
**Lasers et équipements associés
aux lasers — Composants optiques
standards —**

Partie 1:
**Composants pour les plages spectrales
UV, visible et proche de l'infrarouge**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Lasers and laser-related equipment — Standard optical components —
Part 1: Components for the UV, visible and near-infrared spectral ranges*

ISO 11151-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11151-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Code des composants concernés	2
4 Matériaux	2
5 Exigences relatives à la qualité	3
6 Tolérances dimensionnelles	5
6.1 Dimensions préférentielles.....	5
6.2 Diamètre de composant optique circulaire.....	8
6.3 Courbure des miroirs et des coupleurs de sortie.....	8
6.4 Fenêtres rectangulaires et elliptiques.....	8
6.5 Distance focale.....	8
7 Aire soumise à l'essai	8
8 Désignation pour la commande	9
9 Revêtement	10
10 Emballage	10
Annexe A (informative) Unités impériales	12
Bibliographie.....	13

[ISO 11151-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015>

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).

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. 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).

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://www.iso.org/standards/information).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 172, *Optique et photonique*, Sous-comité SC 9, *Systèmes électro-optiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11151-1:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique et inclut les modifications suivantes:

- L'[Article 2](#) a été révisé;
- L'[Article 4](#) a été révisé compte tenu des modifications apportées à l'[Article 2](#);
- Les valeurs "Imperfection de surface de classe A" [Tableaux 2 à 6](#) ont été révisées;
- Les dimensions du "Grand côté" et les valeurs de "l'épaisseur" du [Tableau 7](#) ont été révisées;
- Les valeurs des "Épaisseur du bord" et "Épaisseur au centre" du [Tableau 8](#) ont été révisées;
- Les valeurs de l'"Épaisseur du bord" du [Tableau 9](#) ont été révisées;
- [Figure 1](#) a été révisée.

L'ISO 11151 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Lasers et équipements associés aux lasers — Composants optiques standards*:

- *Partie 1: Composants pour la plage spectrales UV, visible et proche de l'infrarouge*
- *Partie 2: Composants pour la plage spectral infrarouge*

L'[Annexes A](#) de la présente partie de l'ISO 11151 est donnée uniquement à titre d'information

Introduction

Les lasers sont employés dans une large gamme d'applications parmi lesquelles, la médecine, le traitement des matériaux, la technologie de l'information et la métrologie. La plupart des lasers renferment des fenêtres et miroirs optiques (cavité interne), et la plupart des systèmes au laser utilisent une série de fenêtres, de dispositifs de fractionnement des rayons, de défecteurs, de miroirs et de lentilles. Ces composants utilisés dans les lasers à haute puissance, ainsi que dans les applications associées à ces derniers, doivent résister à des valeurs extrêmes de densité de puissance et/ou d'énergie, afin d'éviter les endommagements induits par rayonnement laser et afin que les spécifications de leurs composants exigent davantage de rigueur que pour les composants employés dans les applications à basse puissance.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11151-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11151-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b7a1e8f-2b79-4eb7-81b3-98c9545366f7/iso-11151-1-2015>

Lasers et équipements associés aux lasers — Composants optiques standards —

Partie 1: Composants pour les plages spectrales UV, visible et proche de l'infrarouge

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11151 spécifie les exigences pour les composants pour laser utilisés dans les plages spectrales proche de l'UV, visible et proche de l'infrarouge, pour les longueurs d'onde entre 170 nm et 2 100 nm, et vise à faciliter la fourniture de pièces détachées

- en spécifiant des classes de dimensions et de tolérances préférentielles, d'où une réduction de la variété des types,
- en normalisant les spécifications et en éliminant les entraves au commerce, et
- en établissant une désignation agréée à des fins de commande.

La présente partie de l'ISO 11151 couvre les substrats plans, plan-sphériques et sphériques, les lentilles et les composants optiques qui sont considérés spécifiquement comme des composants optiques normalisés, proposés dans les catalogues des fabricants et censés être utilisés avec des lasers.

La présente partie de l'ISO 11151 concerne les descriptions de composants, les matériaux employés, les dimensions physiques et les tolérances de fabrication (y compris le traitement, la courbure et le parallélisme des surfaces). Bien que la plupart, mais non la totalité, de ces composants fassent l'objet d'un revêtement (totalement réfléchissant, partiellement réfléchissant ou anti-réfléchissant) avant leur incorporation au système laser, la présente partie de l'ISO 11151 n'énonce aucune recommandation ayant trait à la spécification des revêtements.

NOTE Les composants optiques utilisés dans la plage spectrale infrarouge (> 2100 nm), concernent l'ISO 11151-2. La spécification et l'essai des revêtements optiques, concernent les normes internationales de la série ISO 9211 (toutes les parties).

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 9211-1, *Optique et photonique — Traitements optiques — Partie 1: Définitions*

ISO 9211-2, *Optique et photonique — Traitements optiques — Partie 2: Propriétés optiques*

ISO 10110-1:2006, *Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 1: Généralités*

ISO 10110-2, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 2: Imperfections des matériaux — Biréfringence sous contrainte*

ISO 10110-3, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 3: Imperfections des matériaux — Bulles et inclusions*

ISO 11151-1:2015(F)

ISO 10110-4, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 4: Imperfections des matériaux — Hétérogénéités et stries*

ISO 10110-5¹⁾, *Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 5: Tolérances de forme de surface*

ISO 10110-6¹⁾, *Optique et instruments d'optique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 6: Tolérances de centrage*

ISO 10110-7, *Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 7: Tolérances d'imperfection de surface*

3 Code des composants concernés

Le [Tableau 1](#) spécifie les codes pour les composants auxquels s'applique la présente partie de l'ISO 11151.

Tableau 1 — Codes des composants

Type de composant	Code
Plans optiques	OF
Fenêtres circulaires — planes	WC
Fenêtres elliptiques — planes	WE
Fenêtres rectangulaires — planes	WR
Coupleurs de sortie — plans	OC
Miroirs — plans	MF
Miroirs — convexes	MX
Miroirs — concaves	MV
Lentilles plan-convexes	PX
Lentilles plan-concaves	PV
Lentilles symétriques biconvexes	BX
Lentilles symétriques biconcaves	BV

4 Matériaux

La présente partie de l'ISO 11151 concerne les composants employés dans les plages de longueur d'onde proche de l'ultraviolet, visible et proche de l'infrarouge, comprises entre 170 nm et 2 100 nm. Il est possible d'utiliser une large gamme de matériaux, dont les suivants:

- verre borosilicate Crown;
- silice fondue;
- silice fondue, qualité UV;
- fluorure de calcium.

Compte tenu de la grande diversité des matériaux disponibles, l'utilisation de numéros de code spécifiques pour chaque matériau n'a pas été formalisée. Les fabricants et concepteurs doivent par conséquent spécifier la nature exacte des matériaux utilisés/requis. La spécification de matériaux doit être donnée comme indiqué dans l'ISO 10110-1:2006, 4.7. En cas d'utilisation/spécification de matériaux biréfringents, il est nécessaire de fixer les orientations de l'axe optique par rapport aux axes géométriques du composant.

1) Actuellement en cours de révision.

5 Exigences relatives à la qualité

Les spécifications préférentielles et les classes pour le matériau et la qualité de surface sont indiquées aux [Tableaux 2 à 6](#), en utilisant la terminologie conforme aux ISO 10110-1 à ISO 10110-7. La classe de qualité à utiliser pour les composants pour lasers est en général plus élevée que celle de l'optique générale. Il y a également des exigences de qualité différentes pour l'optique utilisée à l'intérieur d'une cavité laser (utilisation intra-cavité) et à l'extérieur d'une cavité laser, en raison des densités d'énergie et de puissance extrêmement élevée à l'intérieur d'une cavité laser, et de la possibilité de dommage due au laser.

En conséquence, la présente partie de l'ISO 11151 instaure deux classes de qualité. Les optiques de classe A sont conçues pour les optiques intra-cavité, les coupleurs de sortie et pour les composants utilisés dans des zones de densité de puissance (énergie) extrêmement grande. Les optiques de classe A ont des tolérances de formes (3/...) et des tolérances d'imperfection de surface (5/...) nettement plus serrées que celles des optiques de classe B. Il convient également de noter que les dimensions critiques des creusements et fissures de surface, pour les endommagements induits par rayon laser, sont comprises entre $\lambda/10$ et 10λ , où λ est la longueur d'onde de fonctionnement du laser.

NOTE En ce qui concerne les valeurs mentionnées relatives à la classe, la plupart des rayonnements incidents sont supposés être diffusés hors du faisceau par l'imperfection. Le cas se présente lorsque l'obscurcissement radiométrique équivaut à celui de la surface. Si l'imperfection est partiellement transmissive, sa surface réelle peut être supérieure aux dimensions suggérées par ces valeurs. Une méthode de mesurage de l'obscurcissement radiométrique, nécessaire à la quantification de l'importance des imperfections d'un point de vue optique, est décrite dans l'ISO 14997 (voir Bibliographie).

Les différences entre les tolérances du matériau et de la surface utile pour les fenêtres circulaires planes, WC, les coupleurs de sortie plans, OC, les miroirs plans, MF et celles des plans optiques, OF, sont dues au fait que les tolérances de la surface utile de ces derniers sont nettement plus grandes et qu'il n'y a qu'une tolérance de la surface utile indépendante du diamètre du composant. Les tolérances de parallélisme en fabrication sont de $(0 \pm 10)''$ (secondes angulaires) pour les plans optiques au lieu de $15_{-1}^{+5}'$ (minutes angulaires) pour les autres composants. Ceci est dû au fait que les plans optiques sont conçus pour créer des interférences au sein du composant, alors que les autres composants sont censés minimiser cet effet.

Tableau 2 — Tolérances du matériau et de fabrication des surfaces pour les lentilles

Diamètre mm	Tolérances du matériau			Tolérances de la surface utile				
	Contrainte de biré- frin- gence	Bulles et inclusions	Hétéro- généité et stries	Forme de surface de classe A	Forme de surface de classe B	Centrage	Imperfection de surface de classe A	Imperfection de surface de classe B
	0/ ...	1/ ...	2/ ...	3/ ...	3/ ...	4/ ...	5/ ...	5/ ...
5 à 15	10	2 x 0,063	2;4	- (0,2/0,2)	- (0,4/0,4)	2'	1 x 0,040	1 x 0,063
> 15 à 30	10	3 x 0,063	2;4	- (0,3/0,3)	- (0,6/0,6)	2'	1 x 0,040	1 x 0,063
> 30 à 51	10	3 x 0,100	2;3	- (0,5/0,5)	- (1,0/1,0)	2'	2 x 0,040	2 x 0,063
> 51 à 102	10	5 x 0,100	2;3	- (0,6/0,6)	- (1,0/1,0)	2'	3 x 0,040	3 x 0,063

Tableau 3 — Tolérances du matériau et de fabrication des surfaces pour les miroirs (à l'exception des coupleurs de sortie)

Diamètre mm	Tolérances du matériau			Tolérances de la surface utile				
	Contrainte de biréfringence	Bulles et inclusions	Hétérogénéité et stries	Forme de surface de classe A	Forme de surface de classe B	Centrage	Imperfection de surface de classe A	Imperfection de surface de classe B
	0/ ...	1/ ...	2/ ...	3/ ...	3/ ...	4/ ...	5/ ...	5/ ...
5 à 15	10	NA	NA	-(0,2/0,2)	-(0,4/0,4)	2'	1 x 0,025	1 x 0,040
> 15 à 30	10	NA	NA	-(0,2/0,2)	-(0,6/0,6)	2'	2 x 0,025	2 x 0,040
> 30 à 51	10	NA	NA	-(0,3/0,3)	-(1,0/1,0)	2'	3 x 0,025	3 x 0,040
> 51 à 102	10	NA	NA	-(0,5/0,5)	-(1,0/1,0)	2'	5 x 0,025	5 x 0,040

NOTE : NA: non applicable.

Tableau 4 — Tolérances du matériau et de fabrication des surfaces pour les coupleurs de sortie plans

Diamètre mm	Tolérances du matériau			Tolérances de la surface utile		
	Contrainte de biréfringence	Bulles et inclusions	Hétérogénéité et stries	Forme de surface de classe A	Imperfection de surface de classe A	Parallélisme
	0/ ...	1/ ...	2/ ...	3/ ...	5/ ...	
5 à 15	10	2 x 0,063	2;4	0,2(0,2/0,2)	1 x 0,025	15'
> 15 à 30	10	2 x 0,063	2;4	- 0,3(0,3/0,3)	2 x 0,025	15'
> 30 à 51	10	3 x 0,100	2;3	0,5(0,5/0,5)	3 x 0,025	15'
> 51 à 102	10	5 x 0,100	2;3	0,6(0,6/0,6)	5 x 0,025	15'

Tableau 5 — Tolérances du matériau et de fabrication des surfaces pour les plans optiques

Diamètre mm	Tolérances du matériau			Tolérances de la surface utile		
	Contrainte de biréfringence	Bulles et inclusions	Hétérogénéité et stries	Forme de surface de classe A	Imperfection de surface de classe A	Parallélisme
	0/ ...	1/ ...	2/ ...	3/ ...	5/ ...	
5 à 102	10	2 x 0,063	2;4	0,2(0,2/0,2)	1 x 0,025	± 10''

Tableau 6 — Tolérances du matériau et de fabrication des surfaces pour les fenêtres

Diamètre mm	Tolérances du matériau			Tolérances de la surface utile				
	Contrainte de biréfringence	Bulles et inclusions	Hétérogénéité et stries	Forme de surface de classe A	Forme de surface de classe B	Imperfection de surface de classe A	Imperfection de surface de classe B	Parallélisme
	0/ ...	1/ ...	2/ ...	3/ ...	3/ ...	4/ ...	5/ ...	
5 à 15	10	2 x 0,063	2;4	-(0,2/0,2)	2(0,4/0,4)	1 x 0,025	1 x 0,040	15'
> 15 à 30	10	2 x 0,063	2;4	-(0,3/0,3)	3(0,6/0,6)	2 x 0,025	2 x 0,040	15'
> 30 à 51	10	3 x 0,100	2;3	-(0,5/0,5)	5(1,0/1,0)	3 x 0,025	3 x 0,040	15'
> 51 à 102	10	5 x 0,100	2;3	-(0,6/0,6)	6(1,0/1,0)	5 x 0,025	5 x 0,040	15'

6 Tolérances dimensionnelles

6.1 Dimensions préférentielles

Il est fortement recommandé de spécifier la totalité des composants en unités de système métrique. Toutefois, il est admis que, jusqu'à nouvel ordre tout au moins, il existe un marché pour les unités impériales. Les dimensions préférentielles de cette dernière classe sont données à l'[Annexe A](#).

Il convient de noter que, outre le fait que la nomenclature (voir [l'Article 8](#)) a été conçue de manière à pouvoir inclure les dimensions non préférentielles en cas de stricte nécessité, il est fortement recommandé aux concepteurs et fabricants d'adopter les dimensions préférentielles. Les dimensions métriques préférentielles et les tolérances dimensionnelles sont regroupées aux [Tableaux 7, 8 et 9](#), en utilisant la terminologie telle que définie à la [Figure 1](#). Il convient de noter que tous les composants doivent comporter un biseau de protection.

Tableau 7 — Dimensions préférentielles des composants circulaires plans et des composants rectangulaires plans [voir [Figure 1 a\)](#) à c)]

Dimensions en millimètres

Diamètre ou petit côté	Grand côté	Tolérance sur diamètre ou côté	Épaisseur ± 0,2
4	6,5	-0,10	1 ou 2
5	8	-0,10	1 ou 2
6	10	-0,10	1 ou 2
8	13	-0,10	2 ou 4
10	15	-0,10	3, 5, 6
12,5	20	-0,15	3, 5, 6
15	25	-0,15	3, 5, 6
20	30	-0,15	5 ou 6
25	35	-0,15	5 ou 6
30	40	-0,15	6 ou 8
40	50	-0,15	8
50	60	-0,15	10
60	80	-0,20	12
75	90	-0,20	15 ou 20
80	100	-0,20	15 ou 20
100	120	-0,20	15 ou 20