

---

---

**Boîtes de montres et leurs accessoires —  
Revêtements d'alliage d'or —**

**Partie 2:**

Détermination du titre, de l'épaisseur, de la  
résistance à la corrosion et de l'adhérence

*Watch cases and accessories — Gold alloy coverings —*

*Part 2: Determination of fineness, thickness, corrosion resistance and  
adhesion*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1b9313ff-0264-44b5-9e3e-696c0b8b0d0a/iso-3160-2-1992>



## 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 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.

La Norme internationale ISO 3160-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 114, *Horlogerie*, sous-comité SC 6, *Revêtements en métaux précieux*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3160-2:1982), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 3160 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Boîtes de montres et leurs accessoires — Revêtements d'alliage d'or*.

- *Partie 1: Exigences générales*
- *Partie 2: Détermination du titre, de l'épaisseur, de la résistance à la corrosion et de l'adhérence*
- *Partie 3: Essais de résistance à l'abrasion d'un type de revêtement sur éprouvettes normalisées*

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 3160. L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Boîtes de montres et leurs accessoires — Revêtements d'alliage d'or —

## Partie 2:

Détermination du titre, de l'épaisseur, de la résistance à la corrosion et de l'adhérence

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3160 prescrit des méthodes de détermination du titre, de l'épaisseur, de la résistance à la corrosion et de l'adhérence des revêtements d'alliage d'or sur les boîtes de montres et leurs accessoires, ainsi que sur les bracelets lorsque ceux-ci sont inséparables de la boîte.

Les essais ne s'appliquent qu'aux surfaces significatives.

La présente partie de l'ISO 3160 est applicable aux revêtements d'alliage d'or spécifiés dans l'ISO 3160-1.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3160. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3160 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1463:1982, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde — Mesurage de l'épaisseur — Méthode par coupe micrographique.*

ISO 2177:1985, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode coulométrique par dissolution anodique.*

ISO 3160-1:1982, *Boîtes de montres et leurs accessoires — Revêtements d'alliage d'or — Partie 1: Exigences générales.*

ISO 3497:1990, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthodes par spectrométrie de rayons X.*

ISO 3543:1981, *Revêtements métalliques et non métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode par rétrodiffusion des rayons bêta.*

ISO 3868:1976, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode basée sur le principe de Fizeau d'interférométrie à faisceaux multiples.*

ISO 4524-1:1985, *Revêtements métalliques — Méthodes d'essai des dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or — Partie 1: Détermination de l'épaisseur du dépôt.*

ISO 4524-4:1985, *Revêtements métalliques — Méthodes d'essai des dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or — Partie 4: Détermination de la teneur en or.*

ISO 4524-5:1985, *Revêtements métalliques — Méthodes d'essai des dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or — Partie 5: Essais d'adhérence.*

ISO 4538:1978, *Revêtements métalliques — Essai de corrosion à la thioacétamide (Essai TAA).*

ISO 9220:1988, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur de revêtement — Méthode au microscope électronique à balayage*.

### 3 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3160, la définition suivante s'applique.

**3.1 surface significative:** Partie de la surface qui reçoit le revêtement d'alliage d'or et qui est indispensable à l'aspect ou à la fonction de la pièce.

À défaut, d'entente entre le fabricant et le client, la surface considérée est celle qui peut être touchée par une bille de diamètre de 5 mm.

### 4 Généralités

Dans le contexte de la présente partie de l'ISO 3160, le terme «corrosion» comprend le ternissement et l'oxydation, l'attaque en profondeur et les effets d'une infiltration d'agents agressifs dans les lacunes de la protection.

En général, sauf avis contraire, il est exigé que les surfaces revêtues d'alliage d'or n'aient subi aucune détérioration après chacun des contrôles proposés. Or, dans la pratique, cette condition n'est jamais strictement remplie et l'on observe certaines altérations, surtout aux bords des parties revêtues d'or. Par conséquent, l'interprétation des résultats demande une certaine dose de bon sens et, au besoin, une entente entre le fournisseur et son client. La présence de tels défauts, qui sont presque inévitables, exclut la vente de la pièce contrôlée comme article neuf. À cet égard, les contrôles sont à considérer comme destructifs.

Les méthodes de contrôle sont applicables à tous les revêtements d'alliage d'or énumérés dans l'ISO 3160-1.

### 5 Détermination du titre

Si le titre est mesuré sur un revêtement d'alliage d'or séparé du métal de base, la méthode utilisée pour la séparation ne doit pas affecter le titre du revêtement d'alliage d'or de façon significative.

La méthode de séparation de l'échantillon est définie dans l'annexe A.

#### 5.1 Méthode de base

La méthode faisant appel à l'analyse par coupellation est recommandée comme méthode de base.

#### 5.2 Méthodes secondaires

Les méthodes suivantes peuvent être utilisées:

- a) analyse chimique en solution aqueuse par réduction, par exemple, par du dioxyde de soufre ou par tout autre réducteur approprié;
- b) analyse par
  - spectrométrie d'absorption atomique,
  - spectrophotométrie,
  - spectrométrie de rayons X,
  - spectrométrie d'émission atomique (méthode ICP);
- c) méthode par pierre de touche (utilisée seulement pour évaluer le titre approximatif);
- d) toute autre méthode physico-chimique.

Quelle que soit la méthode utilisée, elle doit être capable d'indiquer le titre avec une erreur ne dépassant pas 50 millièmes.

### 6 Détermination de l'épaisseur

Les méthodes d'essais pour déterminer l'épaisseur des revêtements d'alliage d'or sont définies dans l'annexe B.

#### 6.1 Méthodes de base

Les méthodes suivantes sont recommandées:

- a) méthode par dissolution et analyse chimique pour toutes les épaisseurs (épaisseurs moyennes);
- b) méthode par microsection pour les épaisseurs de 5  $\mu\text{m}$  (– 20 %) et au-dessus (épaisseurs locales).

En cas d'arbitrage (épaisseurs locales), la méthode par microsection spécifiée dans l'ISO 1463 doit être utilisée.

#### 6.2 Méthodes secondaires

Pour autant qu'il n'y ait aucune contestation, les méthodes suivantes peuvent être utilisées:

- a) dissolution et mesurage par la méthode micrométrique;
- b) rétrodiffusion des rayons bêta (voir ISO 3543);
- c) spectrométrie de rayons X (fluorescence) (voir ISO 3497);
- d) coulométrie (voir ISO 2177);

- e) interférométrie à faisceaux multiples (voir ISO 3868);
- f) méthode au microscope électronique à balayage (voir ISO 9220).

## 7 Détermination de la résistance à la corrosion

### 7.1 Généralités

Les différentes formes de corrosion qui se manifestent sur un article revêtu d'alliage d'or peuvent être divisées en trois groupes.

- a) Corrosion du métal de base aux points où le revêtement présente des lacunes. Des cellules électrochimiques peuvent agir en ces points et accélérer le processus de pénétration, ainsi qu'à la limite entre le revêtement et le métal de base.
- b) Attaque provoquée par des agents salins, ou peut-être par des agents légèrement acides (contact avec la transpiration, les matériaux d'emballage, les cuirs ou certaines matières plastiques). Les produits de corrosion peuvent être de différentes couleurs: orange, violet, bleu, vert ou brun.
- c) Attaque provoquée par des agents à base de soufre (hydrogène sulfuré de l'atmosphère, caoutchouc vulcanisé, etc.). De tels agents peuvent également attaquer le métal de base aux points où le revêtement protecteur présente des lacunes; par ailleurs, ils modifient la coloration de la surface, qui peut même devenir noire et mate.

Les essais proposés permettent, dans une certaine mesure, de distinguer ces différents effets. Les revêtements d'alliage d'or doivent être résistants dans tous les milieux décrits ci-dessous. Selon la nature de l'article, le fournisseur peut fixer, d'entente avec son client, le nombre de pièces qu'il faudra soumettre à chaque essai.

Le développement de la corrosion est étroitement lié à l'humidité relative du milieu ambiant.

### 7.2 Échantillonnage et préparation

Selon la nature de l'article, le fournisseur peut, avec l'accord de son client, déterminer le nombre de pièces soumises à chaque contrôle et les conditions du contrôle. Les conditions du contrôle doivent être énoncées dans le rapport de contrôle.

Les contrôles pour la détermination de la résistance à la corrosion sont applicables aux pièces terminées, dans l'état où elles sont livrées à la clientèle. Ils sont aussi applicables en cours de fabrication, mais toute interprétation des résultats doit tenir compte de la forme que prendra la pièce à l'état définitif.

#### 7.2.1 Contrôle des pièces terminées livrées prêtes à l'usage

Si l'article à contrôler est livré prêt à l'usage, aucune opération de nettoyage ne doit être effectuée. Il est notoire que les résidus qui subsistent après un rinçage insuffisant ont une grande influence sur le ternissement. Il est nécessaire de contrôler l'article dans l'état où il sera reçu par le client.

#### 7.2.2 Contrôle d'un procédé de recouvrement sans traitement de passivation

En contrôlant la qualité du revêtement sur les surfaces significatives, on doit s'efforcer d'éviter toute influence insolite. L'échantillon doit être complètement nettoyé, d'abord avec un détergent en solution aqueuse, ensuite dans l'eau distillée et l'éthanol ou l'isopropanol. Le dégraissage dans un solvant chloré est insuffisant.

#### 7.2.3 Surfaces non significatives

Les surfaces non significatives de l'objet doivent être enduites d'un vernis ou d'un revêtement suffisamment résistant pour exclure, pendant toute la durée de l'essai, toute attaque du métal protégé.

### 7.3 Continuité du revêtement (essai de porosité)

#### 7.3.1 Essai pour un métal de base cuivreux, avec ou sans nickel, et les alliages de fonderie à base de zinc

##### 7.3.1.1 Récipient d'essai

Utiliser un récipient fermé d'une forme appropriée, en verre ou en matière plastique résistant aux acides, pour exposer l'échantillon de tous côtés à l'atmosphère corrosive.

##### 7.3.1.2 Solution d'essai

La solution d'essai doit avoir la composition suivante:

- Acide acétique concentré, pur: 50 % (m/m)
- Eau: 50 % (m/m)

Le récipient doit être rempli de cette solution jusqu'à une hauteur de 10 mm environ. Ses parois doivent être garnies de papier buvard épais qui plonge dans le liquide.

##### 7.3.1.3 Position de l'échantillon

L'échantillon doit être suspendu à un crochet en verre, à une distance d'au moins 30 mm du liquide et des parois du récipient.

#### 7.3.1.4 Température durant l'essai

La température durant l'essai doit être de  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 7.3.1.5 Durée de l'essai

La durée de l'essai doit être de 24 h.

#### 7.3.1.6 Critères

Lors d'une observation à l'œil nu, l'échantillon ne doit pas présenter de gouttelettes vertes ni d'accumulations de dépôts verts en aucun point de sa surface significative. Sur les alliages de fonderie à base de zinc, aucun dépôt blanc ne doit apparaître.

### 7.3.2 Essai pour un métal de base ferreux

#### 7.3.2.1 Récipient d'essai

Utiliser un récipient fermé d'une forme appropriée, en verre ou en matière plastique résistant aux acides, pour exposer l'échantillon de tous côtés à l'atmosphère corrosive.

#### 7.3.2.2 Mélange d'essai

Le mélange sursaturé doit avoir la composition suivante:

- Métabisulfite de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) cristallin: 45 % (m/m)
- Eau: 55 % (m/m)

Le récipient doit être rempli de cette solution jusqu'à une hauteur de 10 mm environ. Ses parois doivent être garnies de papier buvard épais qui plonge dans le liquide.

#### 7.3.2.3 Position de l'échantillon

L'échantillon doit être suspendu à un crochet en verre, à une distance d'au moins 30 mm du liquide et des parois du récipient.

#### 7.3.2.4 Température durant l'essai

La température durant l'essai doit être de  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 7.3.2.5 Durée de l'essai

La durée de l'essai doit être de 24 h.

#### 7.3.2.6 Critères

Lors d'une observation à l'œil nu, l'échantillon ne doit présenter de traces de corrosion en aucun point de

sa surface significative. Un léger ternissement général des revêtements de bas titre est admis.

### 7.3.3 Détermination impossible du métal de base

S'il est impossible de déterminer la nature du métal de base, utiliser l'essai décrit en 7.3.1.

### 7.4 Essai aux agents salins et acides (sueur synthétique)

#### 7.4.1 Récipient d'essai

Utiliser un récipient fermé en verre Pyrex (ou en verre équivalent), qui se laisse chauffer à une température de  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 7.4.2 Solution d'essai

La solution d'essai doit avoir la composition suivante:

- Chlorure de sodium: 20 g/l
- Chlorure d'ammonium: 17,5 g/l
- Urée: 5 g/l
- Acide acétique: 2,5 g/l
- Acide lactique: 15 g/l
- Hydroxyde de sodium: quantité nécessaire pour porter le pH à 4,7.

Le récipient doit être rempli de cette solution jusqu'à une hauteur de 10 mm environ.

Ensuite, un fin brouillard de la même solution doit être répandu sur la surface de l'échantillon au moyen d'un pulvérisateur en verre et l'échantillon doit immédiatement être placé dans l'environnement d'essai.

#### 7.4.3 Position de l'échantillon

L'échantillon doit être suspendu à un crochet en verre, à une distance d'au moins 30 mm du liquide et des parois du récipient.

NOTE 1 On peut déposer sur du coton imbibé de sueur les échantillons ne pouvant être suspendus, mais la reproductibilité est moins bonne.

#### 7.4.4 Température durant l'essai

La température durant l'essai doit être de  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .