique et/ou à un traitement contre la fragilisation par l'hydrogène après dépôt électrolytique (voir chapitre 7);
- d) toute exigence spéciale relative aux sous-couches (voir chapitre 9);
- e) toute exigence relative aux teneurs en or et aux épaisseurs de chaque sous-couche, dans le cas des dépôts double couche ou multi-couches;
- f) toute exigence relative à la résistance à la corrosion et/ou à l'absence de porosité, et les méthodes d'essai à utiliser (voir 10.4);
- g) les propriétés électriques du dépôt d'or et les méthodes d'essai à utiliser (voir 10.7);
- h) la microdureté du dépôt et la méthode d'essai à utiliser, parmi celles de l'ISO 4516 (voir 10.8);
- j) les exigences relatives à l'aptitude au brasage et la méthode d'essai à utiliser (voir 10.9);
- k) la résistance à l'usure et la méthode d'essai à utiliser (voir 10.10);
- m) la conductibilité du dépôt et la méthode d'essai à utiliser (voir 10.11);
- n) toute exigence relative à l'absence de contamination du produit fini (voir 11.12);
- p) la masse volumique du dépôt d'or si la méthode d'essai nécessite une correction de la masse volumique.

### 5 Métal de base

La présente Norme internationale ne spécifie aucune exigence pour l'état initial ou la finition de surface du métal de base avant dépôt électrolytique. Toutefois, il faut savoir que la rugosité de surface du dépôt d'or ou d'alliage d'or dépendra de la rugosité de surface du métal de base et ceci ne doit donc pas être une cause de rebut du revêtement.

### 6 Numéro de classification

Le numéro de classification comprend

- a) le symbole chimique du métal de base ou du métal principal en cas d'alliage, ou, en cas de matériaux non métalliques, les lettres NM suivies d'une barre oblique;

1) Si le client fournit le matériau de base, toute teneur en plomb doit être notifiée à l'électroplaste.

b) éventuellement le(s) symbole(s) chimique(s) du métal (des métaux) de la sous-couche, indiqué(s) à titre d'exemples dans le tableau 1, suivi(s) d'une barre oblique;

c) le symbole chimique de l'or, Au, suivi, dans certains cas, par un nombre arrondi à la première décimale, indiqué entre parenthèses et représentant la teneur minimale en or, exprimée en pourcentage en masse;

d) un nombre indiquant l'épaisseur minimale (en micromètres) du dépôt d'or ou d'alliage d'or sur la surface significative.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Signification
Ni	Nickel
Cu	Cuivre
Cu/Ni	Nickel sur cuivre
Sn-Ni	Alliage étain-nickel

Exemples de numéros complets de classification :

— un revêtement d'or sur acier, ayant une épaisseur (minimale) de 5  $\mu\text{m}$ , déposé sur une sous-couche de nickel, aura comme numéro de classification : Fe/Ni/Au 5;

— un revêtement d'alliage d'or, ayant une teneur en or de 98,0 % et une épaisseur (minimale) de 2  $\mu\text{m}$ , déposé sur un alliage de zinc avec sous-couche de nickel sur cuivre, aura comme numéro de classification : Zn/Cu/Ni/Au(98,0)2;

— un revêtement d'or, ayant une teneur en or de 99,5 % et une épaisseur (minimale) de 0,5  $\mu\text{m}$ , déposé sur un alliage de cuivre, aura comme numéro de classification : Cu/Au(99,5)0,5.

## 7 Traitement thermique de l'acier

### 7.1 Généralités

Les traitements thermiques décrits en 7.3 et 7.4 doivent être effectués sur certains métaux de base pour réduire le risque de fragilisation par l'hydrogène. Dans tous les cas, la durée du traitement thermique doit être comptée à partir du moment où la totalité de chaque pièce atteint la température spécifiée.

Les pièces en aciers de résistance à la traction maximale spécifiée supérieure à 1 050 MPa<sup>1)</sup> (duretés correspondantes approximatives : 34 HRC, 340 HV ou 325 HB) et les pièces ayant subi une trempe superficielle doivent être soumises à un traitement thermique. Il faut éviter les préparations de surface impliquant des traitements cathodiques en solutions alcalines ou acides. Par ailleurs, pour les pièces en aciers de résistance à la traction supérieure à 1 450 MPa (duretés correspondantes approximatives : 45 HRC, 440 HV ou 415 HB), il est recommandé de choisir des solutions électrolytiques à haut rendement cathodique.

1) 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

## 7.2 Classification des aciers

7.2.1 Sauf pour les pièces ayant subi une trempe superficielle (voir 7.3.2 et 7.4.2), le traitement thermique doit être choisi en prenant pour base la résistance à la traction maximale spécifiée. Les aciers doivent être classés, selon leur résistance à la traction maximale spécifiée, comme indiqué dans le tableau 2. Si la spécification de l'acier n'est basée que sur la résistance minimale à la traction, la résistance maximale correspondante doit être déterminée conformément aux indications du tableau 2.

Tableau 2 — Catégories d'acier et résistances maximales à la traction correspondant aux résistances minimales spécifiées

Résistance à la traction minimale spécifiée, $R_{m\min}$ (MPa)	Résistance maximale correspondante, $R_{m\max}$ (MPa)
$R_{m\min} \leq 1\ 000$	$R_{m\max} \leq 1\ 050$
$1\ 000 < R_{m\min} \leq 1\ 400$	$1\ 050 < R_{m\max} \leq 1\ 450$
$1\ 400 < R_{m\min} \leq 1\ 750$	$1\ 450 < R_{m\max} \leq 1\ 800$
$1\ 750 < R_{m\min}$	$1\ 800 < R_{m\max}$

7.2.2 Si la spécification de l'acier ne prévoit ni maximum ni minimum de résistance à la traction, il faut considérer que les valeurs de dureté Vickers 340, 440 et 560 HV sont équivalentes, respectivement, à 1 050, 1 450 et 1 800 MPa, et ces valeurs de résistance doivent alors être utilisées pour choisir les conditions de traitement thermique.

### 7.3 Traitement de relaxation des contraintes avant dépôt électrolytique

7.3.1 Si le client exige que les pièces subissent un traitement de relaxation des contraintes avant dépôt électrolytique, les conditions indiquées dans le tableau 3 sont recommandées. Toutefois, des conditions différentes peuvent être appliquées s'il a été démontré qu'elles sont efficaces, comme, par exemple, des combinaisons adéquates de durées plus courtes avec des températures plus élevées convenables. Le traitement thermique doit être effectué avant le début de toute préparation ou de tout étoupage utilisant des solutions aqueuses.

Tableau 3 — Conditions du traitement de relaxation des contraintes avant dépôt électrolytique (ne s'applique pas aux pièces ayant subi une trempe superficielle)

Résistance à la traction maximale spécifiée, $R_{m\max}$ (MPa)	Température (°C)	Durée (h)
$R_{m\max} \leq 1\ 050$	Pas nécessaire	—
$1\ 050 < R_{m\max} \leq 1\ 450$	190 à 220	1
$1\ 450 < R_{m\max} \leq 1\ 800$	190 à 220	18
$1\ 800 < R_{m\max}$	190 à 220	24

**7.3.2** Les pièces ayant subi une trempe superficielle doivent subir un traitement thermique à une température de 130 à 150 °C durant au moins 5 h ou à une température plus élevée si la durée est plus courte, à condition que la perte de dureté en surface qui en résulte soit acceptable.

**7.3.3** Après martelage à la grenaille ronde ou tout autre traitement à froid, la température de traitement ne doit pas dépasser 220 °C.

**7.4 Traitement contre la fragilisation par l'hydrogène après dépôt électrolytique**

**7.4.1** Le traitement doit être effectué dès que possible et, en tout cas, dans les 4 h qui suivent le dépôt électrolytique, suivant les conditions indiquées dans le tableau 4.

**Tableau 4 — Conditions du traitement contre la fragilisation par l'hydrogène après dépôt électrolytique (ne s'applique pas aux pièces ayant subi une trempe superficielle)**

Résistance à la traction maximale spécifiée, $R_{m\ max}$	Température	Durée
MPa	°C	h
$R_{m\ max} < 1\ 050$	Pas nécessaire	—
$1\ 050 < R_{m\ max} < 1\ 450$	190 à 220	8
$1\ 450 < R_{m\ max} < 1\ 800$	190 à 220	18
$1\ 800 < R_{m\ max}$	190 à 220	24

**7.4.2** Les pièces ayant subi une trempe superficielle doivent être traitées à une température comprise entre 190 et 220 °C durant au moins 2 h.

**7.4.3** D'autres températures et d'autres durées peuvent être spécifiées et appliquées s'il a été démontré qu'elles sont efficaces dans le cas particulier de la pièce et si elles sont acceptées par le client. Toutefois, les pièces ne doivent pas être traitées à des températures supérieures à leurs températures de trempe.

NOTE — Il convient d'attirer l'attention sur le fait que les traitements thermiques spécifiés peuvent entraîner une diffusion entre le revêtement d'or et le substrat. Des sous-couches de nickel atténuent cet inconvénient.

**8 Échantillonnage**

Un échantillon, de la taille définie dans l'ISO 4519, doit être choisi au hasard dans le lot à inspecter. Les pièces de l'échantillon doivent être examinées pour vérifier leur conformité aux exigences de la présente Norme internationale, et le lot doit être classé comme conforme ou non conforme à chacune des exigences selon les critères des plans d'échantillonnage de l'ISO 4519.

**9 Exigences relatives aux sous-couches**

Les sous-couches peuvent être nécessaires sur le métal de base quel qu'il soit pour

- a) améliorer la résistance à la corrosion;
- b) améliorer l'adhérence;
- c) empêcher la diffusion;
- d) empêcher la contamination de l'électrolyte;
- e) améliorer la soudabilité et la rétention de la soudure;
- f) réduire la rugosité de surface;
- g) réduire la porosité.

Les sous-couches types utilisées peuvent être du cuivre, du nickel, du palladium, un alliage étain-nickel, ou une combinaison de ces métaux (voir la note).

Les exigences relatives à l'épaisseur des sous-couches, données dans le tableau 5, sont des valeurs minimales. Des épaisseurs supérieures peuvent être nécessaires dans des conditions sévères de service, et doivent être spécifiées par le client. Les autres sous-couches, utilisées à des fins spéciales, doivent également être spécifiées par le client.

NOTE — Pour obtenir une bonne adhérence, il peut être nécessaire de déposer un dépôt éclair d'or immédiatement avant le dépôt d'or principal.

Tableau 5 — Exigences relatives aux sous-couches

Métal de base	Sous-couche(s)	Épaisseur minimale de la ou des sous-couches (µm)
Cuivre Alliages de cuivre, et notamment, laitons de décolletage contenant du plomb	Pas de sous-couche	—
	Ni (nickel) <sup>1)</sup> , Cu (cuivre) ou Sn-Ni (alliage étain-nickel)	1,25
Métaux ferreux (autres qu'acier inoxydable austénitique)	Ni (nickel) <sup>1)</sup>	10
	Cu/Ni (cuivre + nickel) <sup>1)</sup>	10 (Cu) + 5 (Ni)
Acier inoxydable austénitique	Normalement, dépôt amorce de nickel acide [bain de Wood <sup>3)</sup> ] ou dépôt amorce d'or acide	Couche mince pour favoriser l'adhérence du revêtement d'or
Zinc et alliages de zinc	Cu/Ni (cuivre + nickel) <sup>1)</sup>	8 (Cu) + 10 (Ni)
Aluminium et alliages d'aluminium	Cu/Ni (cuivre + nickel) <sup>1) 4)</sup>	20
Autres matières et métaux de base avec joints soudés	Si nécessaire, nickel <sup>1)</sup> ou cuivre, pour répondre à des exigences fonctionnelles ou à d'autres conditions de la présente Norme internationale	À convenir

1) Les sous-couches de nickel à utiliser normalement doivent avoir un faible niveau de contrainte.

2) Lorsqu'un acier inoxydable austénitique à revêtement électrolytique d'or doit être utilisé dans un milieu contenant des chlorures, il est nécessaire de prévoir une sous-couche de nickel épaisse dont l'épaisseur est à spécifier.

3) Le bain de Wood est une solution contenant, par litre, 240 g de chlorure de nickel hexahydraté (NiCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O) et 85 ml d'acide chlorhydrique à 36 % (m/m). Les pièces constituent l'anode durant au plus 2 min, et ensuite la cathode durant 6 min; on utilise des électrodes de nickel dépolarisées, sans poche anodique à température ambiante et sous une densité de courant de 300 A/m<sup>2</sup>. S'il n'est pas possible d'appliquer une inversion de courant, le traitement anodique peut être remplacé par une immersion dans la solution, durant 15 min et sans passage de courant.

4) On peut appliquer un premier revêtement de cuivre sous le revêtement de nickel, mais cela ne réduit pas pour autant l'épaisseur du revêtement de nickel.

Si nécessaire, l'épaisseur de toute sous-couche doit être déterminée par la méthode par coupe micrographique spécifiée dans l'ISO 1463, ou par la méthode coulométrique spécifiée dans l'ISO 2177.

## 10 Caractéristiques des dépôts d'or et d'alliages d'or

### 10.1 Généralités

Les dépôts d'or et d'alliages d'or comportent généralement une seule couche, mais on peut, à des fins spéciales, spécifier des couches doubles ou multiples [voir 4.2 e)]. Toutefois, les méthodes d'essai spécifiées dans la présente Norme internationale, quelles qu'elles soient, ne peuvent s'appliquer séparément aux sous-couches, considérées individuellement.

### 10.2 Aspect

La pièce revêtue doit être propre et non endommagée. Dans le cas des pièces ayant reçu un dépôt sélectif, la quantité de défauts apparaissant à la limite des zones revêtues et des zones non revêtues d'or doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

La pièce revêtue ne doit pas présenter, sur la surface significative, de défauts visibles du dépôt électrolytique, tels que piqures, rugosités, fissures ou surfaces non revêtues, repérables sous un grossissement de X 8 (voir la note). Ni cloque ni aucun signe de mauvaise adhérence ne peuvent en outre être tolérés sur aucune surface de la pièce.

Sur les pièces où une marque de contact est inévitable, la position de celle-ci doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Si nécessaire, une pièce préliminaire présentant le fini exigé doit être fournie ou approuvée par le client.

NOTE — Avec une loupe éclairante, on peut utiliser un grossissement de X 4.

### 10.3 Épaisseur

Les revêtements d'or ou d'alliage d'or sont classés selon leur épaisseur, et les épaisseurs recommandées pour applications industrielles générales sont données dans le tableau 6. Toutes les autres épaisseurs de revêtement peuvent être commandées en spécifiant l'épaisseur locale minimale requise, à l'endroit approprié du numéro de classification.

L'épaisseur du dépôt doit être mesurée sur une surface de référence (voir ISO 2064), en tous les points possibles de la surface significative, par une méthode appropriée, choisie par le client parmi celles qui sont spécifiées dans l'ISO 4524/1.

**Tableau 6 — Épaisseurs types des dépôts d'or et d'alliage d'or**

Épaisseur minimale	
µm	
	0,25
	0,5
	1
	2,5
	5
	10

Les méthodes par coupe micrographique, profilométrie et interférométrie mesurent directement l'épaisseur du dépôt,  $d$ , tandis que les méthodes par rétrodiffusion de rayons bêta, gravimétrie, analyse chimique, spectrométrie de rayons X et coulométrie mesurent, en principe, la masse par unité de surface,  $\rho_A$ , et, de ce fait, nécessitent une correction de masse volumique. Pour les méthodes nécessitant de connaître la masse volumique du dépôt électrolytique, on prendra la masse volumique vraie,  $\rho$ , de l'alliage d'or, spécifiée par l'acheteur conformément aux indications de 4.2 p).

Si l'on ne connaît pas la masse volumique vraie, ou si l'acheteur n'a fourni aucune valeur, on adoptera pour les dépôts d'or pur une masse volumique de 19,3 g/cm<sup>3</sup>. Pour les dépôts d'alliages d'or, la valeur arithmétique convenable à utiliser sera calculée en fonction de la composition réelle de l'alliage.

L'usage des valeurs calculées ou hypothétiques peut donner une épaisseur inférieure à l'épaisseur vraie. La relation entre ces trois grandeurs s'exprime par l'équation

$$d = \frac{\rho_A}{\rho}$$

où

$d$  est l'épaisseur, en centimètres, du dépôt;

$\rho_A$  est la masse par unité de surface, en grammes par centimètre carré, du dépôt;

$\rho$  est la masse volumique, en grammes par centimètre cube, du dépôt.

#### 10.4 Porosité et résistance à la corrosion

Si la résistance à la corrosion et/ou l'absence de porosité revêtent une certaine importance, sur demande du client les pièces doivent être soumises à un ou plusieurs des essais d'environnement ou de porosité spécifiés dans l'ISO 4524/2 et l'ISO 4524/3.

Tous les essais spécifiés dans l'ISO 4524/2 et l'ISO 4524/3 peuvent être utilisés pour des surfaces planes. Les essais d'exposition aux gaz spécifiés dans l'ISO 4524/2 et l'essai électrographique spécifié dans l'ISO 4524/3 peuvent être utilisés pour des surfaces courbes.

Les critères d'acceptation sont à spécifier par le client.

#### 10.5 Composition

La teneur minimale en or des dépôts, qu'ils soient en une, deux ou plusieurs couches doit, si nécessaire, être spécifiée par le client et indiquée à l'endroit approprié du numéro de classification. Elle ne doit en aucun cas être inférieure à 58,5 % ( $m/m$ ).

Quand il s'agit de composition d'alliages, les teneurs en or et en métal d'alliage doivent être spécifiées; il n'est pas nécessaire de tenir compte des inclusions non métalliques, sauf dans le cas d'utilisation en électricité ou en électronique. Toutefois, les propriétés physiques du dépôt peuvent être affectées par la présence de ces inclusions. La teneur en or du dépôt doit, sur demande du client, être mesurée par une méthode choisie par le client parmi celles qui sont spécifiées dans l'ISO 4524/4.

#### 10.6 Adhérence

Les dépôts doivent satisfaire à un ou plusieurs des essais d'adhérence spécifiés de 10.6.1 à 10.6.4, selon les exigences du client.

NOTE — La préparation de sections transversales pour examen métallographique donne souvent de bons résultats pour la détection des mauvaises adhérences. Le meulage et le polissage créent une contrainte de cisaillement qui peut provoquer un décollement du dépôt du métal de base; ce décollement peut être observé au microscope.

##### 10.6.1 Essai de brunissage

Un dépôt vérifié par la méthode spécifiée dans l'ISO 4524/5 ne doit présenter aucun signe de cloquage du revêtement.

##### 10.6.2 Essai au ruban adhésif

Un dépôt vérifié par la méthode spécifiée dans l'ISO 4524/5 ne doit présenter aucun enlèvement du revêtement par le ruban adhésif.

##### 10.6.3 Essai de choc thermique

Un dépôt vérifié par la méthode spécifiée dans l'ISO 4524/5 ne doit présenter aucun signe de cloquage ou de détachement du revêtement.

##### 10.6.4 Essai de pliage

Un dépôt vérifié par la méthode spécifiée dans l'ISO 4524/5 doit supporter trois pliages sans détachement du revêtement.

Une cassure dans le métal de base provoquée par des fissures microscopiques ou macroscopiques n'est pas cause de rebut, pour autant que le revêtement ne se détache pas.

#### 10.7 Propriétés électriques

Si les propriétés électriques du dépôt revêtent une certaine importance, elles doivent être spécifiées par le client, en même temps que la ou les méthodes d'évaluation de ces propriétés. Une méthode convenant pour la détermination de la résistivité des feuilles est spécifiée dans l'ISO 4524/7.



### 10.8 Dureté

Lorsqu'une valeur de dureté est spécifiée, la dureté du revêtement doit être déterminée par l'une des méthodes spécifiées dans l'ISO 4516.

### 10.9 Aptitude au brasage

Sur demande, les dépôts d'or doivent subir un essai d'aptitude au brasage. Le type d'essai et les traitements éventuels de vieillissement artificiel avant l'essai doivent convenir à l'utilisation prévue pour le produit revêtu et les détails doivent en être convenus entre les parties intéressées. Un essai est décrit dans la Publication CEI 68-2-20.

Il convient d'attirer l'attention sur le fait qu'il est nécessaire de prendre des précautions contre la formation de joints fragiles et contre une diminution possible de l'aptitude au brasage, après stockage, des dépôts d'or minces et poreux. Des soudures par brasage tendre sur dépôts d'or peuvent contenir des composés intermétalliques durs et cassants. Un trop grand nombre de ces composés ainsi formés donnent une soudure présentant une mauvaise résistance au cisaillement, à la fatigue ou au choc. Le risque de fragilisation augmente avec la température de soudage, ou avec l'épaisseur du dépôt d'or, et peut être encore plus élevé avec certains dépôts d'alliages d'or. Pour les épaisseurs de dépôts supérieures à 1,5  $\mu\text{m}$ , des techniques spéciales

doivent être utilisées. Dans le cas de dépôts minces, l'aptitude au brasage peut diminuer lors du stockage; ceci peut être évité en choisissant une sous-couche appropriée.

### 10.10 Résistance à l'usure

Si la résistance du dépôt à l'usure revêt une certaine importance, elle doit être spécifiée par le client, en même temps que la méthode de mesurage correspondante.

### 10.11 Ductilité

Si la ductilité revêt une certaine importance, elle doit être spécifiée par le client, en même temps que la méthode de mesurage correspondante.

### 10.12 Absence de contamination

Les pièces revêtues d'or ou d'alliage d'or doivent être rincées à fond et séchées après dépôt. Sur demande du client, les pièces doivent être soumises à l'essai de sels résiduels décrit dans l'ISO 4524/6.

On doit considérer comme acceptable une augmentation de conductivité d'au plus 150  $\mu\text{S}/\text{m}$ .

(standards.iteh.ai)

ISO 4523:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689864bc-0937-4c69-8fd0-d6c5cf7278bc/iso-4523-1985>