

---

---

**Optique intégrée — Interfaces —  
Paramètres caractérisant les propriétés de  
couplage**

*Integrated optics — Interfaces — Parameters relevant to coupling properties*

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

[ISO 14881:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001>



**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 14881:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001>

© ISO 2001

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 au 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)

Version française parue en 2003

Imprimé 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 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 Norme internationale 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 14881 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 9, *Systèmes électro-optiques*.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 14881:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001>

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

ISO 14881:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-463ddce09d10/iso-14881-2001>

# Optique intégrée — Interfaces — Paramètres caractérisant les propriétés de couplage

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les propriétés qui caractérisent le couplage entrée et sortie de la lumière de circuits optiques intégrés (IOC) et de puces avec circuits optoélectroniques intégrés (OEIC). La présente Norme internationale se limite au couplage en about par l'intermédiaire des faces d'extrémité des guides d'ondes. Les définitions fournissent la base de spécification des éléments à coupler (par exemple, fibres, circuits optiques intégrés) par rapport aux caractéristiques de couplage.

## 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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 4288:1996, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface* [ISO 14881:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07->

ISO 11807-1:2001, *Optique intégrée — Vocabulaire — Partie 1: Termes fondamentaux et symboles*

ISO 11807-2, *Optique intégrée — Vocabulaire — Partie 2: Termes utilisés pour la classification*

CEI 60793-1-2:1995, *Fibres optiques — Partie 1: Spécification générique — Section 2: Méthodes de mesure des dimensions*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11807-1 et l'ISO 11807-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

### 3.1

#### **couche antiréfléchissante des faces d'extrémité**

revêtement superficiel mince destiné à réduire la perte de Fresnel

### 3.2

#### **structure d'alignement**

structure mécanique précise permettant le couplage de dispositifs optiques et électro-optiques sans nécessiter d'ajustement

EXEMPLE Fibres optiques, réseaux de fibres, détecteurs, lasers, diodes électroluminescentes, circuits optiques intégrés.

### 3.3

#### **bloc matriciel**

structure d'alignement mécanique de précision micrométrique ou submicrométrique destinée à recevoir les fibres optiques

NOTE 1 Les structures d'alignement, qui sont disposées généralement de façon régulière, déterminent la position des fibres les unes par rapport aux autres. Ces positions sont définies par le diamètre de gaine des fibres et la géométrie des structures d'alignement.

NOTE 2 Un bloc matriciel peut disposer de structures de guidage supplémentaires qui permettent l'alignement du réseau avec un circuit d'optique intégrée (voir par exemple réseau à rainure en V).

**3.4**  
**réseau à rainure en V**

bloc matriciel dont la structure comporte un certain nombre de rainures en V, généralement régulièrement espacées, de dimensions géométriques identiques

NOTE Un réseau à rainure en V de silicium est communément fabriqué par gravure anisotrope d'un substrat de silicium. Les angles des rainures en V en silicium sont définis de manière précise par l'orientation du cristal et le procédé de gravure.

**3.5**  
**réseau de fibres**

bloc matriciel comportant des fibres optiques insérées et fixes, dans lequel les faces d'extrémité des fibres appartiennent à un même plan

**3.6**  
**couplage de réseaux de fibres**

couplage qui relie plusieurs fibres optiques simultanément à plusieurs faces d'extrémité de guides d'onde correspondantes

NOTE Les fibres sont préalablement ajustées et fixées les unes par rapport aux autres par le bloc matriciel. Le pas du réseau correspond au pas du circuit d'optique intégrée. Le type d'ajustement entre le réseau de fibres et le circuit d'optique intégrée, et le type de fixation dépendent du type de réseau de fibres

**3.7**  
**écart de couplage du réseau de fibres**

différence entre la perte de couplage maximale et minimale des fibres simples d'un réseau

**3.8**  
**couplage en about**

couplage de deux guides d'onde dont les faces d'extrémité sont en contact ou très proches

**3.9**  
**arête du circuit**

arête formée par la surface et la face d'extrémité du circuit

**3.10**  
**face du circuit**

plan de limitation du circuit, contenant l' (les) interface(s) optique(s)

**3.11**  
**surface du circuit**

plan parallèle et le plus proche du plan du (des) guide(s) d'onde

**3.12**  
**rendement de couplage**

$\eta$   
rapport entre la puissance optique couplée à la face d'extrémité d'un élément optique  $j$  (par exemple face de fibre ou de circuit) et la puissance optique émise à la face de sortie de l'élément  $i$

$$\eta = \frac{P_{m,j}}{P_{l,i}}, \quad P_{m,j} < P_{l,i}$$

où

$P_{m,j}$  est la puissance d'un élément optique  $j$  à la face d'entrée;

$P_{l,i}$  est la puissance d'un élément optique  $i$  à la face de sortie.

### 3.13

#### perte de couplage

$\alpha_c$

perte de la puissance optique obtenue quand la lumière est couplée de la face de sortie d'un élément optique  $i$  (par exemple face de fibre ou de circuit) à la face d'entrée d'un autre élément  $j$  en échelle logarithmique

$$\alpha_c = -10 \log (P_{m,j}/P_{l,i})$$

où

$P_{m,j}$  est la puissance d'un élément optique  $j$  à la face d'entrée;

$P_{l,i}$  est la puissance d'un élément optique  $i$  à la face de sortie.

[ISO 11807:2001, 5.5.4.7]

NOTE 1 Les pertes de couplage peuvent être induites, par exemple par défaut d'alignement radial, axial ou angulaire ou par des champs de mode inadaptés. La perte de couplage est la valeur logarithmique du rendement de couplage.

NOTE 2 La perte de couplage est exprimée en decibel.

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 3.14

#### perte de Fresnel

perte par réflexions à l'interface de deux milieux ayant des indices de réfraction différents

### 3.15

#### adaptateur d'indice

couche interfaciale destinée à réduire les pertes de Fresnel par adaptation des indices de réfraction  $n_1$  et  $n_2$  de deux milieux (par exemple couche quart d'onde)

### 3.16

#### transformateur $\lambda/4$

revêtement optique d'une épaisseur égale à  $\lambda/(4n_s)$ , où  $n_s = \sqrt{n_1 \times n_2}$  est l'indice de réfraction du revêtement, permettant de réduire la perte de Fresnel par l'adaptateur d'indice

NOTE Voir 3.15.

### 3.17

#### axe optique

ligne joignant les points médians définis par le premier moment spatial du profil de coupe transversale de la distribution de densité de puissance de l'onde guidée, à des positions successives dans la direction de propagation de l'onde

### 3.18

#### pas

$P$   
distance entre les centres de fibres adjacentes ou de guides d'onde, qui peut varier le long et suivant une direction

NOTE  $P_x$  et  $P_y$  sont définis comme les pas de la direction  $x$  et de la direction  $y$ , respectivement.

### 3.19

#### marque de repère

marque utilisée comme repère pour l'alignement des composants optiques

3.20

**couche réfléchissante d'une face**

revêtement de la face d'un guide d'onde appliqué et conçu pour obtenir une réflectance souhaitée

3.21

**couplage monofibre**

technique de couplage dans laquelle chaque fibre optique est ajustée et reliée individuellement au guide d'onde correspondant du circuit d'optique intégrée

3.22

**face du guide d'onde**

zone de la face du circuit déterminée par l'extrémité du guide d'onde

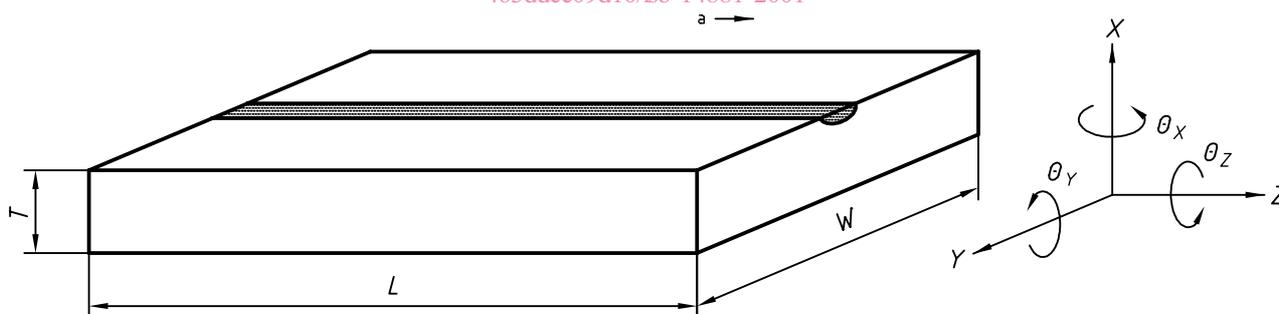
**4 Propriétés de couplage**

**4.1 Généralités**

Les paragraphes qui suivent spécifient les caractéristiques, systèmes de référence, classes de tolérance et pertes nécessaires à une description sans ambiguïté des propriétés de couplage des circuits d'optique intégrée, blocs matriciels et autres fibres optiques.

**4.2 Géométrie d'un circuit** (voir Figure 1)

Les dimensions listées dans le Tableau 1 ainsi que leurs tolérances doivent être spécifiées. Si les faces des extrémités sont inclinées, par exemple pour réduire la réflexion, les angles des arêtes doivent également être spécifiés. De plus, tout défaut de planéité de la surface du circuit (par exemple courbure) doit être spécifié. Tous les écarts de la planéité et de la rugosité de surface sont examinés en 4.5.



<sup>a</sup> Direction de propagation.

**Figure 1 — Système de coordonnées et dimensions des circuits d'optique intégrée**

**Tableau 1 — Dimensions**

Caractéristique	Longueur	Largeur	Épaisseur
symbole	$L$	$W$	$T$
unité	mm	mm	mm

Pour l'épaisseur  $T$  d'un circuit, les dimensions préférentielles 0,15 mm, 0,35 mm, 0,525 mm, 0,625 mm, 1,0 mm et 2,0 mm sont recommandées, mais non obligatoires.

NOTE Une définition des dimensions préférentielles pour la longueur et la largeur ne semble pas pour le moment être appropriée, en raison des différents matériaux de base et des circuits de différentes tailles utilisés.

#### 4.3 Géométrie du guide d'onde (voir Figure 2)

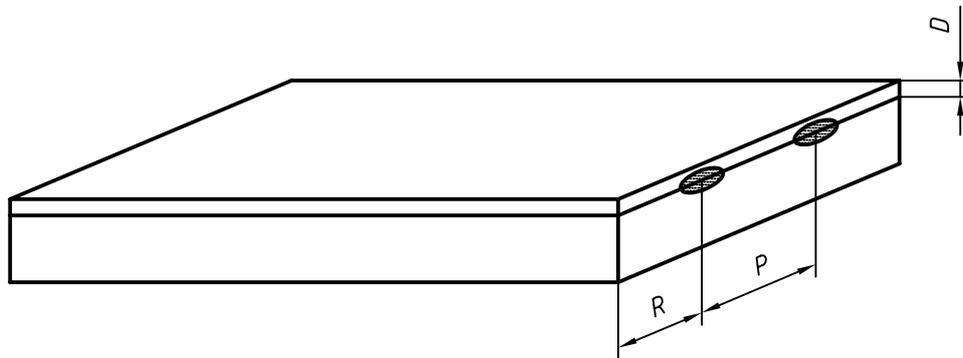


Figure 2 — Position des guides d'onde dans le circuit

Les dimensions listées dans le Tableau 2 ainsi que leurs tolérances doivent être spécifiées.

Tableau 2 — Dimensions permettant de décrire la position du guide d'onde dans le circuit (par rapport à l'axe optique du guide d'onde)

Caractéristique	Distance par rapport à la marque de repère	Pas	Profondeur sous la surface
symbole	$R$	$P$	$D$
unité	mm	mm	mm

Les tolérances des valeurs du pas  $P$ , exprimées en micromètre, doivent se référer à la marque de repère pour chaque position particulière.

ISO 14881:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8bc59ac6-c556-4f9d-8b07->

Les dimensions préférentielles 0,25 mm, 0,125 mm et 0,4 mm sont recommandées pour le pas  $P$ , mais non obligatoires.

#### 4.4 Tolérances pour les fibres

Pour atteindre les pertes de couplage de faible niveau requises avec les réseaux de fibres, il est normalement nécessaire d'utiliser des fibres optiques dont les tolérances sont nettement inférieures à celles spécifiées par le fournisseur. Les tolérances de dimensions des fibres optiques doivent donc être spécifiées (voir Tableau 3).

Tableau 3 — Dimensions des fibres optiques pour la description des écarts

Écart	Tolérance de diamètre de la gaine	Non-circularité de la gaine	Tolérance sur le diamètre du cœur	Non-circularité du cœur	Erreur de concentricité cœur/gaine
unité	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$

Les mesurages doivent être conduits conformément à la CEI 60793-1-2.

Pour le maintien de la polarisation, l'écart de concentricité du cœur décrit, dans ce cas, l'écart du centre du champ proche par rapport au centre géométrique de la fibre. De plus, la dimension du faisceau de la fibre conforme au paragraphe 4.6 et la perte de couplage doivent être indiquées.

#### 4.5 Propriétés d'une face (voir Figure 3)

Le mesurage de  $Ra$  doit être effectué conformément à l'ISO 4288.