
**Optique et instruments d'optique —
Indications sur les dessins pour éléments
et systèmes optiques —**

Partie 7:
Tolérances d'imperfection de surface

ISO 10110-7:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/10110-7:1996> *Optics and optical instruments — Preparation of drawings for optical elements and systems — 7 — 1996*

Part 7: Surface imperfection tolerances



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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-4054058253070110-1996>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-4054058253070110-1996>

L'ISO 10110 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Optique et instruments d'optique — 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 — Homogénéités 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*

© ISO 1996

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

- *Partie 9: Traitement de surface et revêtement*
- *Partie 10: Tableau représentant les données d'une lentille*
- *Partie 11: Données non tolérancées*
- *Partie 12: Surfaces asphériques*
- *Partie 13: Seuil de dommage au rayonnement laser*

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 10110. Les annexes E, F et G sont données uniquement à titre d'information.

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

[ISO 10110-7:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-6637465d62f5/iso-10110-7-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-6637465d62f5/iso-10110-7-1996>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10110-7:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-6637465d62f5/iso-10110-7-1996>

Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques —

Partie 7:

Tolérances d'imperfection de surface

1 Domaine d'application

L'ISO 10110 prescrit la représentation des exigences de conception et des exigences fonctionnelles des éléments et systèmes optiques, sur les dessins techniques utilisés pour la fabrication et le contrôle.

La présente partie de l'ISO 10110 prescrit des règles pour indiquer le niveau d'acceptabilité des imperfections de surface (rayures, piqûres, marques de serrage, défauts d'aspect du traitement, etc.) à l'intérieur de l'ouverture effective des surfaces optiques d'éléments optiques individuels. La méthode servant à indiquer la dimension des égrenures admissibles est également donnée.

Il convient de noter que le niveau d'acceptation des imperfections de surface est spécifié en tenant compte des effets fonctionnels (concernant 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 à la fois aux surfaces de transmission et de réflexion. Elle s'applique aux éléments optiques finis (y compris le traitement) et non aux ensembles. Elle reconnaît que les imperfections de surface admissibles peuvent être précisées conformément à l'une des deux méthodes, soit à la Méthode I (zone de surface obscurcie ou affectée par les défauts), soit à la Méthode II (visibilité des défauts). Les règles pour indiquer les imperfections de surface admissibles sont données pour les deux cas.

1) À publier.

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 partie de l'ISO 10110. 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 partie de l'ISO 10110 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 10110-1:1996, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 1: Généralités.*

ISO 10110-8:—¹⁾, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 8: État de surface.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10110, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 imperfections de surface: Défauts localisés à l'intérieur de l'ouverture effective d'une surface optique, produits par un traitement incorrect pendant ou après le processus de fabrication.

NOTE 1 Des exemples de ces imperfections de surface sont les rayures, les piqûres, les bulles crevées, les filandres, les rayures 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.

3.2 rayures longues: Fines imperfections de surface de longueur supérieure à 2 mm.

NOTES

2 Elles tendent à être plus visibles que des défauts plus courts de même largeur, en raison de leur longueur.

3 Les rayures longues et les défauts d'aspect du traitement ne peuvent être indiqués séparément que lorsque la Méthode I est utilisée.

3.3 égrenures: Défauts localisés à la périphérie d'un élément.

NOTE 4 Même si des égrenures sont en dehors de la zone optique utile, elles peuvent nuire à la performance des systèmes optiques en gênant le scellement des éléments, du fait qu'elles représentent une source de diffraction de la lumière ou des endroits de propagation de fissures.

3.4 défauts de surface d'ensemble: Voir ISO 10110-8.

4 Indication sur les dessins

L'indication des imperfections de surface admissibles est donnée par un numéro de code et une valeur numérique. Le numéro de code pour les imperfections de surface est 5.

La valeur numérique dépend de la méthode utilisée (Méthode I ou Méthode II), et est décrite en 4.1 ou 4.2.

4.1 Méthode I — Méthode de la zone obscurcie ou affectée

4.1.1 Imperfections générales de surface

Pour la Méthode I, l'indication du dessin pour le nombre et la dimension des imperfections générales de surface admissibles dans l'ouverture effective d'une surface, est

$$5/N \times A$$

L'indication sous la forme $N \times A$ précise le nombre, N , des imperfections de surface autorisées de la dimension maximale admise et la référence de classe, A , qui est égale à la racine carrée de l'aire de la sur-

face du défaut maximal autorisé, en millimètres. Les valeurs recommandées pour A sont données dans la première colonne du tableau A.1.

4.1.1.1 Défauts d'aspect du traitement

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

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

$$CN' \times A'$$

où C désigne les défauts d'aspect du traitement, N' est le nombre de défauts d'aspect autorisé de la dimension maximale admise et A' est la référence de classe comme défini en 4.1.1.

NOTE 5 En général, si la surface a un traitement antireflet, la référence de classe A' sera supérieure à la référence de classe A pour les imperfections de surface nue en raison de la difficulté de distinguer entre des petits défauts d'aspect du traitement et des imperfections de surface.

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

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

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

$$5/N \times A$$

4.1.1.2 Rayures longues

À la suite de l'indication pour des imperfections générales de surface (et les défauts d'aspect du traitement, le cas échéant) et séparée d'eux par 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'' , précise la largeur maximale admise des rayures, en millimètres.

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

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

4.1.1.3 Égrenures

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

EA'''

où E désigne les égrenures, et la référence de classe A''' précise l'étendue maximale admissible d'une égrenure depuis le bord physique de la surface de l'élément mesuré parallèlement à la surface, en millimètres. Tout nombre d'égrenures est admis tant que leur étendue à partir du bord ne dépasse pas A''' .

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

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

4.1.2 Subdivisions

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

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

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

Les références de classe sont données dans les colonnes du tableau A.1 et les facteurs de multiplication correspondants apparaissent à la première ligne du tableau.

Le tableau A.1 indique, par exemple, que six imperfections de surface de référence de classe 0,10 ont la même superficie qu'une imperfection de référence de classe 0,25.

En déterminant le nombre d'imperfections de surface admissibles, celles ayant une référence de classe 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 $N'' \cdot A''$. En calculant cette somme, les rayures dont les largeurs sont inférieures à $0,3A''$ ne doivent pas être comptées.

4.1.3 Concentrations

Les concentrations d'imperfections de surface ne sont pas admises. Une concentration existe lorsque

plus de 20 % du nombre des défauts autorisés se trouve dans 5 % de la zone d'essai. Si le nombre total de défauts de surface est inférieur à 10, deux défauts ou plus se trouvant dans une zone de 5 % constituent une concentration.

4.1.4 Échantillon de comparaison

Un échantillon de comparaison est décrit dans l'annexe E. Il est peut être utilisé afin de comparer la dimension des imperfections de surface à des défauts types dont la référence de classe est connue.

4.2 Méthode II — Méthode de la visibilité

Cette méthode nécessite d'examiner l'élément en utilisant un poste de contrôle décrit en annexe B.

Dans la Méthode II, un élément optique entier est soumis à essai. Les défauts de toutes les surfaces optiques utiles, ainsi que les défauts de matériau (bulles et autres inclusions) sont observés simultanément. Il convient de noter que ceci représente une différence fondamentale par rapport à la Méthode I, où les surfaces doivent être contrôlées séparément.

Bien que l'essai ne sépare généralement pas les contributions des surfaces individuelles, les tolérances d'imperfection de surface sont spécifiées individuellement, parce que cela fournit un guide pour la fabrication des surfaces.

Les défauts d'aspect du traitement et les rayures longues font partie de la catégorie générale des imperfections de surface dans la Méthode II et en conséquence, aucune indication particulière n'est nécessaire. Les subdivisions et les concentrations ne font pas l'objet de prescriptions particulières, puisque ceci n'est pas nécessaire lorsque l'on applique la Méthode II.

4.2.1 Imperfections générales de surface

L'indication sur le dessin pour la visibilité des imperfections de surface d'un élément optique, déterminée par la Méthode II est soit

$5/TV$

soit

$5/RV$

T ou R dans l'indication spécifie un essai de transmission ou de réflexion et V est le numéro de la classe de visibilité selon l'annexe C. (Les deux indications «T» et «R» sont admises dans le cas d'une surface à fonction double, comme un diviseur de faisceaux.) Le nombre V est un entier entre 1 et 5 par

ordre de sévérité décroissante (de 1 à 5) pour les imperfections de surface de l'élément.

4.2.2 Égrenures

À la suite de l'indication pour les imperfections de surface de la méthode de visibilité (voir 4.2.1) et séparée d'elle par un point-virgule, l'indication pour les égrenures admises est donnée comme pour la Méthode I par

EA''

où E désigne les égrenures et la référence de classe A'' précise l'étendue maximale admise d'une égrenure depuis le bord physique de la surface de l'élément mesuré parallèlement à la surface, en millimètres. Tout nombre d'égrenures est admis tant que leur étendue à partir du bord ne dépasse pas A''.

L'indication complète d'imperfection de surface y compris les égrenures pour la Méthode II est

5/TV; EA''

ou

5/RV; EA''

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, elle doit être associée aux autres indications de tolérances de surface (tolérance de forme de surface et tolérance de centrage). Un exemple d'une telle indication est donné dans l'ISO 10110-1:1996, annexe A.

L'indication peut aussi être donnée dans un tableau conformément à l'ISO 10110-10[1].

Si deux éléments optiques ou plus doivent être collés (ou liés par adhérence moléculaire), les tolérances d'imperfection de surface données pour les éléments individuels s'appliquent également, sauf indication contraire, aux surfaces du sous-ensemble optique, c'est-à-dire après collage (ou adhérence moléculaire). Voir ISO 10110-1:1996, paragraphe 4.8.3.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10110-7:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-6637465d62f5/iso-10110-7-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-6637465d62f5/iso-10110-7-1996>

Annexe A

(normative)

Valeurs recommandées des références de classe et facteurs de subdivision pour la Méthode I

La gamme recommandée de valeurs pour les références de classe *A* est donnée dans la première colonne du tableau A.1. Les colonnes deux à quatre montrent le lien entre les références de classe et leurs facteurs de multiplication.

Le tableau indique, par exemple, que six imperfections de surface dont la référence de classe est 0,25 ont la même superficie qu'une imperfection dont la référence de classe est 0,63.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10110-7:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bcb7b33-8978-422a-9937-6637465d62f5/iso-10110-7-1996>

Tableau A.1 — Valeurs recommandées et facteurs de subdivision pour des imperfections de surface conformément à la Méthode I

	Facteurs de multiplication			
	1 (valeurs recommandées)	2,5	6,3	16
Références de classe A mm	0,006			
	0,010	0,006		
	0,016	0,010	0,006	
	0,025	0,016	0,010	0,006
	0,040	0,025	0,016	0,010
	0,063	0,040	0,025	0,016
	0,10	0,063	0,040	0,025
	0,16	0,10	0,063	0,040
	0,25	0,16	0,10	0,063
	0,40	0,25	0,16	0,10
	0,63	0,40	0,25	0,16
	1,0	0,63	0,40	0,25
	1,6	1,0	0,63	0,40
	2,5	1,6	1,0	0,63
4,0	2,5	1,6	1,0	

EXEMPLE

Si l'indication est $5/2 \times 0,25$ (c'est-à-dire 2 imperfections de surface de référence de classe 0,25), alors $2 \times 2,5 \approx 5$ imperfections de surface dont la référence de classe est 0,16 ou $2 \times 6,3 \approx 12$ imperfections de surface dont la référence de classe est 0,1 ou $2 \times 16 \approx 32$ imperfections de surface dont la référence de classe est 0,063 sont admises. Toute combinaison correspondante à ce qui précède est également admise, à condition que la surface projetée totale de toutes les imperfections de surface dont la référence de classe est supérieure à $0,16 \times 0,25 = 0,04$ ne dépasse pas $2 \times 0,25^2 \text{ mm}^2 = 0,125 \text{ mm}^2$.

Annexe B (normative)

Description du poste de contrôle pour la Méthode II

B.1 Principe de fonctionnement

La lumière diffractée par les imperfections de surface de l'échantillon soumis à essai est comparée à un fond lumineux de référence. La classe de visibilité est déterminée par le niveau d'éclairement de l'échantillon auquel les défauts de surface deviennent visibles; chaque classe de visibilité correspond à un éclairement d'échantillon particulier.

Afin de garantir un niveau uniforme de sensibilité, indépendant de l'observateur, le fond lumineux de référence doit être réglé en utilisant un échantillon étalon décrit en annexe D.

Des descriptions détaillées du principe de fonctionnement en ce qui concerne la physique et l'optique physiologique sont données dans l'annexe G, références [2] à [4].

B.2 Description du poste de contrôle

Le poste de contrôle pour la classification des défauts de surface comporte deux voies:

- Une voie constituée d'une demi-sphère éclairant uniformément l'échantillon, excepté dans l'angle

solide déterminé par la position de l'œil d'un observateur, situé à 30 cm de l'échantillon. (Ceci signifie qu'en l'absence d'un échantillon, aucun rayon lumineux n'atteint les yeux de l'observateur.)

- Une voie de référence qui superpose dans le champ de l'observateur un fond de luminance uniforme grâce à un diviseur de faisceau. Cette luminance doit être réglée jusqu'à ce que le défaut étalon décrit en annexe D devienne visible par l'observateur lorsqu'il est éclairé à un niveau de 2 500 lux. (Il convient de noter que chaque observateur doit régler le poste de contrôle de cette façon.)

B.3 Illustration schématique du poste

La figure B.1 montre respectivement les illustrations schématiques d'une station d'inspection pour des essais en transmission et en réflexion. Par une disposition appropriée des fibres optiques, un éclairement à fond noir de l'échantillon soumis à essai est obtenu. (Pour plus d'informations, voir annexe G, référence [4].)