

---

---

**Anodisation de l'aluminium et  
de ses alliages — Mesurage des  
caractéristiques de réflectivité et  
de brillant spéculaires des couches  
anodiques à angle fixe de 20°, 45°, 60°  
ou 85°**

*Anodizing of aluminium and its alloys — Measurement of specular  
reflectance and specular gloss of anodic oxidation coatings at angles  
of 20°, 45°, 60° or 85°*

Document Preview

ISO 7668:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/80658e0a-6c52-465a-a98c-61ab1024e973/iso-7668-2021>



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 7668:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/80658e0a-6c52-465a-a98c-61ab1024e973/iso-7668-2021>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b>	<b>iv</b>
<b>Introduction</b>	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b>	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b>	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b>	<b>1</b>
<b>4 Principe</b>	<b>2</b>
<b>5 Appareillage</b>	<b>2</b>
<b>6 Conditions géométriques</b>	<b>2</b>
<b>7 Étalons optiques</b>	<b>7</b>
7.1 Étalons de référence	7
7.1.1 Verre noir	7
7.1.2 Prisme en verre (pour la Méthode E seulement)	8
7.2 Étalons de travail	8
7.2.1 Description	8
7.2.2 Vérification du point zéro	8
<b>8 Préparation et étalonnage de l'appareillage</b>	<b>8</b>
<b>9 Mesurage de la réflectivité spéculaire et du brillant spéculaire</b>	<b>9</b>
9.1 Généralités	9
9.2 Mesurage de la réflectivité spéculaire	9
9.3 Mesurage du brillant spéculaire	9
<b>10 Expression des résultats</b>	<b>12</b>
10.1 Généralités	12
10.2 Réflectivité spéculaire	12
10.3 Brillant spéculaire	12
<b>11 Rapport d'essai</b>	<b>12</b>
<b>Annexe A (normative) Réflectivité spéculaire et brillant spéculaire d'un verre noir</b>	<b>14</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 79, *Métaux légers et leurs alliages*, sous-comité SC 2, *Couches organiques et couches d'oxydation anodique sur l'aluminium*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 132, *Aluminium et alliages d'aluminium*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 7668:2018) qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— Les [Tableaux 4](#) et [5](#) ont fait l'objet d'une révision.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

La réflectivité spéculaire et le brillant spéculaire ne sont pas des propriétés physiques uniques d'une surface. Ils varient avec l'angle de mesure et avec les dimensions de l'ouverture définissant les faisceaux lumineux incident et spéculaire. Leur mesurage n'est donc pas indépendant de l'appareillage utilisé.

La réflectivité spéculaire de la plupart des surfaces augmente avec l'angle de mesure, ce qui explique l'utilisation de réflectomètres à angle variable, par exemple dans le cas des surfaces peintes. Avec l'aluminium anodisé toutefois, les caractéristiques de réflectivité spéculaire ne suivent pas toujours la loi normale en raison de la propriété de double réflexion de ce métal, la lumière réfléchie provenant pour partie de la pellicule superficielle et pour partie du métal sous-jacent. Il est donc conseillé de mesurer les caractéristiques de réflectivité spéculaire sous des angles de 20°, 45°, 60° et 85° pour arriver à une perception complète des propriétés de réflectivité spéculaire de la surface anodisée, et de définir en connaissance de cause la ou les méthodes les plus appropriées dans une situation donnée. La réflectivité spéculaire de l'aluminium anodisé brillant avec un fini miroir est mesurée au mieux avec un angle de 20° ou de 45°.

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 7668:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/80658e0a-6c52-465a-a98c-61ab1024e973/iso-7668-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/80658e0a-6c52-465a-a98c-61ab1024e973/iso-7668-2021>



# Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Mesurage des caractéristiques de réflectivité et de brillant spéculaires des couches anodiques à angle fixe de 20°, 45°, 60° ou 85°

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de mesure de la réflectivité spéculaire et du brillant spéculaire d'échantillons plats d'aluminium anodisé sous des angles de 20° (Méthode A), 45° (Méthode B), 60° (Méthode C) et 85° (Méthode D), plus une autre méthode à 45° (Méthode E) à petit angle d'ouverture pour le mesurage de la réflectivité spéculaire.

Les méthodes décrites sont principalement utilisables sur des surfaces plates anodisées claires. Elles peuvent être utilisées sur de l'aluminium anodisé coloré, mais dans ce cas, uniquement pour des couleurs semblables.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 7583, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Termes et définitions*

ISO/CIE 11664-1, *Colorimétrie — Partie 1: Observateurs CIE de référence pour la colorimétrie*

ISO 11664-2, *Colorimétrie — Partie 2: Illuminants CIE normalisés*

PUBLICATION C.I.E. N° 15, *Colorimétrie*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 7583 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### **réflectivité spéculaire**

rapport du flux lumineux réfléchi dans la direction spéculaire pour une source et un angle de récepteur spécifiés, au flux lumineux de la lumière incidente

Note 1 à l'article: Habituellement exprimé en pourcentage.

### 3.2

#### **brillant spéculaire**

rapport du flux lumineux réfléchi par un objet dans la direction spéculaire pour une source et un angle de récepteur spécifiés, au flux lumineux réfléchi par un verre ayant un indice de réfraction de 1,567 à une longueur d'onde de 546,1 nm (qui est la longueur d'onde centrale de la fonction de rendement lumineux spectral) dans la direction spéculaire

Note 1 à l'article: Pour déterminer l'échelle du brillant spéculaire, il est attribué à un verre noir poli ayant un indice de réfraction de 1,567, la valeur 100 pour les angles de 20°, 45°, 60° et 85° (voir [Tableau 5](#)). Le phénomène de réflexion lumineuse par l'aluminium anodisé est très différent de celui d'un verre noir et le choix d'un étalon de verre noir est arbitraire et effectué pour permettre la comparaison de qualités différentes d'aluminium anodisé.

## 4 Principe

La réflectivité et le brillant spéculaires des surfaces d'aluminium anodisé se mesurent dans des conditions définies sous des angles de 20°, 45°, 60° ou 85°, selon le cas.

## 5 Appareillage

Le matériel de laboratoire courant et, en particulier, le suivant doit être utilisé.

Il est possible de comparer de façon approximative des surfaces de même couleur, mais un mesurage exact requiert un ensemble de conditions de source de lumière, de cellule photoélectrique et de filtres colorés donnant une sensibilité spectrale correspondant approximativement à la fonction de rendement lumineux spectral CIE,  $V(\lambda)$ , pondérée en fonction des illuminants normalisés CIE C ou D65.  $V(\lambda)$  doit être conforme à l'exigence de l'ISO/CIE 11664-1. Les illuminants normalisés CIE C et D65 doivent être conformes aux exigences de la publication CIE 15 et de l'ISO 11664-2.

NOTE La réflexion spéculaire étant en général non sélective du point de vue spectral, les caractéristiques spectrales de la source lumineuse ([5.1](#)) et du récepteur ([5.3](#)) n'affectent pas les mesurages des surfaces anodisées incolores normales.

**5.1 Source lumineuse polychrome avec un boîtier**, renfermant un condenseur dirigeant un faisceau lumineux parallèle ou très légèrement convergent sur la surface à mesurer.

**5.2 Système d'orientation de la surface de l'échantillon**, pour le mesurage dans une position correcte.

**5.3 Récepteur dont le boîtier renferme un condenseur, un diaphragme de réception et une cellule photoélectrique**, recevant le cône de lumière réfléchi.

**5.4 Commande de sensibilité**, permettant de régler l'intensité du courant de la cellule photoélectrique à n'importe quelle valeur souhaitée de l'échelle de l'instrument ou de l'indicateur numérique.

**5.5 Système de mesure du récepteur**, pouvant donner une indication proportionnelle au flux lumineux passant par l'ouverture du récepteur, à 1 % près de la valeur totale de l'échelle. Les corrections spectrales ne sont normalement pas nécessaires (voir la NOTE ci-dessus).

## 6 Conditions géométriques

L'angle incident,  $\varepsilon_1$ , qui est l'angle formé par l'axe du faisceau incident et la perpendiculaire à la surface mesurée, doit avoir les valeurs et tolérances suivantes:

- pour la Méthode A:  $20^\circ \pm 0,1^\circ$ ;
- pour la Méthode B:  $45^\circ \pm 0,1^\circ$ ;

- pour la Méthode C:  $60^\circ \pm 0,1^\circ$ ;
- pour la Méthode D:  $85^\circ \pm 0,1^\circ$ ;
- pour la Méthode E:  $45^\circ \pm 0,1^\circ$ .

Il ne doit pas y avoir de dégradé dans les rayons situés à l'intérieur des angles de champ spécifiés ci-dessus.

L'axe du récepteur doit, dans la mesure du possible, coïncider avec l'image inversée de l'axe du faisceau incident. L'angle du récepteur,  $\varepsilon_2$ , qui est l'angle formé par l'axe du récepteur et la perpendiculaire à la surface mesurée, doit être pour toutes les méthodes tel que:

$$|\varepsilon_1 - \varepsilon_2| \leq 0,1^\circ$$

Une plaque de verre poli plane ou toute autre surface de type miroir étant placée dans la position de l'échantillon d'essai, l'image de la source doit se former au centre du diaphragme du récepteur. La largeur de la surface de projection de l'échantillon d'essai ne doit pas être inférieure à 10 mm.

Les dimensions angulaires de l'ouverture de champ du récepteur doivent être mesurées à partir des condenseurs du récepteur. Les dimensions et les tolérances des sources et des récepteurs doivent correspondre aux indications des [Tableaux 1](#) et [2](#). Les [Figures 1](#), [2](#) et [3](#) donnent des illustrations générales de ces dimensions. Le [Tableau 1](#) donne à la fois les angles et les dimensions correspondantes calculées pour des condenseurs de distance focale égale à 50 mm pour les Méthodes A, B, C et D. Le [Tableau 2](#) donne les angles et les dimensions d'ouverture correspondantes pour la Méthode E. Les angles sont obligatoires et les dimensions d'ouverture ont été calculées en fonction de l'angle correspondant,  $\delta$ , par la formule  $2f(\tan \delta/2)$ , où  $f$  est la distance focale du condenseur du récepteur.

**Tableau 1 — Angles et dimensions de l'image de la source et des ouvertures du récepteur pour les Méthodes A, B, C et D**

Méthode(s)	Caractéristiques de l'instrument	Dans le plan de mesure		Perpendiculairement au plan de mesure	
		Angle $\delta_1$ degrés ( $^\circ$ )	Dimension <sup>a</sup> mm	Angle $\delta_2$ degrés ( $^\circ$ )	Dimension <sup>a</sup> mm
A, B, C et D	Dimension de l'image de la source	$0,75(\delta_{1\alpha})$	0,65	$2,5(\delta_{2\alpha})$	$2,18^b$
	Tolérance	$\pm 0,25$	$\pm 0,22$	$\pm 0,5$	$\pm 0,44$
A	Ouverture du récepteur à $20^\circ$	$1,80(\delta_{1\beta})$	1,57	$3,6(\delta_{2\beta})$	3,14
	Tolérance	$\pm 0,05$	$\pm 0,04$	$\pm 0,1$	$\pm 0,09$
B	Ouverture du récepteur à $45^\circ$	$4,4(\delta_{1\beta})$	3,84	$11,7(\delta_{2\beta})$	10,25
	Tolérance	$\pm 0,1$	$\pm 0,09$	$\pm 0,2$	$\pm 0,17$
C	Ouverture du récepteur à $60^\circ$	$4,4(\delta_{1\beta})$	3,84	$11,7(\delta_{2\beta})$	10,25
	Tolérance	$\pm 0,1$	$\pm 0,09$	$\pm 0,2$	$\pm 0,17$
D	Ouverture du récepteur à $85^\circ$	$4,0(\delta_{1\beta})$	3,49	$6,0(\delta_{2\beta})$	5,24
	Tolérance	$\pm 0,3$	$\pm 0,26$	$\pm 0,3$	$\pm 0,26$

<sup>a</sup> Calculée pour une distance focale de 50 mm. Pour toute autre distance focale,  $f$ , ces dimensions doivent être multipliées par  $f/50$ .

<sup>b</sup> Il est également possible d'utiliser  $0,75^\circ \pm 0,25^\circ$ , correspondant aux dimensions de  $0,65 \text{ mm} \pm 0,22 \text{ mm}$ , c'est-à-dire la même valeur que celle retenue dans le plan de mesure.

**Tableau 2 — Angles et dimensions de l'image de la source circulaire et de l'ouverture du récepteur circulaire pour le réflectomètre à angle de 45°, dans le cas de la Méthode E**

Caractéristiques de l'instrument	Angle $\delta$ degrés (°)	Dimension <sup>a</sup> mm
Dimension de l'image de la source	3,44	1,5
Tolérance	±0,23	±0,1
Ouverture du récepteur à 45°	3,44	1,5
Tolérance	±0,23	±0,1
<sup>a</sup> Calculée pour une distance focale de 25,4 mm. Pour toute autre distance focale, $f$ , le diamètre d'ouverture est égal à $2f \tan(\delta/2)$ .		

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 7668:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/80658e0a-6c52-465a-a98c-61ab1024e973/iso-7668-2021>