

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10074

Première édition
1994-09-01

**Spécification pour l'anodisation dure de
l'aluminium et des alliages d'aluminium**

iTeh STANDARD PREVIEW
Specification for hard anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys
(standards.iteh.ai)

ISO 10074:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91002574-0f92-4819-b281-64b117affd/iso-10074-1994>



Numéro de référence
ISO 10074:1994(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	1
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
8.1	2
8.2	3
8.3	3
8.4	4
9	4
10	5

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91002574-0f92-4819-b281-64b117affd/iso-10074-1994>
 ISO 10074:1994
 iteh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

Annexes	
A	6
B	7
B.1	7
B.2	7
B.3	7
B.4	7
B.5	7
C	8
D	9

© ISO 1994

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'éditeur.

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

Imprimé en Suisse

E	Tension de claquage	9
F	Qualification des processus et homologation	10
G	Essai d'abrasion	11
G.1	Essai à la meule abrasive	11
G.2	Essai au jet d'abrasif	11
H	Emballage et livraison des pièces anodisées	12
H.1	Emballage	12
H.2	Livraison	12
J	Guide de traitement	13
J.1	Masquage (facultatif)	13
J.2	Montage	13
J.3	Dégraissage	13
J.4	Décapage à l'acide (facultatif)	13
J.5	Grenaillage (facultatif)	13
J.6	Anodisation dure	13
J.7	Colmatage (facultatif)	13
J.8	Finition mécanique (facultative)	14
J.9	Imprégnation (facultative)	14
J.10	Contrôle de la solution	14

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64b117affd/iso-10074-1994>

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 10074 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 79, *Métaux légers et leurs alliages*, sous-comité SC 2, *Aluminium anodisé*.

Les annexes A, B, C, D et E font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes F, G, H et J sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

L'anodisation dure est un traitement électrolytique qui permet d'obtenir une couche dure et généralement épaisse d'alumine ayant des usages principalement industriels.

L'anodisation dure peut être appliquée à l'aluminium ou aux alliages d'aluminium de moulage ou de corroyage; toutefois, les alliages renfermant plus de 5 % de cuivre et/ou 8 % de silicium ainsi que les alliages de moulage sous pression exigent des méthodes spéciales d'anodisation. Pour obtenir des caractéristiques optimales de microdureté, de résistance à l'usure ou de rugosité faible de surface, il convient de choisir de faibles teneurs en alliage.

Sauf prescription contraire, les pièces doivent être anodisées après toutes les opérations de traitement thermique, d'usinage, de soudage, de formage et de perforation. Les meilleurs résultats sont obtenus sur les surfaces usinées. Les arêtes vives doivent être usinées à un rayon d'au moins 10 fois l'épaisseur prévue pour éviter les brûlures et/ou les écaillages.

L'anodisation dure engendre généralement une augmentation d'environ 50 % de l'épaisseur de couche sur chaque face. Il faut donc que les dimensions de la pièce avant anodisation permettent cet accroissement.

L'épaisseur se situe généralement entre 25 μm et 150 μm . La valeur basse de la fourchette d'une épaisseur de 25 μm est parfois utilisée dans diverses applications, comme les cannelures et les filetages. L'épaisseur normale (50 μm à 80 μm) sert à résoudre les problèmes d'usure ou d'isolation. L'épaisseur forte (150 μm) est utilisée à des fins de réparation, mais les couches épaisses tendent à être plus tendres dans les zones externes. Une couche très dure réduit la résistance à la fatigue. On peut réduire ce phénomène en réduisant l'épaisseur ou en procédant à un colmatage ou en alliant les deux opérations. L'anodisation dure tend à augmenter la rugosité de surface. Cela peut être limité grâce à une teneur faible en alliage et/ou à une finition mécanique.

Les couches d'oxyde anodiques dures sont principalement utilisées pour obtenir

- une résistance à l'usure par abrasion ou érosion;
- une isolation électrique;
- une isolation thermique;
- un accroissement de la couche (pour réparer des pièces hors tolérances d'usinage ou usées);
- une résistance à la corrosion (après colmatage).

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10074:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91002574-0f92-4819-b281-64b117affd/iso-10074-1994>

Spécification pour l'anodisation dure de l'aluminium et des alliages d'aluminium

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques de l'anodisation dure de l'aluminium et des alliages d'aluminium, y compris les méthodes d'essai.

Les informations devant être fournies par l'acheteur à l'anodiseur sont indiquées dans l'annexe A.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 2106:1982, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Détermination de la masse par unité de surface (masse surfacique) des couches anodiques — Méthode gravimétrique.*

ISO 2360:1982, *Revêtements non conducteurs sur métal de base non magnétique — Mesurage de l'épaisseur — Méthode des courants de Foucault.*

ISO 2376:1972, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Contrôle de l'isolement par mesurage de la tension de claquage.*

ISO 2859-0:—¹⁾, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 0: Introduction au système d'échantillonnage par attributs de l'ISO 2859.*

ISO 2859-1:1989, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA).*

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

ISO 7583:1986, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Vocabulaire.*

ISO 8251:1987, *Aluminium et alliages d'aluminium anodisés — Détermination de la résistance à l'usure et de l'indice d'usure des couches d'oxyde anodiques par essai à la roue abrasive.*

ISO 8252:1987, *Aluminium et alliages d'aluminium anodisés — Détermination de la résistance spécifique moyenne des couches d'oxyde anodiques à l'abrasion par essai au jet abrasif.*

ISO 9227:1990, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 7583 ainsi que les suivantes s'appliquent.

1) À publier.

3.1 lot: Articles de même composition nominale et état qui sont traités ensemble.

3.2 essais de réception du lot: Essais effectués sur un lot de production afin de déterminer sa conformité aux prescriptions de la présente spécification.

3.3 surface significative: Partie de l'article couverte ou devant être recouverte par la couche et pour laquelle cette couche est essentielle pour l'utilité et/ou l'aspect.

4 Classification des matériaux

Les propriétés et caractéristiques des couches d'oxyde anodiques dures sont sensiblement différentes selon l'alliage considéré et la méthode de production.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les matériaux ont donc été classés en cinq catégories d'alliages comme indiqué ci-dessous:

Classe 1: tous les alliages de corroyage sauf ceux de la classe 2

Classe 2 (a): alliages de la série 2000

Classe 2 (b): alliages de la série 5000 renfermant 2 % de magnésium ou plus et alliages de la série 7000

Classe 3 (a): alliages de moulage renfermant moins de 2 % de cuivre et/ou moins de 8 % de silicium

Classe 3 (b): autres alliages de moulage

5 Aspect

La surface significative doit être complètement anodisée et son aspect visuel doit être quasiment uniforme. Il ne doit y avoir aucun écaillage, cloquage ou poudrage (brûlures). Le contrôle visuel doit être un essai de réception du lot.

Les fissurations ou microfissures ne sont normalement pas causes de rejet.

6 Épaisseur

Les mesurages d'épaisseur doivent être effectués sur les surfaces significatives mais pas à moins de 5 mm des marques de contact (support) ni au voisinage immédiat d'une arête vive.

Les mesurages doivent être faits soit à l'aide de la méthode non destructive aux courants de Foucault prescrite dans l'ISO 2360, soit à l'aide de la méthode

destructive au microscope prescrite dans l'ISO 1463. En cas de litige, c'est la méthode au microscope de l'ISO 1463 qui doit être utilisée.

Le mesurage de l'épaisseur ou, le cas échéant, les dimensions finales, doivent faire l'objet d'un essai de réception du lot.

L'épaisseur habituelle des couches doit être comprise entre 40 μm et 60 μm (voir introduction et annexe A).

7 Masse surfacique

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 2106 sur des couches d'oxyde anodiques non colmatées d'une épaisseur nominale de 50 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$, la masse surfacique doit avoir les valeurs minimales données dans le tableau 1.

Tableau 1 — Masse surfacique minimale

Classe de matériau	Valeur acceptable minimale
Classe 1	1 100 mg/dm ²
Classe 2	950 mg/dm ²
Classe 3 (a)	950 mg/dm ²
Classe 3 (b)	Par accord

NOTE — Si l'épaisseur de couche n'est pas de 50 μm , la masse surfacique doit être corrigée en proportion.

8 Résistance à l'usure/à l'abrasion

8.1 Généralités

La résistance à l'usure/à l'abrasion doit se mesurer sur des couches d'oxyde anodiques non colmatées (voir note 1). En raison d'une bonne corrélation avec les autres propriétés, la résistance à l'usure/à l'abrasion doit être soumise à des essais conformément à G.1, au moyen de la méthode à la meule abrasive décrite dans l'ISO 8251.

NOTE 1 La résistance à l'abrasion peut se mesurer sur des couches d'oxyde anodiques colmatées mais le colmatage hydrothermique et/ou la teinture peuvent réduire la résistance à l'abrasion/à l'usure de plus de 50 %.

Lorsque la méthode à la meule abrasive n'est pas adaptée (notamment sur certaines surfaces incurvées), la résistance à l'abrasion/à l'usure doit être soumise à des essais conformément à G.2, au moyen de la méthode au jet d'abrasif décrite dans l'ISO 8252. Cet essai donne une moyenne de l'épaisseur totale de la couche.

La méthode TABER (voir annexe B) n'est utilisable que sur spécification.

8.2 Méthode d'essai à la meule abrasive

La résistance à l'usure/à l'abrasion doit être déterminée en mesurant la perte d'épaisseur ou de masse de la couche. Lorsqu'elle a été déterminée conformément à G.1 au moyen de la méthode d'essai à la meule abrasive décrite dans l'ISO 8251, la valeur finale doit être la moyenne d'au moins trois essais utilisant une charge de 19,6 N et un papier au carbure de silicium de largeur de maille 240.

Les valeurs de réception doivent être conformes au tableau 2.

L'échantillon de référence doit être soumis à des essais chaque jour, dans les mêmes conditions que celles utilisées pour les échantillons d'essai. Lorsque la perte d'épaisseur de la couche est utilisée, chaque

valeur d'épaisseur doit être la moyenne de 10 lectures dans la zone d'essai.

La durée s'écoulant entre les essais d'anodisation dure et d'abrasion doit être d'au moins 24 h. Pendant cette période, les éprouvettes doivent être stockées dans l'environnement d'essai.

8.3 Méthode d'essai au jet d'abrasif

La résistance à l'usure/à l'abrasion doit être déterminée soit par la masse de carbure de silicium, soit par la durée nécessaire pour pénétrer la couche. Lorsqu'elle est déterminée conformément à G.2, au moyen de la méthode d'essai au jet d'abrasif décrite dans l'ISO 8252, la valeur finale doit être une moyenne d'au moins trois essais.

Les valeurs de réception doivent être conformes au tableau 3.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

Tableau 2 — Valeurs de réception pour l'essai à la meule abrasive

Alliage	Nombre de doubles courses (DS)	Valeur relative moyenne spécifique de résistance à l'abrasion % comparé à l'échantillon de référence (voir annexe C)
Classe 1	800 à 100	≥ 80 %
Classe 2 (a)	400 à 100	≥ 30 %
Classe 2 (b)	800 à 100	≥ 55 %
Classe 3 (a)	400 à 100	≥ 55 %
Classe 3 (b)	400 à 100	≥ 20 % } ou par accord (voir notes)

NOTES

1 Les pièces moulées ne sont pas toujours adaptées à l'essai d'abrasion/d'usure en raison de leur état de surface ou de la structure de la couche anodique ou des deux motifs. Dans le cas inhabituel où des alliages de classe 3 doivent être soumis à un essai, les valeurs de réception de résistance à l'abrasion/à l'usure doivent être convenues entre l'anodiseur et l'acheteur et peuvent nécessiter des panneaux de référence spéciaux.

2 La résistance relative moyenne à l'abrasion spécifique est donnée par l'équation

$$\text{RMSAR} = \frac{\text{taux moyen d'usure de l'échantillon d'essai}}{\text{taux moyen d'usure de l'échantillon de référence}} \times 100$$

où le taux d'usure est la perte d'épaisseur (ou de masse) par unité de double course.

Tableau 3 — Valeurs de réception pour l'essai au jet d'abrasif

Alliage	Valeur de réception relative moyenne spécifique de résistance à l'abrasion % comparé à l'échantillon de référence (voir annexe C)
Classe 1	≥ 80 %
Classe 2 (a)	≥ 30 %
Classe 2 (b)	≥ 55 %
Classe 3 (a)	≥ 55 %
Classe 3 (b)	≥ 20 % } ou par accord (voir notes)

NOTES

1 Les pièces moulées ne sont pas toujours adaptées à l'essai d'abrasion/d'usure en raison de leur état de surface ou de la structure de la couche anodique ou des deux motifs. Dans le cas inhabituel où des alliages de classe 3 doivent être soumis à un essai, les valeurs de réception de résistance à l'abrasion/à l'usure doivent être convenues entre l'anodiseur et l'acheteur et peuvent nécessiter des panneaux de référence spéciaux.

2 La résistance relative moyenne à l'abrasion spécifique est donnée par l'équation

$$\text{RMSAR} = \frac{\text{taux moyen d'usure de l'échantillon d'essai}}{\text{taux moyen d'usure de l'échantillon de référence}} \times 100$$

où le taux d'usure est la durée, en secondes, ou la masse d'abrasif, en grammes, nécessaire pour éliminer 1 µm d'épaisseur de couche.

ISO 10074:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91002574-0f92-4819-b281-64b117affd/iso-10074-1994>
Tableau 4 — Valeurs de réception pour l'essai de résistance à l'abrasion TABER

La durée s'écoulant entre les essais d'anodisation dure et d'abrasion doit être d'au moins 24 h. Pendant cette période, les éprouvettes doivent être stockées dans l'environnement d'essai.

8.4 Méthode d'essai TABER

Lorsqu'elles sont déterminées conformément à l'annexe B, les valeurs de réception d'abrasion TABER doivent être conformes au tableau 4.

Alliage	Valeur de réception (perte maximale en masse) mg
Classe 1	15
Classe 2 (a)	35
Classe 2 (b)	25
Classe 3	Voir note

NOTE — Les pièces moulées ne sont pas toujours adaptées aux essais d'abrasion/d'usure en raison de leur état de surface ou de la structure de la couche anodique ou des deux motifs. Dans le cas inhabituel où des alliages de classe 3 doivent être soumis à un essai, les valeurs de réception de résistance à l'abrasion/à l'usure doivent être convenues entre l'anodiseur et l'acheteur et peuvent nécessiter des panneaux de référence spéciaux.

9 Microdureté Vickers

Lorsqu'elle est mesurée sur une couche d'épaisseur comprise entre 25 µm et 50 µm conformément à

l'ISO 4516, la microdureté Vickers des couches d'oxyde anodiques doit avoir les valeurs minimales indiquées dans le tableau 5.

Tableau 5 — Valeurs de réception pour l'essai de microdureté Vickers

Alliage	Microdureté
	HV 0,05
Classe 1	400
Classe 2 (a)	250
Classe 2 (b)	300
Classe 3 (a)	250
Classe 3 (b)	Par accord

NOTE — Les couches d'épaisseur supérieure à 50 µm peuvent avoir des valeurs inférieures de microdureté, notamment dans les régions extérieures.

10 Résistance à la corrosion

Cet essai n'est applicable qu'aux couches d'oxyde colmatées.

Si un essai de corrosion est nécessaire (voir annexe A), la couche d'oxyde anodique doit être soumise à une exposition de 336 h conformément à l'ISO 9227 (essai NSS).

Une éprouvette d'épaisseur nominale de couche d'oxyde anodique égale à 50 µm, exposée pendant 336 h à un brouillard salin neutre, ne doit présenter aucune piqûre de corrosion si ce n'est à moins de 1,5 mm des angles ou des marques de support.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10074:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91002574-0f92-4819-b281-64b117affd/iso-10074-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91002574-0f92-4819-b281-64b117affd/iso-10074-1994>