

---

Norme internationale



8078

---

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

---

**Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale —  
Traitement anodique des alliages d'aluminium —  
Traitement à l'acide sulfurique pour revêtement non teinté**

*Aerospace process — Anodic treatment of aluminium alloys — Sulfuric acid process, undyed coating*

Première édition — 1984-10-15

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

[ISO 8078:1984](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe55826f-b854-4bb3-a5d2-b7757b364dd1/iso-8078-1984>

---

CDU 669.716.9 : 629.7

Réf. n° : ISO 8078-1984 (F)

**Descripteurs** : industrie aéronautique, alliage d'aluminium, anodisation, revêtement anodique, spécification, assurance de qualité, essai, emballage, acide sulfurique.

Prix basé sur 3 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 8078 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

ISO 8078:1984  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe55826f-b854-4bb3-a5d2-b7757b364dd1/iso-8078-1984>

# Procédés de traitement dans l'industrie aéronautique — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide sulfurique pour revêtement non teinté

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de production et d'essai des revêtements anodiques non teintés des alliages d'aluminium. Le revêtement anodique est produit par le traitement à l'acide sulfurique.

Le procédé d'anodisation est destiné à être utilisé dans la fabrication de produits pour l'industrie aéronautique afin d'améliorer l'adhérence des peintures et la résistance à la corrosion.

## 2 Références

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

ISO 2106, *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, *Revêtements non conducteurs sur métal de base non magnétique — Mesurage de l'épaisseur — Méthode des courants de Foucault.*

ISO 2859, *Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

ISO 3768, *Revêtements métalliques — Essai au brouillard salin neutre (Essai NSS).*

## 3 Exigences techniques

### 3.1 Matériaux pouvant être anodisés par ce procédé

Les alliages doivent avoir une composition chimique qui se prête à l'anodisation par l'acide sulfurique.

Le métal de base doit être essentiellement exempt de défauts de surface occasionnés lors de l'élaboration ou de la maintenance du métal et doit être exempt de graisse, de piqûres, de corrosion, d'attaque importante, etc., qui nuiraient à l'obtention de revêtements anodisés conformes aux exigences de la présente Norme internationale.

### 3.2 Exigences relatives aux traitements

Les traitements employés doivent être tels qu'ils produisent constamment des revêtements conformes aux exigences de la présente Norme internationale.

## 3.3 Détails des traitements

### 3.3.1 Électrolyte

L'électrolyte doit être une solution aqueuse d'acide sulfurique, de qualité technique ( $\rho$  1,83), de concentration nominale de 15 % (m/m) (quantité admissible : 150 à 200 g/l de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). La teneur maximale en aluminium dissous dans l'électrolyte ne doit pas dépasser 15 g/l. La teneur en chlorure, mesurée sous forme de NaCl, ne doit pas dépasser 0,2 g/l. La température du bain doit être maintenue à 21 ± 2 °C.

### 3.3.2 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau utilisée doit être telle que sa conductivité initiale n'excède pas 1,000 µS/m. La quantité totale de matières dissoutes ne devrait pas être supérieure à 12 ppm (sulfates, chlorures, etc.) et la quantité de SiO<sub>2</sub> ne devrait pas dépasser 4 ppm. Le pH doit être maintenu entre 5,5 et 6,9. On peut utiliser de l'acide acétique ou de l'ammoniac pour maintenir le pH nécessaire.

### 3.3.3 Agent de colmatage

Sauf spécification contraire, l'agent de colmatage utilisé doit être une solution aqueuse de dichromate de sodium dihydraté ou de dichromate de potassium dihydraté, ayant une concentration de 3 à 5 % (m/m) de Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O ou de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O. Le pH doit être maintenu entre 5,0 et 6,0. On peut utiliser de l'acide acétique ou de l'hydroxyde de sodium pour maintenir le pH nécessaire.

Avec l'approbation de l'acheteur, de l'eau chaude de qualité telle que spécifiée en 3.3.2 peut être utilisée à des fins de colmatage.

### 3.3.4 Préparation en vue de l'anodisation

Toutes les étapes de la fabrication doivent, si possible, être effectuées avant l'anodisation. Sauf autorisation de l'acheteur, le revêtement anodique ne doit pas être appliqué sur des assemblages dans les cas où l'électrolyte ne pourrait pas être éliminé, ou bien s'il était susceptible d'être emprisonné dans des joints ou des creux. Si le contrat l'autorise, on peut utiliser des masques pour empêcher la pénétration de l'électrolyte.

#### 3.3.4.1 Montage des pièces

Le montage et la suspension des pièces doivent permettre un bon contact électrique et une bonne distribution du courant,

ainsi qu'une libre circulation du liquide autour des pièces. Les petites pièces peuvent être placées dans des contenants perforés, faits en un matériau convenable, qui doivent comporter des moyens de maintenir le courant électrique entre les pièces et permettre également une circulation convenable du liquide.

### 3.3.4.2 Nettoyage

La méthode de nettoyage utilisée doit conduire à une surface propre, sans ruptures du film d'eau, et exempte de piqûres et d'abrasions. Le dégraissage au solvant et le nettoyage dans une solution alcaline non corrosive ou inhibée peuvent être utilisés, s'ils sont suivis d'un rinçage à l'eau froide du robinet. Si l'agent alcalin contient des produits à base de silicium, la composition du bain et le rinçage subséquent doivent être contrôlés pour prévenir la formation de résidus siliceux sur les surfaces des pièces, qui gêneraient la formation du film anodique. On peut, si nécessaire, utiliser un agent alcalin de type corrosif pour éliminer du métal des surfaces extrudées ou forgées, à une vitesse d'attaque de 0,015 à 0,025 mm/min. Un tel agent alcalin ne doit pas causer d'attaque intergranulaire ni modifier les dimensions au-delà des limites précisées.

### 3.3.4.3 Désoxydation

Après nettoyage, les pièces doivent être immergées dans un désoxydant, puis rincées à l'eau froide du robinet pour éliminer les oxydes naturels et donner une surface légèrement attaquée. Les désoxydants utilisés ne doivent pas nuire aux propriétés métallurgiques, y compris le comportement en fatigue, ni produire de piqûres, modifier les dimensions ou augmenter la rugosité au-delà des limites précisées.

### 3.3.5 Procédure d'anodisation

Les pièces nettoyées doivent constituer l'anode, placées dans l'électrolyte d'acide sulfurique contenu dans un réservoir convenable. La cathode du circuit électrique peut être constituée de plaques en acier inoxydable, ou être le réservoir lui-même s'il s'avère résistant à l'électrolyte ou s'il est revêtu de plomb. Selon l'alliage devant être anodisé, une tension de 16 à 22 V doit être appliquée pendant 20 à 40 min pour produire une densité de courant anodique de 110 à 160 A/m<sup>2</sup>. Pendant l'anodisation, l'électrolyte doit être constamment agité. Après l'anodisation, toutes les pièces doivent être rincées avec une eau courante froide de qualité telle que spécifiée en 3.3.2.

### 3.3.6 Colmatage

Les pièces doivent être immergées dans le bain de colmatage (voir 3.3.3) pendant 20 à 30 min, à une température de bain de  $97 \pm 2$  °C. Après colmatage, les pièces doivent être rincées à l'eau courante froide et propre et ensuite à l'eau chaude propre, puis elles doivent être séchées. Si l'on utilise seulement de l'eau chaude de qualité telle que spécifiée en 3.3.2 pour le colmatage, un rinçage final à l'eau froide n'est pas nécessaire.

### 3.3.7 Régulation de la température

Le matériel de régulation de la température des solutions doit maintenir la température fixée à  $\pm 2$  °C.

## 4 Dispositions relatives à l'assurance de la qualité

### 4.1 Responsabilité de l'inspection

Sauf disposition contraire négociée, l'entrepreneur est responsable de toutes les exigences d'assurance de la qualité spécifiées dans la présente Norme internationale.

### 4.2 Définition

Dans le cadre de la présente Norme internationale, la définition suivante est applicable.

**lot** : Toutes les pièces traitées dans le même bain, au même moment.

### 4.3 Essais de réception d'un lot

Les essais effectués sur un lot de production de pièces pour déterminer sa conformité aux exigences relatives à l'examen visuel, à la masse et/ou à l'épaisseur du revêtement (telles qu'elles sont précisées par le fabricant) et à l'efficacité du colmatage (essai à la goutte de colorant) sont appelés «essais de réception d'un lot».

### 4.4 Essais de qualité du procédé

Les essais de qualité du procédé doivent être constitués des essais de réception d'un lot précisés en 4.3 et des essais destinés à établir la résistance à la corrosion des pièces finies (non peintes).

### 4.5 Méthodes d'échantillonnage

**4.5.1** L'examen visuel conformément à 4.7.1 doit être appliqué à toutes les pièces.

**4.5.2** Les essais de mesurage de l'épaisseur de revêtement (spécifié en 4.7.4) et de l'efficacité du colmatage (spécifié en 4.7.2) dans le cas des petites pièces (par exemple, boulons, rondelles, etc.) doivent être effectués par sélection au hasard, conformément au plan d'échantillonnage simple (tableau 2A), niveau de contrôle S-3 et niveau de qualité acceptable (NQA) de 1,5, selon l'ISO 2859. Pour les pièces plus grandes, un minimum d'une pièce par lot d'anodisation est suffisant pour les présents besoins.

**4.5.3** La masse par unité de surface de la couche de revêtement doit être déterminée conformément à l'ISO 2106 pour 10 % des lots traités, conformément aux spécifications de 4.7.3. Si les pièces sont de taille ou de forme telle que la surface ne puisse pas être facilement déterminée, le mesurage de la masse de la couche doit être fait sur trois morceaux séparés du même matériau, ayant subi le même traitement thermique et ayant le même fini superficiel. Ces morceaux séparés doivent être traités en même temps que le travail qu'ils représentent. Les morceaux ne doivent pas être de taille inférieure à 75 mm de longueur et 75 mm de largeur et doivent avoir de 0,6 à 1,6 mm d'épaisseur.

**4.5.4** La résistance à la corrosion doit être établie conformément à l'ISO 3768, sur trois pièces représentatives ou panneaux séparés, conformément à 4.7.5. Les essais doivent être effectués mensuellement pour les besoins du contrôle du procédé.

## 4.6 Contrôle de la solution

### 4.6.1 Bain d'anodisation

La composition du bain d'anodisation doit être contrôlée par analyse chimique, au moins une fois par semaine, pendant les semaines où le bain est utilisé.

### 4.6.2 Bain de colmatage

On doit vérifier la conductivité, le pH et la teneur en dichromate par analyse chimique du bain de colmatage. Ces vérifications doivent être faites toutes les semaines, ou à des fréquences régulières, afin de s'assurer que les spécifications de 3.3.2 sont satisfaites.

## 4.7 Inspection et essai des revêtements anodisés

### 4.7.1 Examen visuel

Les revêtements anodisés doivent être lissés, continus et adhérents. Ils doivent être exempts de brûlures, de zones farineuses, de feuillets non adhérents et, sauf aux points de contact, de discontinuités telles que des ruptures ou des égratignures. Toutes les pièces similaires dans un lot doivent être d'apparence uniforme, mais de légères variations qui ne sont pas liées à un traitement défectueux doivent être considérées comme acceptables. Il ne doit pas y avoir de dommages ou d'imperfections visibles susceptibles de nuire aux pièces.

### 4.7.2 Efficacité du colmatage

Cette propriété est mesurée par la perte de pouvoir absorbant de la couche anodisée lorsqu'on la soumet au test de la goutte de violet d'antraquinone (essai à la goutte de colorant). Ce test est basé sur le fait qu'une couche non colmatée ou mal colmatée est facilement colorée de façon permanente par quelques gouttes de colorant, tandis qu'une couche bien colmatée n'en fixe pas. La surface du spécimen anodisé est dégraissée, après quoi on dépose quelques gouttes d'une solution à 1 % de violet d'antraquinone dans l'alcool éthylique ou isopropylique, sur environ 1 cm<sup>2</sup> du spécimen. On laisse la solution réagir pendant 5 min, puis on nettoie la surface en la frottant avec un tampon d'ouate, sous l'eau courante, pendant 2 min. On la lave ensuite avec une solution de savon neutre, puis on la rince soigneusement avant de la sécher. Il ne doit pas subsister de trace résiduelle indélébile après ce traitement.

### 4.7.3 Masse par unité de surface de la couche de revêtement

La masse par unité de surface de la couche de revêtement, pour les pièces anodisées à l'acide sulfurique, doit être de 12,1 g/m<sup>2</sup> à 24,2 g/m<sup>2</sup>, suivant l'alliage devant être anodisé. La masse par unité de surface de la couche doit être déterminée conformément à l'ISO 2106, sur des pièces anodisées et colmatées.

## 4.7.4 Épaisseur de la couche de revêtement

Sauf spécification contraire, l'épaisseur moyenne de la couche de revêtement, telle que définie dans l'ISO 2064, doit être déterminée par la méthode des courants de Foucault (voir ISO 2360) et doit être de 6,0 à 12,6 µm selon l'alliage devant être anodisé.

## 4.7.5 Résistance à la corrosion

Les panneaux d'essai réalisés en feuilles d'alliage d'aluminium non revêtues ayant une composition nominale de 4,5 % (m/m) en cuivre, 1,5 % (m/m) en magnésium et 0,6 % (m/m) en manganèse (c'est-à-dire 2024 ou équivalent), d'au moins 200 cm<sup>2</sup> de superficie, traités conformément à la présente Norme internationale, doivent supporter une exposition d'au moins 500 h au brouillard salin, conformément à l'ISO 3768, sans accuser de traces de corrosion ni de piqûres, sauf dans les régions situées à 1,5 mm ou moins des marquages indicateurs et des marques d'électrodes restant après traitement.

## 4.8 Approbation

**4.8.1** Avant de fournir les pièces de production, les panneaux et les pièces échantillons revêtus doivent être approuvés par l'acheteur et, si nécessaire, par les autorités responsables de l'assurance de la qualité, sauf si l'acheteur a renoncé à l'approbation.

**4.8.2** Une documentation complète sur toutes les méthodes de contrôle de la qualité et tous les essais doit être mise à disposition de l'acheteur, sur demande.

**4.8.3** L'entrepreneur doit utiliser des processus de fabrication ainsi que des procédés et des méthodes d'inspection des pièces de production identiques à ceux utilisés pour les pièces échantillons approuvées. Aucun écart par rapport aux méthodes ne doit être permis sans une nouvelle approbation par l'acheteur.

## 5 Conditionnement et livraison

### 5.1 Conditionnement

Les pièces anodisées doivent être conditionnées de façon à être protégées, pendant l'expédition et le stockage, des dommages dus à une mauvaise manutention, à l'exposition aux intempéries ou à tout autre risque normal.

### 5.2 Livraison

Les pièces anodisées doivent être préparées pour l'expédition et la livraison conformément aux bonnes pratiques existant dans l'industrie, pour que le transporteur les accepte et les transporte sans risques au point de livraison. Le conditionnement doit être conforme aux règles et règlements de transport applicables au mode de transport choisi.

Page blanche

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

ISO 8078:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe55826f-b854-4bb3-a5d2-b7757b364dd1/iso-8078-1984>

Page blanche

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

ISO 8078:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe55826f-b854-4bb3-a5d2-b7757b364dd1/iso-8078-1984>

Page blanche

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

ISO 8078:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe55826f-b854-4bb3-a5d2-b7757b364dd1/iso-8078-1984>