

---

---

**Optique et photonique — Indications sur  
les dessins pour éléments et systèmes  
optiques —**

**Partie 7:  
Tolérances d'imperfection de surface**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements  
and systems —*  
**(standards.iteh.ai)**  
*Part 7: Surface imperfection tolerances*

ISO 10110-7:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f3fb8d9-1bb8-4c47-88bf-c6ceb4ea5ccf/iso-10110-7-2008>



**PDF — Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 10110-7:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f3fb8d9-1bb8-4c47-88bf-c6ceb4ea5ccf/iso-10110-7-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f3fb8d9-1bb8-4c47-88bf-c6ceb4ea5ccf/iso-10110-7-2008>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2008

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 10110-7 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10110-7:1996), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 10110 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques*:

- *Partie 1: Généralités*
- *Partie 2: Imperfections des matériaux — Biréfringence sous contrainte*
- *Partie 3: Imperfections des matériaux — Bulles et inclusions*
- *Partie 4: Imperfections des matériaux — Hétérogénéités et stries*
- *Partie 5: Tolérances de forme de surface*
- *Partie 6: Tolérances de centrage*
- *Partie 7: Tolérances d'imperfection de surface*
- *Partie 8: État de surface*
- *Partie 9: Traitement de surface et revêtement*
- *Partie 10: Tableau représentant les données d'éléments optiques et d'assemblages collés*
- *Partie 11: Données non tolérancées*
- *Partie 12: Surfaces asphériques*
- *Partie 14: Tolérance de déformation du front d'onde*
- *Partie 17: Seuil de dommage au rayonnement laser*

## Introduction

Une imperfection de surface localisée, telle qu'une échignure ou une rayure résultant d'une manipulation ou du processus de fabrication, peut dégrader la qualité perçue d'un composant optique. Un examen sur fond noir révèle l'emplacement de minuscules imperfections. L'utilisation d'une échelle de comparaison de l'aspect, avec des niveaux de tolérance convenus entre le fabricant et l'utilisateur, permet de classer un composant comme «accepté» ou «rejeté». Ce type de contrôle subjectif reposant sur la visibilité ou sur une évaluation visuelle de la surface, bien qu'économique et rapide, manque de précision.

Le mesurage est seulement exigé en second lieu, à la suite du contrôle, ce dernier étant nécessaire pour déterminer l'emplacement et pour choisir une imperfection de surface qui mérite d'être examinée de manière plus approfondie, voir l'ISO 14997. Dans de tels cas, un dessin coté indiquant ce niveau de contrôle est nécessaire et peut être ajouté au cahier des charges. Ce procédé, indépendant de l'œil, prend plus de temps et n'est généralement employé que lorsqu'une imperfection de surface pourrait influencer sur la performance, par exemple dans les systèmes laser ou à intensification de lumière résiduelle, ou lorsque des mesures plus précises sont exigées.

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

[ISO 10110-7:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f3fb8d9-1bb8-4c47-88bfc6ceb4ea5ccf/iso-10110-7-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f3fb8d9-1bb8-4c47-88bfc6ceb4ea5ccf/iso-10110-7-2008>

# Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques —

## Partie 7: Tolérances d'imperfection de surface

### 1 Domaine d'application

L'ISO 10110 spécifie la représentation des exigences de conception et des exigences fonctionnelles des éléments optiques individuels et des ensembles optiques sur les dessins techniques utilisés pour leur fabrication et leur contrôle.

La présente partie de l'ISO 10110 spécifie des règles pour indiquer le niveau d'acceptabilité des imperfections de surface à l'intérieur de l'ouverture effective des surfaces optiques d'éléments optiques individuels et d'ensembles optiques. Parmi ces imperfections figurent des imperfections de surface localisées, des égrenures et des rayures longues.

Il est à noter que le niveau d'acceptation des imperfections localisées est spécifié en tenant compte des effets fonctionnels (affectant la formation de l'image ou la durabilité de l'élément optique) ainsi que des effets cosmétiques (esthétiques).

La présente partie de l'ISO 10110 s'applique aux surfaces de transmission et de réflexion d'éléments optiques finis, qu'ils soient ou non revêtus et aux ensembles optiques. Elle reconnaît que les imperfections de surface admissibles peuvent être spécifiées conformément à la zone obscurcie ou affectée par les défauts présents sur les composants ou dans des ensembles optiques.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 10110-1:2006, *Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 1: Généralités*

ISO 14997:2003, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essai applicables aux imperfections de surface des éléments optiques*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

Voir la Figure 1 pour une illustration de la classification des imperfections.

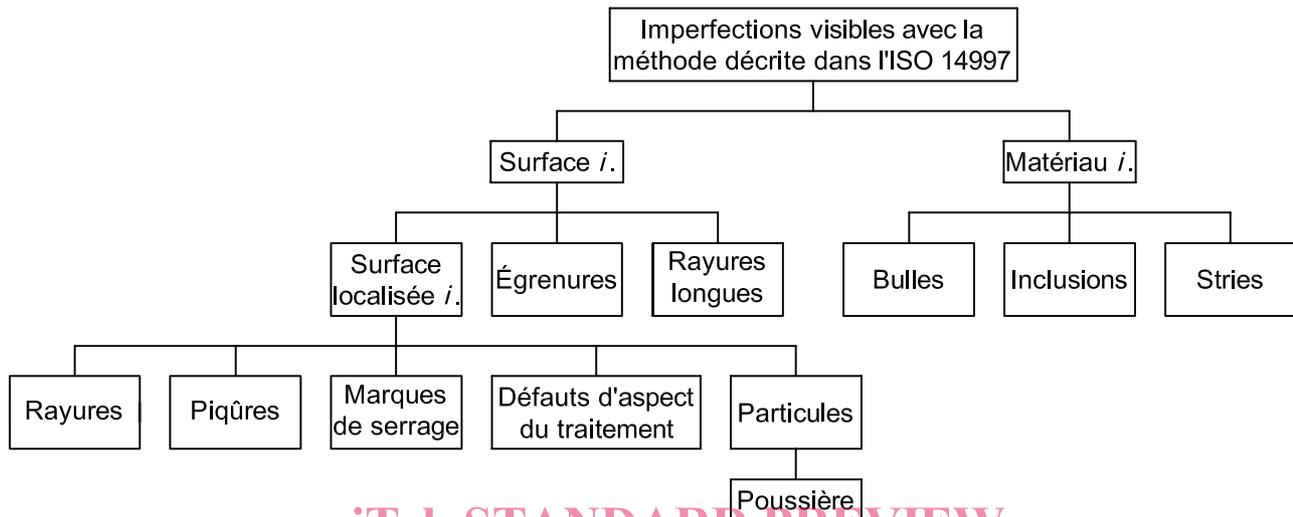
#### 3.1

##### **imperfection de surface localisée**

défaut localisé à l'intérieur de l'ouverture effective d'une surface optique, d'un élément optique ou d'un ensemble optique, produit par un traitement incorrect pendant ou après le processus de fabrication ou lors de l'utilisation

NOTE 1 Des exemples de ces imperfections localisées sont les rayures, les piqûres, les filandres, les éraflures et les marques de serrage. Sont également inclus les défauts d'aspect localisés du traitement tels que des tâches grises et des colorations qui absorbent ou reflètent la lumière différemment de l'ensemble du revêtement. Les imperfections peuvent se situer sur les faces supérieure et inférieure. L'ISO 9802 comporte un glossaire des termes employés.

NOTE 2 Les imperfections de surface dans des ensembles optiques peuvent se produire sur n'importe quelle surface de l'ensemble.



**Figure 1 — Classification des imperfections**

**3.2**

**rayure longue**

fine imperfection de surface de longueur supérieure à 2 mm

ISO 10110-7:2008  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f3fb8d9-1bb8-4c47-88bf-c6ceb4ea5ccf/iso-10110-7-2008>

NOTE Les rayures longues tendent à être plus visibles que des défauts plus courts de même largeur en raison de leur longueur.

**3.3**

**égrenure**

défaut localisé à la périphérie d'un élément

NOTE Même si des égrenures se trouvent en dehors de la zone optique utile, elles peuvent nuire à la performance des systèmes optiques en gênant le scellement des éléments ou en générant une source de diffraction de la lumière ou des emplacements de propagation de fissures.

**4 Indication sur les dessins**

**4.1 Généralités**

L'indication des imperfections de surface admissibles et des imperfections localisées est donnée par un numéro de code et une valeur numérique. Le numéro de code pour les imperfections de surface est 5/ et celui pour les imperfections de surface dans des ensembles optiques est 15/.

L'ISO 14997:2003, Méthode I, décrit une hiérarchie des niveaux de contrôle. La préférence en faveur d'une comparaison visuelle seulement (contrôle de niveau 2), ou d'un mesurage objectif seulement (contrôle de niveau 7) peut être enregistrée avec une notation du type décrit en 4.2.4.

## 4.2 Mesurage de la zone affectée par les défauts pour éléments et ensembles optiques

### 4.2.1 Imperfections de surface

#### 4.2.1.1 Généralités

L'indication du dessin pour le nombre et la taille des imperfections de surface admissibles dans l'ouverture effective d'une surface est

$$5/N \times A$$

et pour les imperfections de surface localisées dans des ensembles optique, elle est de

$$15/N \times A$$

L'indication sous la forme  $N \times A$  précise le nombre,  $N$ , des imperfections de surface autorisées de la taille maximale admise et la référence de classe,  $A$ , qui est égale à la racine carrée de l'aire de la surface du défaut maximal autorisé, exprimée en millimètres.

#### 4.2.1.2 Défauts d'aspect du traitement

Il est possible de préciser le niveau d'acceptabilité des défauts d'aspect du traitement séparément de celui des imperfections de surface localisées, si nécessaire.

À la suite de l'indication des imperfections de surface et séparée d'un point-virgule, l'indication des défauts d'aspect du traitement, admissibles dans l'ouverture effective d'une surface ou d'un ensemble, est

$$CN' \times A'$$

où

$C$  désigne les défauts d'aspect du traitement;

$N'$  est le nombre de défauts d'aspect autorisé de la taille maximale admise;

$A'$  est la référence de classe définie en 4.2.1.1.

L'indication d'imperfection de surface, y compris les défauts d'aspect du traitement, est

$$5/N \times A; CN' \times A'$$

pour les surfaces, et

$$15/N \times A; CN' \times A'$$

pour les ensembles.

Si aucune indication séparée pour les défauts d'aspect du traitement n'est donnée, elle doit être incluse dans l'indication d'imperfection de surface admissible:

$$5 \text{ ou } 15/N \times A$$

#### 4.2.1.3 Rayures longues

À la suite de l'indication des imperfections de surface (et des défauts d'aspect du traitement, le cas échéant) et séparée d'eux d'un point-virgule, l'indication des rayures longues (supérieures à 2 mm), qui sont autorisées dans l'ouverture effective d'une surface, est

$$LN'' \times A''$$

où

L désigne les rayures longues;

$N''$  est le nombre de rayures longues autorisé et la référence de classe;

$A''$  est la largeur maximale admise des rayures, exprimée en millimètres.

L'indication d'imperfection de surface, y compris les défauts d'aspect du traitement et les rayures longues, est

$$5 \text{ ou } 15/N \times A; CN' \times A'; LN'' \times A''$$

Si aucune indication séparée pour les rayures longues ou les défauts d'aspect du traitement n'est donnée, elle doit être incluse dans l'indication d'imperfection de surface admissible:

$$5 \text{ ou } 15/N \times A$$

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

#### 4.2.1.4 Égrenures

À la suite de l'indication des imperfections de surface (et des défauts d'aspect du traitement, et/ou des rayures longues, le cas échéant) et séparée d'eux d'un point-virgule, l'indication des égrenures admissibles est

$$EA'''$$

où E désigne les égrenures et la référence de classe,  $A'''$  est l'étendue maximale admissible d'une égrenure depuis le bord physique de la surface de l'élément, ou cellule dans le cas d'un ensemble optique, mesurée parallèlement à la surface, en millimètres. Tout nombre d'égrenures est admis tant que leur étendue à partir du bord ne dépasse pas  $A'''$ .

Si aucune indication explicite pour les égrenures n'est donnée, celles-ci sont admises tant qu'elles n'atteignent pas le diamètre optique utile.

#### 4.2.1.5 Indication d'imperfection de surface

L'indication d'imperfection complète, y compris les défauts d'aspect du traitement, les rayures longues et les égrenures, est

$$5 \text{ ou } 15/N \times A; CN' \times A'; LN'' \times A''; EA'''$$

où, pour récapituler,

5/ représente les imperfections de surface et 15/ représente les imperfections de surface dans les ensembles, respectivement;

$N \times A$  pour les imperfections de surface;

$CN' \times A'$  pour les défauts d'aspect du traitement;

$LN'' \times A''$  pour les rayures longues;

$EA'''$  pour les égrenures.

NOTE Les indications sous la forme 5/TV et 5/RV sont des indications issues de la Méthode II de la première édition de la présente Norme internationale (ISO 10110-7:1996).

Si plusieurs types d'imperfections de surface sont indiqués, ces imperfections de surface ou ces imperfections localisées dans des ensembles optiques sont admises, indépendamment l'une de l'autre.

#### 4.2.2 Imperfections avec une référence de classe inférieure

Un nombre plus important d'imperfections de surface (y compris les défauts d'aspect du traitement) avec une référence de classe inférieure est autorisé si la somme de leurs surfaces ne dépasse pas la surface totale maximale.

$N \times A^2$  pour les imperfections de surface;

$N' \times A'^2$  pour les défauts d'aspect du traitement.

Lors de la détermination du nombre d'imperfections de surface admissibles ou d'imperfections localisées dans des ensembles optiques, celles ayant une référence de classe de  $0,16A$  ou moins ne doivent pas être comptées.

Un plus grand nombre de rayures longues est autorisé, à condition que la somme de leurs largeurs ne dépasse pas  $N'' \times A''$ . En calculant cette somme, les rayures dont les largeurs sont inférieures à  $0,3A''$  ne doivent pas être comptées.

#### 4.2.3 Concentrations d'imperfections de surface

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73fb8d9-1bb8-4c47-88bf->

Les concentrations d'imperfections de surface ne sont pas admises. Une concentration existe lorsque plus de 20 % du nombre de défauts autorisés se trouve dans 5 % de la zone d'essai. Si le nombre total d'imperfections est inférieur à 10, deux défauts ou plus se trouvant dans une sous-zone de 5 % de la surface (ayant une forme similaire à celle de la zone d'essai) constituent une concentration.

#### 4.2.4 Méthode d'essai

La méthode destinée au contrôle des surfaces et au mesurage des références de classe des imperfections est décrite dans l'ISO 14997.

Le contrôle, tel qu'indiqué dans l'ISO 14997:2003, Annexe D peut être réalisé sur un des trois tracés spécifiés dans l'indication des imperfections de surface (et des défauts d'aspect du traitement, des rayures et/ou des égrenures, le cas échéant) et séparée d'eux d'un point-virgule, comme suit:

Le tracé 1, typiquement pour l'optique fabriqué en série, s'arrête au niveau 2. L'indication est IV.

Le tracé 2 utilise la comparaison subjective de la classe et des lignes et points des dimensions connues. L'indication est IS.

Le tracé 3 utilise le mesurage objectif des classes. L'indication est IO.

EXEMPLES Si seul un contrôle visuel est exigé, il est indiqué par IV. Si les classes des imperfections sont évaluées par des comparaisons subjectives, elles seront indiquées par IS. IO sera utilisé si une comparaison objective est spécifiée.

### 4.3 Emplacement

L'indication doit être inscrite près de la surface à laquelle elle se rapporte. Si nécessaire, l'indication peut être reliée à l'élément par une ligne de repère. De préférence, il est recommandé de l'associer aux autres indications