

---

---

**Aluminium et alliages d'aluminium  
anodisés — Détermination de la netteté  
d'image sur couches anodiques —  
Méthode instrumentale**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Anodized aluminium and aluminium alloys — Instrumental determination  
of image clarity of anodic oxidation coatings — Instrumental method*

ISO 10216:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/48dc0062-0f15-47c2-96e5-815282a685c0/iso-10216-1992>



## 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 10216 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 79, *Métaux légers et leurs alliages*, sous-comité SC 2, *Aluminium anodisé*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/48dc0062-0f15-47c2-96e5-815282a685c0/iso-10216-1992>

© 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

## Introduction

L'estimation de la netteté d'image reflétée par les couches anodiques déposées sur l'aluminium et les alliages d'aluminium s'effectue normalement à l'œil nu par observation de la définition de l'image sur la surface. Cette image peut cependant s'observer sous divers angles et se confondre avec le brillant de la surface et bien que le degré de netteté d'image dépende principalement de la définition, il est également conditionné par la distortion que peuvent apporter les irrégularités superficielles et le voile de la couche de revêtement. Il est donc nécessaire de définir des méthodes normalisées pour la détermination de la netteté d'image.

La présente Norme internationale prescrit une méthode expérimentale pour le mesurage de la netteté d'image à l'aide de peignes optiques. Une Norme internationale connexe (ISO 10215:1992, *Aluminium et alliages d'aluminium anodisés — Détermination de la netteté d'image sur couches anodiques — Méthode des échelles graduées*) prescrit une méthode se fondant sur l'utilisation d'échelles graduées composées également de peignes optiques associés à une échelle de clarté permettant de coter la netteté de l'image.

[ISO 10216:1992](https://standards.iso.org/iso/10216:1992)

<https://standards.iso.org/iso/10216:1992> NOTE 1 La présente méthode instrumentale donne des résultats plus précis de la netteté d'image et est donc celle qu'il convient d'utiliser en cas de litige.

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

ISO 10216:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/48dc0062-0f15-47c2-96e5-815282a685c0/iso-10216-1992>

# Aluminium et alliages d'aluminium anodisés — Détermination de la netteté d'image sur couches anodiques — Méthode instrumentale

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode instrumentale pour la détermination de la netteté de l'image reflétée par les couches anodiques déposées sur l'aluminium et les alliages d'aluminium par mesurage du facteur de réflexion de la surface à l'aide d'un obturateur coulissant à peigne.

L'essai n'est applicable qu'aux surfaces planes susceptibles de refléter l'image en direction de l'ensemble obturateur-photorécepteur. Il permet également de mesurer la régularité optique des couches anodiques déposées sur l'aluminium et les alliages d'aluminium.

## 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 2128:1976, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Détermination de l'épaisseur des couches anodiques — Méthode non destructive, par microscope à coupe optique.*

ISO 7668:1986, *Aluminium et alliages d'aluminium anodisés — Mesurage des caractéristiques de réflectance et de brillant spéculaires à angle fixe de 20 degrés, 45 degrés, 60 degrés ou 85 degrés.*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 netteté d'image,  $C_n$ :** Capacité de la surface d'une couche anodique de donner une image claire d'un objet réfléchi sur cette surface. La netteté d'image est représentée ici par le symbole  $C_n$  et s'exprime en pourcentage.

**3.2 régularité optique,  $E$ :** Uniformité globale de réflexion diminuée de l'orientation des irrégularités superficielles. La régularité optique est exprimée sous la forme du rapport des valeurs longitudinale et transversale de la netteté d'image, ces valeurs étant généralement différentes selon le sens considéré.

**3.3 dispersion de la lumière,  $D$ :** Modification de la netteté d'image provoquée par un changement de la largeur du peigne.

## 4 Principe

La lumière passe à travers une première fente servant de source et est transformée en faisceau lumineux parallèle à travers une première lentille (collimateur). Elle est réfléchiée par la surface de l'éprouvette orientée à 45° par rapport au faisceau lumineux, et est ensuite dirigée sur un obturateur à peigne à travers une seconde lentille (lentille de champ). Si l'éprouvette a une surface totalement lisse et plane, le faisceau réfléchi est concentré et donne une image nette de la première fente de l'obturateur à peigne qu'on fait coulisser latéralement. Lorsqu'une fente du peigne coïncide avec l'image, le faisceau passe entièrement et engendre un signal maximal sur le photorécepteur. Si tel n'est pas le cas, le faisceau ne passe pas complètement et engendre un signal plus faible en fonction du degré de dispersion de la lumière. Le signal correspond à la netteté d'image. La régularité optique découle du rapport entre la valeur longitudinale et la valeur transversale de la netteté d'image (voir 8.4).

## 5 Appareillage

Un exemple d'appareil est illustré à la figure 1. Cet appareil est construit sur le même modèle que le microscope à coupe optique de l'ISO 2128. L'image réfléchie est dirigée sur l'obturateur à peigne et le photorécepteur mesure la quantité de lumière passant par une fente du peigne. Le photorécepteur est raccordé à un enregistreur qui note la progression horizontale de l'obturateur sur l'axe des X et la quantité de lumière passant à travers les fentes sur l'axe des Y. La netteté d'image globale est donc exactement représentée par des ondulations de la courbe correspondante.

Les caractéristiques essentielles de l'appareillage sont indiquées en 5.1 à 5.7.

**5.1 Éprouvette plane**, dont la surface est orientée à 45° par rapport à la lumière incidente et dont l'image réfléchie est mesurée à 45° dans la direction spéculaire.

**5.2 Lentilles**, de bonne qualité et de distance focale égale à 120 mm.

**5.3 Source de lumière**, constituée par une lampe ayant un filament de moins de 0,05 mm de largeur, pouvant donner une quantité constante de lumière pendant tout le mesurage.

**5.4 Fente**, de  $0,1 \pm 0,02$  mm de largeur et environ 20 mm de longueur.

Dimensions en millimètres, sauf indication différente

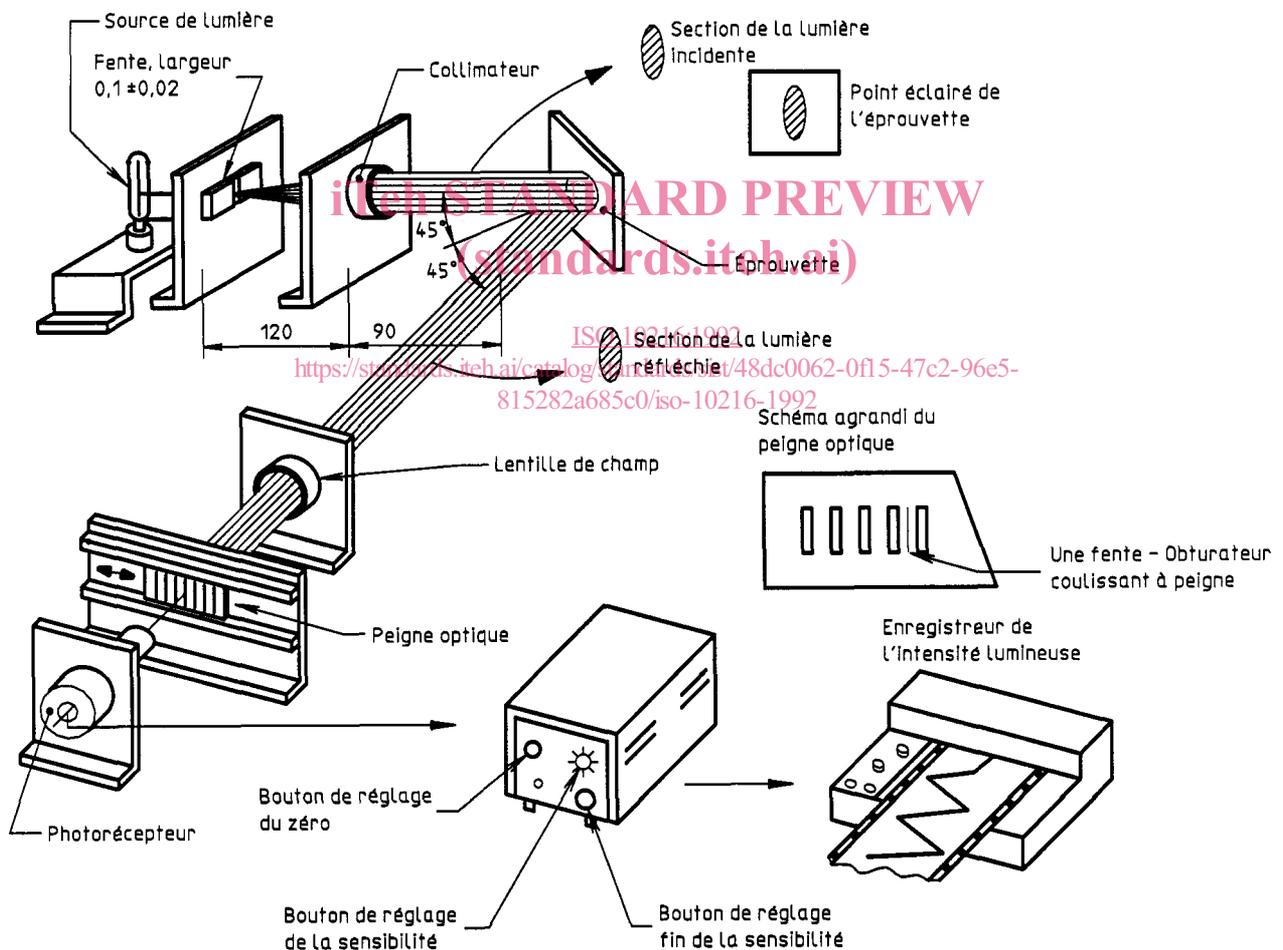


Figure 1 — Appareillage de mesure de la netteté d'image

**5.5 Obturateur coulissant à peigne**, composé d'une feuille mince percée de fentes optiques dans un rapport de 1:1 entre largeur des parties lumineuses et largeur des parties noires. Cinq largeurs de fentes différentes: 0,125 mm (voir note 2); 0,25 mm; 0,5 mm (voir note 3); 1,0 mm et 2,0 mm, sont prévues et la vitesse de déplacement de l'obturateur est d'environ 10 mm/min.

#### NOTES

2 La fente joue le rôle de source de lumière à  $0,10 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$  de largeur, ce qui correspond à peu près à la largeur de l'obturateur utilisé ici. Elle n'est donc utilisable que pour les produits très plats.

3 L'obturateur à peigne utilisé ici est environ quatre fois plus grand que la largeur de la source de lumière et convient donc aux utilisations générales décrites dans l'article 7.

4 Le facteur de transmission lumineuse des parties noires est théoriquement égal à 0.

**5.6 Photorécepteur**, de puissance suffisamment réglable pour obtenir un niveau correct de netteté d'image même avec des éprouvettes à faible réflexion.

**5.7 Échantillon étalon de verre noir** (voir note 5), donnant une onde de hauteur constante sur l'enregistreur au passage de n'importe laquelle des cinq fentes de l'obturateur à peigne devant la lumière. Le creux des ondulations est défini comme le niveau étalon zéro.

NOTE 5 Il convient que la surface étalon de verre noir utilisée soit conforme aux prescriptions de l'ISO 7668.

## 6 Éprouvette

### 6.1 Échantillonnage

L'éprouvette doit être prélevée sur une surface plate significative du produit, en évitant de déformer ou d'endommager la surface.

Lorsqu'il n'est pas possible de faire le prélèvement sur le produit lui-même, on peut utiliser un échantillon. Dans ce cas, il faut que l'échantillon soit représentatif du produit, qu'il soit du même matériau (voir note 6) et qu'il ait subi les mêmes finitions (voir note 7) que le produit lui-même.

#### NOTES

6 Il est souhaitable que la composition du matériau de base, les conditions de fabrication (type et qualité de matériau), l'état de surface avant traitement et toutes les autres conditions soient les mêmes que pour le produit.

7 Il y a lieu que le traitement préalable et l'anodisation se fassent dans le même bain et dans les mêmes conditions que le traitement du produit.

## 6.2 Dimensions

L'éprouvette doit être de dimensions standards 50 mm x 50 mm.

## 6.3 Traitement préalable

L'éprouvette doit être propre, exempte de salissures, taches ou autres matières étrangères. Les dépôts ou taches éventuels doivent être enlevés à l'aide d'un chiffon propre et doux ou équivalent.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Mesurage sur étalon de verre noir

Monter l'étalon de verre noir (5.7) sur une base et enregistrer l'effet de la lumière reçue en faisant coulisser l'obturateur à peigne (5.5). Régler le creux des ondes sur zéro à l'aide du bouton de réglage correspondant.

### 7.2 Réglage initial du mesurage sur éprouvette

Monter l'éprouvette sur la base et observer l'effet de la lumière reçue en faisant coulisser l'obturateur à peigne. Procéder aux réglages nécessaires, à l'aide du bouton de réglage, de la sensibilité de l'appareil de façon que la crête de l'ondulation la plus forte se trouve à un endroit donné du papier enregistreur pour faciliter les mesurages décrits en 7.3.

### 7.3 Mesurage sur éprouvette

Effectuer des mesurages sur éprouvette pour chaque largeur de fente du peigne. Mesurer deux points différents de chaque surface essayée. Si les résultats sont très différents, faire un mesurage supplémentaire et retenir les deux valeurs les plus grandes. Tourner les éprouvettes de  $90^\circ$  et répéter les essais de façon à obtenir des valeurs dans le sens longitudinal et dans le sens transversal.

## 8 Expression des résultats

### 8.1 Netteté d'image, $C_n$

Calculer la netteté d'image en fonction des hauteurs d'ondulations obtenues à l'aide de l'équation suivante (voir figures 2 et 3):

$$C_n = \frac{M - m}{M + m} \times 100$$

où

- $C_n$  est la netteté d'image, exprimée en pourcentage;
- $M$  est la hauteur maximale d'ondulation;
- $m$  est la hauteur minimale d'ondulation;
- $n$  est le symbole de largeur de fente du peigne.

Les valeurs de netteté d'image sont caractéristiques de chaque largeur de fente du peigne optique.

### 8.2 Netteté d'image globale (étendue)

Représenter toutes les valeurs de netteté d'image mesurées sur les cinq largeurs de fente dans un tableau semblable au tableau 1.

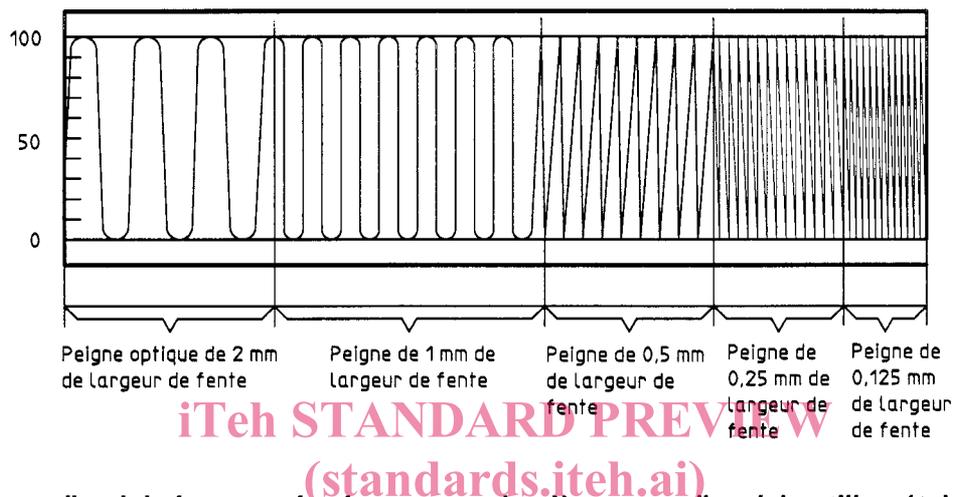


Figure 2 — Forme d'ondulation enregistrée pour une lumière reçue d'un échantillon étalon de verre noir

ISO 10216:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/48dc0062-0f15-47c2-96e5-815282a685c0/iso-10216-1992>

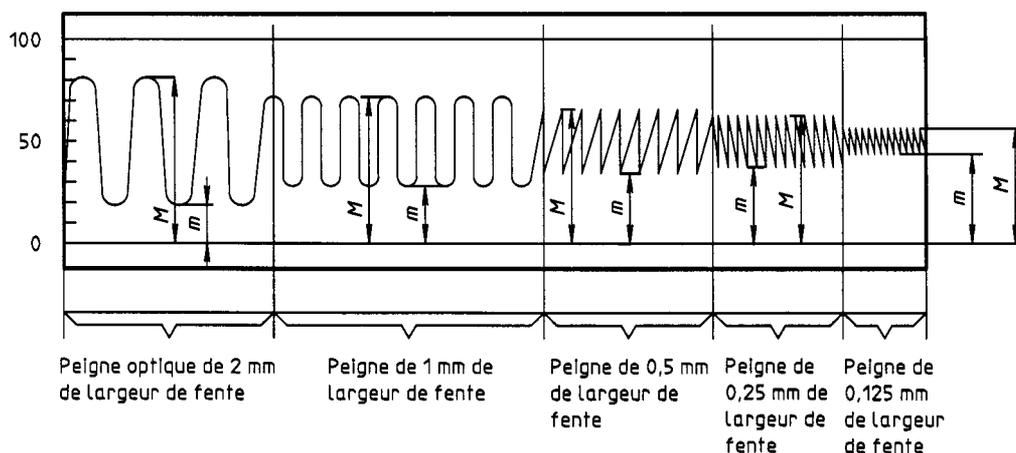


Figure 3 — Exemple d'ondulation enregistrée pour la lumière reçue d'une éprouvette

**Tableau 1 — Netteté d'image globale  
(Présentation tabulaire type des résultats)**

Peigne	Sens	
	transversal (//)	longitudinal (⊥)
$C_{0,125}$		
$C_{0,25}$		
$C_{0,5}$		
$C_{1,0}$		
$C_{2,0}$		

La valeur la plus élevée obtenue dans l'un ou l'autre sens pour chaque peigne est la valeur qui correspond à l'aspect visuel.

NOTE 8 Ce phénomène est similaire à celui de la cinématographie qui montre le mouvement en projetant environ 18 images à la seconde.

### 8.3 Comparaison et classification des nettetés d'image

La base de comparaison des nettetés d'image est définie comme la plus grande des deux valeurs obtenues dans les sens transversal et longitudinal avec le peigne de 0,5 mm,  $C_{0,5}$ . Les résultats se classent en gros de la manière indiquée dans le tableau 2.

**Tableau 2 — Classification des nettetés d'image**

Classe	Valeur la plus élevée dans l'un ou l'autre sens, $C_{0,5}$ (%)	Exemple
Spéciale	$\geq 90$	fini miroir
A	90 à 70	
B	moins de 70 à 30	
C	moins de 30	fini très mat

### 8.4 Régularité optique, $E$

Il est courant que les valeurs de netteté d'image soient très différentes dans le sens transversal et dans le sens longitudinal. Il peut alors être avantageux de présenter leur rapport sous forme d'un coefficient de régularité,  $E$ . On indique habituellement la régularité optique à  $C_{0,5}$ , soit  $E_{0,5}$  (voir note 8). Ainsi,

$$E_{0,5} = \frac{S_{0,5}}{L_{0,5}}$$

où

$S_{0,5}$  est la valeur la plus faible de  $C_{0,5}$  dans le sens transversal ou longitudinal;

$L_{0,5}$  est la valeur la plus élevée de  $C_{0,5}$  dans le sens transversal ou longitudinal;

et bien entendu

$E = 1,0$  pour un étalon de verre noir.

NOTE 9 Ce procédé peut n'être pas utilisable lorsqu'on remplace le produit réel par un échantillon d'essai.

### 8.5 Degré de dispersion de la lumière

L'équation suivante sert à déterminer la concentration de la lumière dispersée dans chaque plage de largeur. Le degré de dispersion de la lumière,  $D$ , est donné par

$$D_{0,125} = \frac{C_{2,0} - C_{0,125}}{C_{2,0}} \quad \text{pour la classe A et plus}$$

et

$$D_{0,5} = \frac{C_{2,0} - C_{0,5}}{C_{2,0}} \quad \text{pour tous les autres produits}$$

ISO 10216:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/48dc0062-0f15-47c2-96e5-41223285c0/iso-10216-1992>

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir au moins les informations suivantes:

- type, application et identification du produit essayé;
- référence à la présente Norme internationale;
- spécification du matériau utilisé;
- type de traitement de finition utilisé;
- valeur de netteté d'image globale (tableau 1);
- classe de netteté d'image (tableau 2);
- régularité optique,  $E_{0,5}$ , si nécessaire;
- degré de dispersion de la lumière,  $D_{0,5}$  et/ou  $D_{0,125}$ , si nécessaire.