

# NORME INTERNATIONALE

**ISO**  
**3160-3**

Première édition  
1993-04-15

---

---

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

### **Partie 3:**

Essais de résistance à l'abrasion d'un type de  
revêtement sur éprouvettes normalisées

*Watch cases and accessories — Gold alloy coverings —*

*Part 3: Abrasion resistance tests of a type of coating on standard gauges*

ISO 3160-3:1993

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/iso/d472bd0f4d07-4c25-98ac-b15a1aa1bb73/iso-3160-3-1993>



Numéro de référence  
ISO 3160-3:1993(F)

## 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 3160-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 114, *Horlogerie*, sous-comité SC 6, *Revêtements en métaux précieux*.

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*

© ISO 1993

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 3:

Essais de résistance à l'abrasion d'un type de revêtement sur éprouvettes normalisées

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3160 prescrit deux méthodes d'essai d'abrasion d'une couche d'alliage d'or afin de déterminer le degré de résistance à l'usure de ce type de revêtement. Les méthodes d'essai sont applicables à une éprouvette et non directement à des objets traités avec le type de revêtement essayé. Le degré de qualité est rapporté à celui d'un étalon servant de référence.

Elle décrit

- les dimensions et les caractéristiques d'une éprouvette normalisée,
- la couche de dépôt de référence,
- les méthodes d'essai,
- la détermination de l'usure, et
- les échelles de comparaison.

### 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 2361:1982, *Revêtements électrolytiques de nickel sur métal de base magnétique et non magnétique — Mesurage de l'épaisseur — Méthode magnétique.*

ISO 2819:1980, *Revêtements métalliques sur bases métalliques — Dépôts électrolytiques et dépôts par voie chimique — Liste des différentes méthodes d'essai d'adhérence.*

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

ISO 3160-2:1992, *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.*

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 4516:1980, *Revêtements métalliques — Essais de microdureté Vickers et Knoop.*

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

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3160, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 usure:** Détérioration que produit l'usage par enlèvement mécanique de matière.

**3.2 abrasion:** Action d'user un matériau par le frottement d'un corps dur.

**3.3 résistance à l'abrasion:** Capacité d'un matériau à endurer l'usure par le frottement d'un corps dur.

**3.4 adhérence:** Degré de liaison entre un revêtement et son support, évalué par la force par unité de surface, nécessaire pour les séparer.

## 4 Éprouvette et couches normalisées

### 4.1 Éprouvette normalisée

#### 4.1.1 Dimensions (voir figure 1)

L'éprouvette normalisée doit avoir les dimensions suivantes:

- diamètre de la surface plane de référence:  $d_1 = 18 \text{ mm}$
- diamètre total:  $d_2 = 24 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- épaisseur totale:  $e = 12 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- rayon de raccordement de la surface plane de référence avec le flanc:  $R = 3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$

Dimensions en millimètres

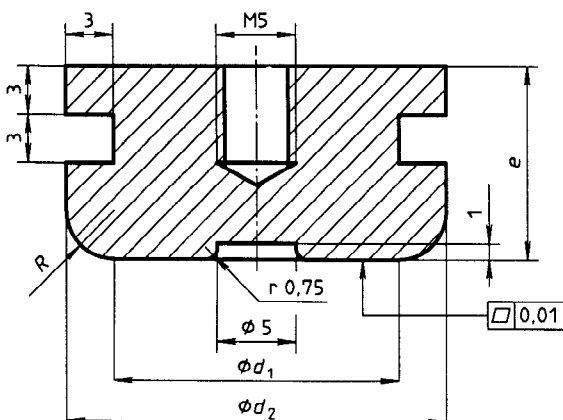


Figure 1 — Détails de l'éprouvette normalisée

### 4.1.2 Caractéristiques

L'écart moyen arithmétique du profil de rugosité,  $R_a$ , est de  $0,5 \mu\text{m}$  au maximum sur la surface plane de référence avant le revêtement.

La matière de base de l'éprouvette est un alliage de cuivre exempt de plomb dont la dureté Vickers minimale est de 120 HV 0,2 (voir ISO 4516).

### 4.2 Couche de référence normalisée (nickel Watts) sur éprouvette normalisée d'étalonnage destinée aux essais d'abrasion

Cette couche déposée sur l'éprouvette est destinée à étalonner la profondeur d'usure provoquée par les dispositifs utilisés lors des essais décrits en 5.1 et 5.2.

#### NOTES

1 Si l'on mesure l'épaisseur au moyen de la fluorescence des rayons X, il convient de disposer d'une éprouvette normalisée de même matière non revêtue, pour déterminer le point zéro, et d'une éprouvette nickelée à une épaisseur connue, utilisée comme étalon.

2 Si l'on mesure l'épaisseur du nickelage au moyen de la rétrodiffusion des rayons bêta, on peut prévoir une sous-couche suffisante (par exemple d'or ou d'alliage d'or) sous le nickel; il convient alors de disposer d'étalons de même forme, avec la même sous-couche, revêtus de couches de nickel d'épaisseurs connues, proches de celle qui doit être mesurée.

Le bain pour la réalisation de la couche doit avoir la composition suivante:

- sulfate de nickel hexahydraté ( $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ): 300 g/l
- chlorure de nickel hexahydraté ( $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ): 60 g/l
- acide borique ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ): 40 g/l
- saccharine (sel de sodium): 0,025 g/l

Les conditions de travail sont les suivantes:

- pH: 3,5 à 4,5
- température:  $50^\circ\text{C}$
- densité de courant:  $2 \text{ A/dm}^2$  à  $3 \text{ A/dm}^2$

Cette couche doit avoir une épaisseur comprise entre  $5 \mu\text{m}$  et  $10 \mu\text{m}$ , mesurée sur la surface de référence et une dureté Vickers entre 220 et 240 HV 0,01.

### 4.3 Caractéristiques de la sous-couche appliquée sous le revêtement d'alliage d'or à essayer

Le bain utilisé pour la réalisation de la sous-couche du revêtement d'alliage d'or à essayer doit avoir la composition identique à celle prescrite en 4.2 à l'exception