

---

---

**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 11151-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087fd19567a/iso-11151-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087fd19567a/iso-11151-1-2000>



**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 11151-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087f6d19567a/iso-11151-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087f6d19567a/iso-11151-1-2000>

© ISO 2000

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Code des composants concernés</b> .....	2
4 <b>Matériaux</b> .....	2
5 <b>Prescriptions relatives à la qualité</b> .....	3
6 <b>Tolérances dimensionnelles</b> .....	5
6.1 <b>Dimensions préférentielles</b> .....	5
6.2 <b>Diamètre des composants optiques circulaires</b> .....	8
6.3 <b>Courbure des miroirs et des coupleurs de sortie</b> .....	8
6.4 <b>Fenêtres rectangulaires et elliptiques</b> .....	8
6.5 <b>Distance focale</b> .....	8
7 <b>Aire soumise à l'essai</b> .....	8
8 <b>Désignation pour la commande</b> .....	9
9 <b>Revêtement</b> .....	10
10 <b>Emballage</b> .....	10
<b>Annexe A (informative) Unités impériales</b> .....	11
<b>Bibliographie</b> .....	12

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 11151 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.

La Norme internationale ISO 11151-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 9, *Systèmes électro-optiques*.

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 les plages spectrales UV, visible et proche de l'infrarouge*
- *Partie 2 : Composants pour la plage spectrale infrarouge*

L'annexe 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 11151-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087fd19567a/iso-11151-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087fd19567a/iso-11151-1-2000>

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

[ISO 11151-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087fd19567a/iso-11151-1-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e46c44eb-04cd-4a85-a2fc-087fd19567a/iso-11151-1-2000>

# 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 190 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;
- 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** Dans le cas des composants optiques utilisés dans la plage spectrale infrarouge (> 2 100 nm), se reporter à l'ISO 11151-2. Pour la spécification et l'essai des revêtements optiques, se reporter aux Normes internationales de la série ISO 9211.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 11151. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 11151 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 9211-1:1994, *Optique et instruments d'optique — Traitements optiques — Partie 1: Définitions.*

ISO 9211-2:1994, *Optique et instruments d'optique — Traitements optiques — Partie 2: Propriétés optiques.*

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

ISO 11151-2:2000, *Lasers et équipements associés aux lasers — Composants optiques standards — Partie 2: Composants pour la plage spectrale infrarouge.*

### 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 190 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 au paragraphe 4.7 de l'ISO 10110-1:1996. 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.



## 5 Prescriptions 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 à l'ISO 10110, parties 1 à 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 intracavité) 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<sup>1)</sup>. Les optiques de classe A sont conçues pour les optiques intracavité, 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  $10\lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde de fonctionnement du laser.

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) pour les plans optiques au lieu de  $15 \pm 5'$  (minutes) 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 biréfrin- gence 0/...	Bulles et inclusions 1/...	Hétéro- généité et stries 2/...	Forme de surface de classe A 3/...	Forme de surface de classe B 3/...	Centrage 4/...	Imperfection de surface de classe A 5/...	Imperfection de surface de classe B 5/...
5 à 15	10	$2 \times 0,063$	2;4	– (0,2/0,2)	– (0,4/0,4)	2'	$1 \times 0,016$	$1 \times 0,063$
> 15 à 30	10	$3 \times 0,063$	2;4	– (0,3/0,3)	– (0,6/0,6)	2'	$1 \times 0,016$	$1 \times 0,063$
> 30 à 51	10	$3 \times 0,100$	2;3	– (0,5/0,5)	– (1,0/1,0)	2'	$2 \times 0,016$	$2 \times 0,063$
> 51 à 102	10	$5 \times 0,100$	2;3	– (0,6/0,6)	– (1,0/1,0)	2'	$3 \times 0,016$	$3 \times 0,063$

1) En ce qui concerne les valeurs mentionnées relatives à la classe, on suppose que la plupart des rayonnements incidents sont 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).

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 0/...	Bulles et inclusions 1/...	Hétérogénéité et stries 2/...	Forme de surface de classe A 3/...	Forme de surface de classe B 3/...	Centrage 4/...	Imperfection de surface de classe A 5/...	Imperfection de surface de classe B 5/...
5 à 15	10	NA	NA	– (0,2/0,2)	– (0,4/0,4)	2'	1 × 0,10	1 × 0,040
> 15 à 30	10	NA	NA	– (0,2/0,2)	– (0,6/0,6)	2'	2 × 0,10	2 × 0,040
> 30 à 51	10	NA	NA	– (0,3/0,3)	– (1,0/1,0)	2'	3 × 0,10	3 × 0,040
> 51 à 102	10	NA	NA	– (0,5/0,5)	– (1,0/1,0)	2'	5 × 0,10	5 × 0,040

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 0/...	Bulles et inclusions 1/...	Hétérogénéité et stries 2/...	Forme de surface de classe A 3/...	Imperfection de surface de classe A 5/...	Parallélisme
5 à 15	10	2 × 0,063	2;4	– 0,2(0,2/0,2)	1 × 0,010	15'
> 15 à 30	10	2 × 0,063	2;4	– 0,3(0,3/0,3)	2 × 0,010	15'
> 30 à 51	10	3 × 0,100	2;3	– 0,5(0,5/0,5)	3 × 0,010	15'
> 51 à 102	10	5 × 0,100	2;3	– 0,6(0,6/0,6)	5 × 0,010	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 0/...	Bulles et inclusions 1/...	Hétérogénéité et stries 2/...	Forme de surface de classe A 3/...	Imperfection de surface de classe A 5/...	Parallélisme
5 à 102	10	2 × 0,063	2;4	0,2(0,2/0,2)	1 × 0,010	± 10''

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

Diamètre mm	Tolérances du matériau			Tolérances de la surface utile				Parallélisme
	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	
5 à 15	0/...	1/...	2/...	3/...	3/...	5/...	5/...	15'
5 à 15	10	2 × 0,063	2;4	– (0,2/0,2)	2(0,4/0,4)	1 × 0,010	1 × 0,040	15'
> 15 à 30	10	2 × 0,063	2;4	– (0,3/0,3)	3(0,6/0,6)	2 × 0,010	2 × 0,040	15'
> 30 à 51	10	3 × 0,100	2;3	– (0,5/0,5)	5(1,0/1,0)	3 × 0,010	3 × 0,040	15'
> 51 à 102	10	5 × 0,100	2;3	– (0,6/0,6)	6(1,0/1,0)	5 × 0,010	5 × 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 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 Figures 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	16	– 0,10	2 ou 4
15	24	– 0,15	2 ou 4
20	32	– 0,15	4 ou 8
25	40	– 0,15	4 ou 8
30	48	– 0,15	4 ou 8
40	63	– 0,15	4 ou 8
50	80	– 0,15	4 ou 8
60	100	– 0,20	4 ou 8
75	120	– 0,20	10 ou 20
80	130	– 0,20	10 ou 20
100	160	– 0,20	10 ou 20