

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
61931**

Première édition
First edition
1998-08

**Fibres optiques –
Terminologie**

**Fibre optic –
Terminology**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61931:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**RAPPORT
TECHNIQUE – TYPE 3**

**TECHNICAL
REPORT – TYPE 3**

**CEI
IEC**

61931

Première édition
First edition
1998-08

Fibres optiques –

Terminologie

Fibre optic –

Terminology

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XC
PRICE CODE

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application et références	10
2 Liste des termes.....	10
2.1 Généralités	10
2.2 Caractéristiques de propagation	34
2.3 Caractéristiques générales des fibres.....	44
2.4 Caractéristiques de propagation des fibres	62
2.5 Câbles	82
2.6 Composants actifs et passifs.....	88
2.7 Sources, détecteurs et amplificateurs optiques	108
2.8 Méthodes et mesures	128
2.9 Systèmes.....	136
Annexe A Bibliographie.....	148
Annexe B Index	150
Annexe C Liste des symboles	168

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope and references	11
2 List of terms	11
2.1 General concepts	11
2.2 Propagation characteristics	35
2.3 Fibre general characteristics	45
2.4 Fibre propagation characteristics.....	63
2.5 Cables	83
2.6 Active and passive components.....	89
2.7 Optical sources, detectors and amplifiers	109
2.8 Measurement techniques	129
2.9 Systems.....	137
Annex A Bibliography.....	149
Annex B Index	151
Annex C List of symbols	169

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES – TERMINOLOGIE

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée 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. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 and 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 61931, rapport technique de type 3, a été établie par le comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC – TERMINOLOGY

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

IEC 61931, which is a technical report of type 3, has been prepared by IEC technical committee 86: Fibre optics.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86/87/CDV	86/109/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport technique.

Il convient de souligner que la CEI 61931 ne remplace pas la CEI 60050(731). Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

The text of this technical report is based on the following documents:

CDV	Report on voting
86/87/CDV	86/109/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical report can be found in the report on voting indicated in the above table.

It should be noted that IEC 61931 does not replace IEC 60050(731). Annexes A, B, and C are given for information only.

INTRODUCTION

Le présent rapport technique rassemble les termes les plus utilisés dans le domaine des télécommunications par fibres optiques. Les termes très spécifiques n'ont pas été inclus mais ils peuvent être trouvés dans les spécifications en vigueur. Pour faciliter l'accès aux définitions appropriées, il est conseillé au lecteur d'utiliser les renvois indiqués dans l'annexe B.

INTRODUCTION

This technical report collects the most common terms used in optical fibre communication. Very specialistic terms have not been included, but can be found in the relevant specifications. A cross-reference index, annex B, has been added to facilitate access to the appropriate definitions.

FIBRES OPTIQUES – TERMINOLOGIE

1 Domaine d'application et références

Le présent rapport technique fournit une terminologie relative aux différents composants, matériaux et systèmes des fibres optiques.

Documents de référence

CEI 60050(731):1991, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 731: Télécommunications par fibres optiques*

UIT-T Recommandation G.650:1994, *Définitions et méthodes d'essai des paramètres pour les fibres monomodes* (Fasc. III.3)

UIT-T Recommandation G.651:1994, *Caractéristiques d'un câble à fibres optiques multimodes à gradient d'indice (50/125 μm)* (Fasc. III.3)

2 Liste des termes

Les définitions du présent rapport technique sont principalement issues de la CEI 60050(731).

2.1 Généralités

2.1.1

rayonnement électromagnétique

1 – Processus par lequel une source fournit de l'énergie vers l'espace extérieur sous forme d'ondes électromagnétiques.

2 – Energie transportée dans l'espace sous forme d'ondes électromagnétiques. [VEI 731-01-01 modifiée]

2.1.2

photon

Quantum de rayonnement électromagnétique, assimilable à une particule d'énergie $h\nu$, h étant la constante de Planck et ν la fréquence du rayonnement. [VEI 731-01-02]

2.1.3

rayonnement optique

Rayonnement électromagnétique dont les longueurs d'onde dans le vide sont comprises entre le domaine de transition vers les rayons X et le domaine de transition vers les ondes radioélectriques, soit entre 4 nm et 1 mm environ. [VEI 731-01-03 modifiée]

2.1.4

lumière; rayonnement visible

Rayonnement optique susceptible de produire directement une sensation visuelle chez l'être humain. [VEI 731-01-04 modifiée]

NOTE – Les limites du domaine spectral sont généralement fixées à des longueurs d'onde de l'ordre de 400 nm à 800 nm.

FIBRE OPTIC – TERMINOLOGY

1 Scope and references

This technical report provides terminology for the various fibre optic elements, devices and systems.

Reference documents

IEC 60050(731):1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communications*

ITU-T Recommendation G. 650:1994, *Definitions and test methods for the relevant parameters of single-mode fibres* (Fasc. III.3)

ITU-T Recommendation G.651:1994, *Characteristics of a 50/125 μm multimode graded index optical fibre cable* (Fasc. III.3)

2 List of terms

The definitions of this technical report are mainly derived from IEC 60050(731).

2.1 General concepts

2.1.1

electromagnetic radiation

1 – The phenomenon by which energy emanates from a source into space in the form of electromagnetic wave.

2 – Energy transferred through space in the form of electromagnetic waves. [IEV 731-01-01 modified]

2.1.2

photon

A quantum of electromagnetic energy $h\nu$ with some particle-like characteristics, where h is the Planck constant and ν the frequency of radiation. [IEV 731-01-02]

2.1.3

optical radiation

Electromagnetic radiation at wavelengths in vacuum between the region of transition to X-rays and the region of transition to radio waves, that is approximately between 4 nm and 1 mm. [IEV 731-01-03 modified]

2.1.4

light; visible radiation

Any optical radiation capable of causing a visual sensation directly on a human being. [IEV 731-01-04 modified]

NOTE – Nominally covering the wavelength range of 400 nm to 800 nm.

2.1.5**lumière (dans la télécommunication optique et la technique des lasers)**

Domaine de longueur d'ondes du spectre électromagnétique pouvant être traité par les techniques optiques de base utilisées pour le spectre visible.

NOTE – La plage de lumière, prise dans ce sens large, n'a pas été clairement définie. Cependant, étant employé par la plupart des spécialistes de ce domaine, on peut considérer que ce terme est utilisé pour des rayonnements s'étendant approximativement du domaine de l'ultraviolet à 300 nm environ au domaine de l'infrarouge moyen à 3000 nm en passant par le domaine du visible.

2.1.6**(rayonnement) infrarouge; IR (abréviation)**

Rayonnement optique dont les longueurs d'onde sont supérieures à celles du rayonnement visible, soit entre 800 nm et 1 mm environ. [VEI 731-01-05 modifiée]

2.1.7**(rayonnement) ultraviolet; UV (abréviation)**

Rayonnement optique dont les longueurs d'onde sont inférieures à celles du rayonnement visible, soit entre 4 nm et 400 nm environ. [VEI 731-01-06 modifiée]

2.1.8**spectre optique**

Ensemble des longueurs d'onde du rayonnement optique. [VEI 731-01-07]

2.1.9**rayonnement monochromatique**

1 – Rayonnement idéal caractérisé par une seule fréquence ou longueur d'onde.

2 – En pratique, rayonnement s'étendant sur un très petit domaine de fréquences ou de longueurs d'onde et pouvant être caractérisé par l'indication d'une seule fréquence ou longueur d'onde. [VEI 731-01-08 modifiée]

2.1.10**rayon (optique); rayon lumineux**

Trajectoire tangente en chaque point à la direction de propagation de l'énergie rayonnante en ce point. [VEI 731-03-01 modifiée]

NOTE 1 – La notion de rayon est à la base de l'optique géométrique.

NOTE 2 – Plusieurs rayons peuvent exister entre deux points donnés.

NOTE 3 – Dans un milieu isotrope, le rayon est une trajectoire orthogonale aux surfaces d'onde.

2.1.11**énergie rayonnante**

Energie émise, transmise ou reçue sous forme d'ondes électromagnétiques. [VEI 731-01-21]

2.1.12**puissance rayonnante; flux énergétique; puissance optique**

Dérivée de l'énergie rayonnante par rapport au temps. [VEI 731-01-22]

2.1.13**intensité (de rayonnement); intensité énergétique**

1 – Quotient de la puissance rayonnante quittant une source et se propageant dans un élément d'angle solide contenant une direction, donnée par la valeur de cet élément d'angle solide. [VEI 731-01-23]

2 – (Terme à proscrire dans ce sens.) Carré moyen de l'intensité du champ électrique d'une onde électromagnétique.

NOTE – L'intensité est proportionnelle à l'éclairage énergétique (2.1.15 et 2.1.16). Le terme «intensité» est parfois utilisé à la place de «éclairage énergétique» lorsque seules les valeurs relatives sont importantes.

2.1.5**light (in laser and optical communication techniques)**

The wavelength range of the electromagnetic spectrum that can be handled by the basic optical techniques used for the visible spectrum

NOTE – The region of light in this extended sense has not clearly been defined but, as employed by most workers in the field, may be considered to extend from near ultraviolet region of approximately 300 nm through the visible region to the mid-infrared region at 3000 nm.

2.1.6**infrared; IR (abbreviation)**

Optical radiation for which the wavelengths are longer than those for visible radiation, that is approximately between 800 nm and 1 mm. [IEV 731-01-05 modified]

2.1.7**ultraviolet; UV (abbreviation)**

Optical radiation for which the wavelengths are shorter than those for visible radiation, that is approximately between 4 nm and 400 nm. [IEV 731-01-06 modified]

2.1.8**optical spectrum**

The range of wavelengths of optical radiation. [IEV 731-01-07]

2.1.9**monochromatic radiation**

1 – In principle, radiation consisting of a single wavelength or frequency component.

2 – In practice, radiation of a very small range of wavelengths or frequencies which can be described by stating a single wavelength or frequency. [IEV 731-01-08 modified]

2.1.10**light ray**

The path tangential at each point to the direction of propagation of the radiant energy at this point. [IEV 731-03-01 modified]

NOTE 1 – The concept of a ray is the basis of geometric optics.

NOTE 2 – Several rays may exist between two points.

NOTE 3 – In an isotropic medium the ray is normal to the wavefront.

2.1.11**radiant energy**

Energy that is emitted, transmitted or received via electromagnetic waves. [IEV 731-01-21]

2.1.12**radiant power; optical power; optical flux; radiant flux**

The time rate of flow of radiant energy. [IEV 731-01-22]

2.1.13**(radiant) intensity**

1 – Quotient of the radiant power, leaving a source and propagated in an element of solid angle containing a given direction by the element of solid angle. [IEV 731-01-23]

2 – (Deprecated in this sense.) Mean square of the electric field strength of an electromagnetic wave.

NOTE – Intensity is proportional to irradiance (2.1.15 and 2.1.16) and is sometimes used in place of the term "irradiance" when only relative values are important.

2.1.14

luminance (énergétique); brillance (terme déconseillé dans ce sens) (symbole: L)

Intensité énergétique d'un faisceau de lumière par unité d'angle solide, par unité d'aire perpendiculaire de faisceau projeté.

2.1.15

éclairage énergétique (1^{er} sens, déconseillé)

Quotient de la puissance rayonnante reçue par un élément d'une surface, par l'aire de cet élément.

2.1.16

éclairage énergétique (2^e sens) (symbole: S)

Quotient de la puissance rayonnante transmise par une onde électromagnétique à travers un élément de surface normal à la direction de propagation de l'énergie de cette onde, par l'aire de l'élément de surface.

2.1.17

exitance (énergétique)

Quotient de la puissance rayonnante quittant un élément de la surface contenant le point considéré, par l'aire de cet élément. [VEI 731-01-28]

2.1.18

luminance (énergétique) spectrique; densité spectrale de luminance (énergétique)

Quotient de la luminance énergétique contenue dans un intervalle élémentaire de longueur d'onde encadrant une longueur d'onde donnée, par cet intervalle. [VEI 731-01-29 modifiée]

2.1.19

éclairage (énergétique) spectrique; densité spectrale d'éclairage (énergétique)

Quotient de l'éclairage énergétique contenu dans un intervalle élémentaire de longueur d'onde encadrant une longueur d'onde donnée, par cet intervalle. [VEI 731-01-30 modifiée]

2.1.20

conservation de la luminance

Propriété d'un système optique passif selon laquelle le quotient Ln^{-2} de la luminance énergétique L par le carré de l'indice de réfraction n ne peut pas croître le long du trajet d'un faisceau optique. [VEI 731-01-31]

NOTE – La grandeur Ln^{-2} serait un invariant si les pertes par absorption, réflexion et diffusion étaient nulles.

2.1.21

loi (du cosinus) de Lambert

Propriété d'un élément de surface dont la luminance énergétique est la même dans toutes les directions de l'hémisphère au-dessus de la surface. [VEI 731-01-37]

NOTE – Pour un élément de surface dont le rayonnement a une répartition angulaire conforme à la loi du cosinus de Lambert, l'intensité énergétique dans une direction est proportionnelle au cosinus de l'angle entre cette direction et la normale à la surface et atteint donc son maximum dans la direction de la normale.

2.1.22

source lambertienne

Source idéale pour laquelle le rayonnement provenant de sa surface a une répartition angulaire conforme à la loi de Lambert. [VEI 731-01-38]

2.1.23

réflecteur lambertien

Réflecteur idéal pour lequel le rayonnement réfléchi par sa surface a une répartition angulaire conforme à la loi de Lambert. [VEI 731-01-39 modifiée]

2.1.14**radiance; brightness** (deprecated) (symbol: L)

The radiant flux of a light beam per unit solid angle, per unit of projected beam transverse area.

2.1.15**irradiance** (sense 1); **intensity** (deprecated)

Quotient of the radiant power incident on a surface element by the area of that element.

2.1.16**irradiance** (sense 2); **power density** (symbol: S)

The radiant power passing through a surface element normal to the direction of propagation of energy of an electromagnetic wave divided by the area of the element.

2.1.17**radiant emittance (at a given point); radiant exitance**

Quotient of the radiant power leaving an element of the surface containing the point, by the area of that element. [IEV 731-01-28]

2.1.18**spectral radiance**

Quotient of the radiance contained in an elementary wavelength range at a given wavelength, by that range. [IEV 731-01-29 modified]

2.1.19**spectral irradiance**

Quotient of the irradiance contained in an elementary wavelength range at a given wavelength, by that range. [IEV 731-01-30 modified]

2.1.20**conservation of radiance; conservation of brightness** (deprecated);**brightness theorem** (deprecated)

A basic principle stating that no passive optical system can increase the quantity Ln^{-2} where L is the radiance of a beam and n is the local refractive index. [IEV 731-01-31]

NOTE – The quantity Ln^{-2} would be constant if the losses by absorption, scattering, etc. were zero.

2.1.21**Lambert's cosine law; cosine emission law**

The statement that the radiance of certain idealized surfaces is independent of the angle from which the surface is viewed. [IEV 731-01-37]

NOTE – The radiant intensity of such a surface is maximum normal to the surface and decreases in proportion to the cosine of the angle from the normal.

2.1.22**Lambertian radiator; Lambertian source**

A radiator or surface for which the radiation emitted is distributed angularly according to Lambert's cosine law. [IEV 731-01-38]

2.1.23**Lambertian reflector**

A reflector, whose radiation is reflected with radiance according to Lambert's cosine law. [IEV 731-01-39 modified]

2.1.24

optique géométrique; optique des rayons

Théorie géométrique de la propagation de la lumière basée sur la notion de rayon. [VEI 731-01-32]

NOTE – L'optique géométrique permet, lorsqu'elle est applicable, de remplacer les équations de Maxwell par des relations plus simples.

2.1.25

optique physique; optique ondulatoire

Théorie de la propagation de la lumière basée sur la notion d'onde électromagnétique et non sur celle de rayon comme dans l'optique géométrique. [VEI 731-01-33]

2.1.26

diffraction

Modification d'un rayonnement, déterminée par la nature ondulatoire de celui-ci, mais non interprétable par l'optique géométrique, qui se produit lorsqu'une onde électromagnétique incidente rencontre un obstacle ou d'autres hétérogénéités, très nombreuses et disposées de façon aléatoire. [VEI 731-03-34]

2.1.27

indice de réfraction (d'un milieu) (symbole: n)

En un point d'un milieu et dans une direction donnée, rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à la vitesse de phase d'une onde sinusoïdale plane se propageant dans la direction donnée. [VEI 731-03-11]

2.1.28

chemin optique

Intégrale de l'indice de réfraction le long du chemin de lumière $\int n ds$, où n est l'indice de réfraction et ds un élément de longueur le long de ce chemin.

NOTE – Dans un milieu d'indice de réfraction constant, le chemin optique est le produit de la distance géométrique entre deux points donnés par l'indice de réfraction.

2.1.29

épaisseur optique

Produit de l'épaisseur géométrique d'un milieu homogène et isotrope par l'indice de réfraction. [VEI 731-03-13]

2.1.30

absorption

Affaiblissement engendré par la conversion de l'énergie d'une onde électromagnétique en une autre forme d'énergie, par exemple en chaleur, dans un milieu de propagation.

NOTE – L'absorption dans une fibre optique est due à des mécanismes intrinsèques, tels que les queues des bandes d'absorption dans l'infrarouge et l'ultraviolet, et à des mécanismes extrinsèques tels que les impuretés, par exemple les ions OH^- et les ions des métaux de transition, et les défauts, par exemple ceux qui résultent de l'histoire thermique et de l'exposition à des rayonnements nucléaires.

2.1.31

collimation

Action de rendre et de maintenir parallèles les rayons d'un faisceau électromagnétique, initialement convergent ou divergent. [VEI 731-01-40 modifiée]

2.1.24**geometric optics; ray optics**

The geometric treatment of the propagation of light as rays. [IEV 731-01-32]

NOTE – When geometric optics is applicable it permits the replacement of Maxwell's equations by simpler relationships.

2.1.25**physical optics; wave optics**

The treatment of propagation of light as a wave phenomenon rather than a ray phenomenon, as in geometric optics. [IEV 731-01-33]

2.1.26**diffraction**

The phenomenon whereby the propagation of a wave differs from that predicted by geometric optics due to the influence on that wave of an opening, obstruction or inhomogeneity in the medium. [IEV 731-03-34]

2.1.27**refractive index (of a medium); index of refraction (symbol: n)**

At a point in a medium and in a given direction, the ratio of the velocity of light in vacuum to the magnitude of the phase velocity of a sinusoidal plane wave propagating in that given direction. [IEV 731-03-11]

2.1.28**optical path length**

The integral of the refractive index along the path of light: $\int n ds$, where n is the refractive index and ds is a length element along that path.

NOTE – In a medium of constant refractive index, the optical path length is the product of the geometrical distance and the refractive index.

2.1.29**optical thickness**

The product of the geometrical thickness of a homogeneous isotropic optical element and its refractive index. [IEV 731-03-13]

2.1.30**absorption**

In a propagation medium, the attenuation due to the conversion of electromagnetic wave energy into other form of energy, for instance heat.

NOTE – For optical fibres intrinsic absorption components consist of tails of the ultraviolet and infrared absorption bands. Extrinsic components include: a) impurities, e.g. the OH^- ion and transition metal ions and b) defects, e.g. results of thermal history and exposure to nuclear radiation.

2.1.31**collimation**

The process by which a divergent or convergent beam of optical radiation is converted to and maintained as a beam of ideally parallel rays. [IEV 731-01-40 modified]

2.1.32

facteur de transmission

Rapport de la puissance rayonnante transmise à travers un milieu, à la puissance rayonnante incidente, dans des conditions données de composition spectrale, de polarisation et de répartition géométrique. [VEI 731-03-31]

NOTE – En optique, le facteur de transmission est souvent exprimé par la densité optique par transmission ou en pourcentage. Dans les télécommunications optiques, il est généralement exprimé par la formule

$$10 \lg \frac{P_t}{P_i} \text{ (dB)}$$

où

P_t est la puissance rayonnante transmise;

P_i est la puissance rayonnante incidente.

2.1.33

densité optique par transmission

Logarithme décimal de l'inverse du facteur de transmission. [VEI 731-03-32]

2.1.34

réflexion

Changement de direction d'une onde incidente sur la surface de séparation de deux milieux différents de façon à ce que l'onde soit partiellement ou totalement renvoyée dans son milieu d'origine. [VEI 731-03-19]

2.1.35

réflectance; facteur de réflexion

Rapport de la puissance rayonnante réfléchie à la puissance rayonnante incidente dans des conditions données de composition spectrale, de polarisation et de répartition géométrique. [VEI 731-03-25]

NOTE – En optique, le facteur de réflexion est souvent exprimé par la densité optique par transmission ou en pourcentage. Dans les télécommunications optiques, il est généralement exprimé comme suit :

$$10 \lg \frac{P_r}{P_i} \text{ (dB)}$$

où

P_r est la puissance rayonnante réfléchie;

P_i est la puissance rayonnante incidente.

2.1.36

densité optique par réflexion

Logarithme décimal de l'inverse du facteur de réflexion. [VEI 731-03-33]

2.1.37

réflexion de Fresnel

Réflexion d'une partie du rayonnement incident sur la surface plane de séparation de deux milieux diélectriques homogènes d'indices de réfraction différents. [VEI 731-03-20 modifiée]

NOTE – La réflexion de Fresnel dépend de l'angle d'incidence et de l'état de polarisation du rayonnement incident.

2.1.38

affaiblissement par réflexion; pertes par réflexion; pertes de Fresnel

Affaiblissement dû à la réflexion du faisceau optique lorsque celui-ci traverse une surface de séparation entre deux milieux différents.

**2.1.32
transmittance**

The ratio of transmitted power to incident power for given conditions of spectral composition, polarization and geometrical distribution. [IEV 731-03-31]

NOTE – In optics, the transmittance is frequently expressed as transmittance density or in percent; in communications applications it is generally expressed as:

$$10 \lg \frac{P_t}{P_i} \text{ (dB)}$$

where

P_t is the transmitted power;

P_i is the incident power.

**2.1.33
transmittance density**

The logarithm to base 10 of the reciprocal of the transmittance. [IEV 731-03-32]

**2.1.34
reflection**

The change in direction of an incident wave at an interface between two dissimilar media so that the wave returns partially or totally into the medium from which it originated. [IEV 731-03-19]

**2.1.35
reflectance**

The ratio of reflected power to incident power for given conditions of spectral composition, polarization and geometrical distribution. [IEV 731-03-25]

NOTE – In optics, the reflectance is frequently expressed as reflectance density or in percent; in communications applications it is generally expressed as:

$$10 \lg \frac{P_r}{P_i} \text{ (dB)}$$

where

P_r is the reflected power;

P_i is the incident power.

**2.1.36
reflectance density**

The logarithm to base 10 of the reciprocal of the reflectance. [IEV 731-03-33]

**2.1.37
Fresnel reflection**

The reflection of a portion of the light incident on a planar interface between two homogeneous dielectric media having different refractive indices. [IEV 731-03-20 modified]

NOTE – The Fresnel reflection depends on the angle of incidence and the state of polarization of the incident light.

**2.1.38
reflection loss; Fresnel loss**

For an optical beam crossing an interface between two different media, the loss due to the reflection at such an interface.

2.1.39

angle d'incidence

Angle aigu entre la normale à une surface en un point et la direction de propagation en ce point d'une onde qui se propage vers la surface. [VEI 731-03-21]

2.1.40

angle limite

Angle d'incidence maximal pour lequel la réfraction est possible lorsqu'une onde se propageant dans un milieu homogène rencontre une surface de séparation avec un autre milieu homogène d'indice de réfraction plus faible. [VEI 731-03-23 modifiée]

NOTE 1 – Lorsque la lumière se propage dans un milieu homogène d'indice de réfraction plus élevé (n_{high}) et qu'elle rencontre une surface plane de séparation avec des éléments homogènes d'indice de réfraction plus faible (n_{low}), l'angle limite est égal à

$$\arcsin (n_{\text{low}}/n_{\text{high}})$$

NOTE 2 – Lorsque l'angle d'incidence est plus important que l'angle limite, la totalité du rayonnement est réfléchi par la surface de séparation. On appelle ce phénomène la réflexion totale.

2.1.41

réflexion totale

Réflexion de la totalité du rayonnement incident sur la surface de séparation de deux milieux d'indices de réfraction différents, qui se produit lorsque l'angle d'incidence est supérieur à l'angle limite. [VEI 731-03-22]

2.1.42

angle de Brewster

Angle d'incidence sur la surface de séparation de deux milieux d'indices de réfraction différents, tel que le facteur de réflexion est nul pour le composant de polarisation de l'onde dont le vecteur champ électrique est situé dans le plan défini par la direction de propagation et la normale à la surface. [VEI 731-03-24 modifiée]

NOTE – Pour une propagation d'un milieu d'indice n_1 vers un milieu d'indice n_2 , l'angle de Brewster est égal à

$$\arctan (n_2/n_1)$$

2.1.43

réfraction

Phénomène par lequel la direction de propagation d'une onde est modifiée à la traversée d'une surface de séparation de deux milieux différents ou au cours de la propagation dans un milieu dont l'indice de réfraction varie dans l'espace de façon continue. [VEI 731-03-26 modifiée]

2.1.44

polarisation

Orientation du vecteur champ électrique d'un rayonnement électromagnétique.

2.1.45

lumière polarisée

Lumière dans laquelle le plan de polarisation du champ électrique évolue d'une manière déterminée pendant la propagation.

2.1.46

lumière non polarisée

Lumière dans laquelle le plan de polarisation du champ électrique change rapidement et de manière aléatoire pendant la propagation.

2.1.47

lumière à polarisation rectiligne

Lumière dans laquelle le plan de polarisation du champ électrique reste constant pendant la propagation.

2.1.39**angle of incidence**

The angle between an incident ray and the normal to a reflecting or refracting surface. [IEV 731-03-21]

2.1.40**critical angle**

The greatest angle of incidence, for which a wave propagating in a homogeneous medium of higher refractive index strikes an interface with a medium having a lower refractive index, and for which refraction is just possible. [IEV 731-03-23 modified]

NOTE 1 – When light propagates in a homogeneous medium of higher refractive index (n_{high}) onto a planar interface with a homogeneous material of lower index (n_{low}), the critical angle is defined by:

$$\arcsin (n_{\text{low}}/n_{\text{high}})$$

NOTE 2 – When the angle of incidence exceeds the critical angle, the light is totally reflected by the interface. This is termed total reflection.

2.1.41**total reflection; total internal reflection (deprecated)**

The total reflection that occurs when light strikes an interface at angles of incidence greater than the critical angle. [IEV 731-03-22]

2.1.42**Brewster's angle**

For light incident on a plane boundary between two regions having different refractive indices, that angle of incidence at which the reflectance is zero for the polarization component of the light that has its electric field vector in the plane defined by the direction of propagation and the normal to the surface. [IEV 731-03-24 modified]

NOTE – For propagation from medium of refractive index n_1 to medium of refractive index n_2 , Brewster's angle is:

$$\arctan (n_2/n_1)$$

2.1.43**refraction**

The tilt of a beam of light transmitting through an interface between two dissimilar media or the bending of the light beam in a medium whose refractive index is a continuous function of position. [IEV 731-03-26 modified]

2.1.44**polarization**

The orientation of the electric field vector of the electromagnetic radiation.

2.1.45**polarized light**

Light in which the plane of polarization of the electric field evolves in a determined way during the propagation.

2.1.46**unpolarized light**

Light in which the plane of polarization of the electric field varies randomly and rapidly during the propagation.

2.1.47**linearly polarized light**

Light in which the plane of polarization of the electric field remains constant during the propagation.

2.1.48

lumière à polarisation circulaire

Lumière dans laquelle le plan de polarisation du champ électrique subit une rotation uniforme pendant la propagation, l'amplitude du vecteur champ électrique restant constante.

2.1.49

lumière à polarisation elliptique

Lumière dans laquelle le plan de polarisation du champ électrique subit une rotation uniforme pendant la propagation, engendrant des variations périodiques de l'amplitude du vecteur champ électrique.

2.1.50

milieu isotrope

Milieu de propagation dont les propriétés électromagnétiques en chaque point sont indépendantes de la direction de propagation et de la polarisation d'une onde se propageant dans ce milieu.

2.1.51

milieu anisotrope

Milieu de propagation dont les propriétés électromagnétiques en chaque point dépendent de la direction de propagation et de la polarisation d'une onde se propageant dans ce milieu.

2.1.52

axe optique

Dans un milieu anisotrope, direction de propagation dans laquelle deux ondes de polarisations orthogonales ont la même vitesse de phase. [VEI 731-03-10]

NOTE – En anglais, le terme «optic axis» ne doit pas être confondu avec le terme «optical axis» qui désigne l'axe de la fibre.

2.1.53

biréfringence

Propriété d'un milieu caractérisé par deux indices de réfraction différents qui correspondent à des états de polarisation orthogonale du rayonnement incident dans une direction donnée.

NOTE – On désigne par le même terme la différence entre les deux indices de réfraction des axes principaux du milieu.

2.1.54

biréfringence linéaire

Biréfringence caractérisée par différents indices de réfraction correspondant à deux polarisations orthogonales linéaires de direction différente.

2.1.55

biréfringence circulaire

Biréfringence caractérisée par différents indices de réfraction correspondant à un rayonnement à polarisation circulaire senestrorsum et dextrorsum.

2.1.56

milieu biréfringent; matériau biréfringent

Milieu ou matériau qui possède la propriété de biréfringence. [VEI 731-03-28]

2.1.57

milieu à biréfringence linéaire; matériau à biréfringence linéaire

Milieu ou matériau qui possède la propriété de biréfringence linéaire.

2.1.48**circularly polarized light**

Light in which the plane of polarization of the electric field uniformly rotates during the propagation, leaving constant the magnitude of the electric field vector.

2.1.49**elliptically polarized light**

Light in which the plane of polarization of the electric field uniformly rotates during the propagation, while the magnitude of the electric field vector periodically changes.

2.1.50**isotropic medium**

A medium whose electromagnetic properties at each point are independent of direction of propagation and of polarization of a wave propagating in the medium.

2.1.51**anisotropic medium**

A medium whose electromagnetic properties at each point are different for different directions of propagation or different polarizations of a wave propagating in the medium.

2.1.52**optic axis**

In an anisotropic medium, a direction of propagation in which the two waves having orthogonal polarizations have the same phase velocity. [IEV 731-03-10]

NOTE – In English the term "optic axis" should be distinguished from optical axis.

2.1.53**birefringence**

In a medium, the existence of two different refractive indices, which are effective on two orthogonal states of polarization of incident radiation in a given direction.

NOTE – The difference between the refractive indices of the principal axes of the medium is denoted by the same term.

2.1.54**linear birefringence**

A birefringence exhibiting different refractive indices for two linear orthogonal polarizations of distinct directions.

2.1.55**circular birefringence**

A birefringence exhibiting different refractive indices for left-hand and right-hand circularly polarized radiation.

2.1.56**birefringent medium; birefringent material**

A medium or material which exhibits birefringence. [IEV 731-03-28]

2.1.57**linear birefringent medium; linear birefringent material**

A medium or material which exhibits linear birefringence.

2.1.58

milieu à biréfringence circulaire; matériau à biréfringence circulaire

Milieu ou matériau qui possède la propriété de biréfringence circulaire.

NOTE – Le milieu à biréfringence circulaire a la caractéristique de pouvoir faire subir au rayonnement à polarisation linéaire qui le traverse une rotation de la direction de polarisation.

2.1.59

lame quart d'onde

Lame ou dispositif dont la propriété est d'introduire par biréfringence $\pi/2$ une différence de phase de rayonnement entre les deux polarisations orthogonales d'un rayonnement incident.

NOTE – Une lame quart d'onde transforme le rayonnement à polarisation linéaire de la direction appropriée de l'axe en fonction des axes de la lame en rayonnement à polarisation circulaire, et inversement.

2.1.60

effet Faraday; polarisation rotatoire magnétique

Rotation de la polarisation d'un faisceau d'un rayonnement à polarisation linéaire lorsqu'il traverse le milieu dans la direction d'un champ magnétique appliqué.

NOTE – L'effet Faraday se produit dans n'importe quel milieu transparent. L'importance de ce phénomène dépend des propriétés du matériau.

2.1.61

cohérence

Phénomène lié à l'existence d'une relation définie entre les phases des composantes homologues de deux ondes ou entre les valeurs de la phase d'une même composante de l'onde à deux instants ou en deux points.

2.1.62

cohérent

Qualifie une ou plusieurs ondes ou rayonnements caractérisés par un phénomène de cohérence.

2.1.63

rayonnement cohérent

Rayonnement caractérisé par un phénomène de cohérence. [IEV 731-01-15]

2.1.64

cohérence spatiale

Cohérence telle que les champs électromagnétiques sont corrélés dans une certaine zone de l'espace. [VEI 731-01-11]

2.1.65

cohérence temporelle

Cohérence telle que les champs électromagnétiques sont corrélés pendant un certain intervalle de temps. [VEI 731-01-12]

2.1.66

aire de cohérence

Aire d'un plan perpendiculaire à la direction de propagation dans laquelle un rayonnement optique peut être considéré comme fortement cohérent.

2.1.58**circular birefringent medium; circular birefringent material; optically active material (deprecated in this context)**

A medium or material which exhibits circular birefringence.

NOTE – The circular birefringent medium can rotate the polarization direction of a linearly polarized radiation that passes through it.

2.1.59**quarter wave plate; quarter wave device**

A plate or device able to introduce by birefringence $\pi/2$ rad phase difference between the two orthogonal states of polarization of incident radiation.

NOTE – A quarter wave plate converts linearly polarized radiation of suitable direction of the axis with respect to the axes of the plate into circularly polarized radiation and vice versa.

2.1.60**Faraday effect**

Rotation of polarization of a beam of a linearly polarized light when it passes through a medium in the direction of an applied magnetic field.

NOTE – The Faraday effect occurs in all transparent media. The strength of the effect depends on the particular material.

2.1.61**coherence**

The phenomenon related to the existence of a correlation between the phases of two waves or between the phases of one wave at two instants in time or two points in space. [IEV 731-01-09]

2.1.62**coherent**

Qualifies one or more waves or radiations characterized by the phenomenon of coherence. [IEV 731-01-10]

2.1.63**coherent radiation**

Radiation characterized by the phenomenon of coherence. [IEV 731-01-15]

2.1.64**spatial coherence; space coherence**

Coherence such that the electromagnetic fields are correlated in a region of space. [IEV 731-01-11]

2.1.65**time coherence; temporal coherence**

Coherence such that the electromagnetic fields are correlated over a given time. [IEV 731-01-12]

2.1.66**coherence area**

In a plane perpendicular to the direction of propagation, the area over which the propagating light may be considered to be highly coherent radiation.

2.1.67

longueur de cohérence

Distance mesurée le long d'un rayon optique que peut parcourir un rayonnement en restant cohérent. [VEI 731-01-17]

NOTE – La longueur de cohérence dans un milieu d'indice de réfraction n est approximativement égale à $\lambda_0^2 / (n \cdot \Delta\lambda)$.

où

λ_0 est la longueur d'onde centrale;

$\Delta\lambda$ est la raie spectrale de largeur.

2.1.68

durée de cohérence

Durée pendant laquelle un rayonnement optique peut être considéré comme cohérent. [VEI 731-01-18]

NOTE 1 – La durée de cohérence est égale au quotient de la longueur de cohérence par la vitesse de phase dans le milieu.

NOTE 2 – La longueur de cohérence d'une raie spectrale de largeur $\Delta\lambda$ et de longueur d'onde centrale λ_0 est approximativement égale à $\lambda_0^2 / (c \cdot \Delta\lambda)$ où c est la vitesse de la lumière dans le vide.

2.1.69

cohérence partielle

Cohérence d'un rayonnement dont les champs électromagnétiques en deux points ou entre deux instants ont une corrélation statistique relativement faible. [VEI 731-01-13]

2.1.70

degré de cohérence

Quantité qui exprime la plus ou moins grande cohérence d'un rayonnement. [VEI 731-01-14]

NOTE 1 – Le module du degré de cohérence entre deux ondes est égal à la visibilité V des franges dans une interférence entre ces ondes :

$$V = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{S_{\max} + S_{\min}}$$

où

$S_{\max}$ est la puissance surfacique au maximum du diagramme d'interférence;

$S_{\min}$ est la puissance surfacique au minimum du diagramme d'interférence.

NOTE 2 – Un rayonnement optique est considéré comme fortement cohérent lorsque le degré de cohérence dépasse 0,88, comme partiellement cohérent lorsque ce degré est inférieur à 0,88 et comme incohérent lorsque ce degré est beaucoup plus petit que 0,88.

2.1.71

incohérence

Propriété d'un rayonnement caractérisé par un degré de cohérence très faible. [VEI 731-01-19]

2.1.72

rayonnement incohérent

Rayonnement caractérisé par un degré de cohérence très faible. [VEI 731-01-20]

2.1.73

interférence

Phénomène résultant de la superposition d'au moins deux oscillations ou ondes cohérentes et de fréquences égales ou voisines, qui se manifeste par des variations de l'amplitude résultante dans l'espace sous forme de franges plus claires et plus sombres et dans le temps sous forme de battements. [VEI 731-03-05]

2.1.67**coherence length**

The propagation distance over which propagating light may be considered to be coherent radiation. [IEV 731-01-17]

NOTE – The coherence length in a medium of refractive index n is approximately $\lambda_0^2/(n \cdot \Delta\lambda)$.

where

λ_0 is the central wavelength;

$\Delta\lambda$ is the spectral linewidth of the source.

2.1.68**coherence time**

The time over which a propagating light may be considered to be coherent radiation. [IEV 731-01-18]

NOTE 1 – The coherence time is equal to coherence length divided by the phase velocity of light in a medium.

NOTE 2 – The coherence time is given approximately by $\lambda_0^2/(c \cdot \Delta\lambda)$ where λ_0 is the central wavelength, $\Delta\lambda$ is the spectral linewidth and c is the velocity of light in vacuum.

2.1.69**partial coherence**

Coherence such that the electromagnetic fields at two points or two instants have a low statistical correlation. [IEV 731-01-13]

2.1.70**degree of coherence**

A measure of the extent to which radiation can be considered to be coherent. [IEV 731-01-14]

NOTE 1 – The magnitude of the degree of coherence is equal to the visibility V of the fringes of a 2-beam interference experiment, defined as:

$$V = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{S_{\max} + S_{\min}}$$

where

$S_{\max}$ is the power density at a maximum of the interference pattern;

$S_{\min}$ is the power density at a minimum.

NOTE 2 – Light is considered highly coherent when the degree of coherence exceeds 0,88, partially coherent for values less than 0,88 and incoherent for values significantly less than 0,88.

2.1.71**incoherence**

The property of radiation which is characterized by a very low degree of coherence. [IEV 731-01-19]

2.1.72**incoherent radiation**

Radiation characterized by a very low degree of coherence. [IEV 731-01-20]

2.1.73**interference**

A phenomenon resulting from the superposition of two or more coherent oscillations or waves of equal or nearly equal frequency and appearing as a variation of the resultant amplitude, in space in the form of brighter and darker fringes (interference pattern), and in time in the form of beats. [IEV 731-03-05]

2.1.74**diffusion**

Phénomène par lequel l'énergie d'une onde incidente est répartie dans de multiples directions lorsque cette onde rencontre une surface rugueuse ou un ensemble d'hétérogénéités, très nombreuses et disposées de façon aléatoire. [VEI 731-03-35]

2.1.75**rétrodiffusion**

Diffusion d'un faisceau électromagnétique dans des directions généralement opposées à la direction de propagation moyenne du faisceau initial. [VEI 731-03-36]

2.1.76**diffusion de Rayleigh**

Diffusion d'un rayonnement par des hétérogénéités du matériau et des fluctuations irrégulières de la densité ou de la composition du milieu, dont les dimensions sont petites par rapport à la longueur d'onde. [VEI 731-03-37]

NOTE – La puissance diffusée est inversement proportionnelle à la puissance quatrième de la longueur d'onde.

2.1.77**diffusion non linéaire**

Diffusion accompagnée d'un changement de la longueur d'onde du rayonnement vers une ou plusieurs autres longueurs d'onde. [VEI 731-03-38]

NOTE – Des exemples de diffusion non linéaires sont les diffusions de Raman et de Brillouin.

2.1.78**effet acousto-optique**

Variation locale de l'indice de réfraction induite par une onde acoustique. [VEI 731-01-41]

NOTE – L'effet acousto-optique est utilisé pour la modulation et la déviation d'un rayonnement optique.

2.1.79**effet électro-optique**

Variation des propriétés optiques d'une substance induite par un champ électrique. [VEI 731-01-42]

NOTE 1 – Les effets Pockels et Kerr sont des exemples d'effet électro-optique.

NOTE 2 – L'adjectif «électro-optique» ne doit pas être employé au sens de «optoélectronique».

NOTE 3 – Le phénomène le plus usuel est une variation de l'indice de réfraction.

2.1.80**effet magnéto-optique**

Variation des propriétés optiques d'une substance induite par un champ magnétique. [VEI 731-01-43]

NOTE 1 – Les substances présentant un effet magnéto-optique sont généralement employées pour produire une rotation de la polarisation d'une onde à polarisation rectiligne autour de sa direction de propagation.

NOTE 2 – Le phénomène le plus usuel est une variation de l'indice de réfraction.

2.1.81**effet élasto-optique; effet photoélastique**

Variation de l'indice de réfraction et de la biréfringence due à une contrainte exercée sur le matériau transparent; cette variation est réversible dans le domaine d'élasticité du matériau et apparaît dans les solides cristallins et amorphes.

2.1.82**effet Pockels**

Effet électro-optique linéaire dans lequel la variation de l'indice de réfraction est indépendante de l'intensité du champ optique.

2.1.74**scattering**

The changes in many directions of an incident wave after striking randomly distributed particles or a rough surface. [IEV 731-03-35]

2.1.75**backscattering**

The scattering of a light beam into directions generally reverse to the original one. [IEV 731-03-36]

2.1.76**Rayleigh scattering**

Light scattering in a medium due to inhomogeneities in material density or composition of that medium which are small with respect to wavelength. [IEV 731-03-37]

NOTE – The scattered power is inversely proportional to the fourth power of the wavelength.

2.1.77**nonlinear scattering**

Scattering accompanied by a change of optical radiation from one wavelength to one or more other wavelengths. [IEV 731-03-38]

NOTE – Examples are Raman and Brillouin scattering.

2.1.78**acousto-optic effect**

A variation of the refractive index caused by an acoustic wave. [IEV 731-01-41]

NOTE – The acousto-optic effect is used in devices that modulate and deflect light.

2.1.79**electro-optic effect**

A change in the optical characteristics of a material under the influence of an electric field. [IEV 731-01-42]

NOTE 1 – Pockels and Kerr effects are examples of electro-optic effects.

NOTE 2 – Electro-optic is often erroneously used as a synonym for optoelectronic.

NOTE 3 – The most common effect results in a change in refractive index.

2.1.80**magneto-optic effect**

A change in the optical characteristics of a material under the influence of a magnetic field. [IEV 731-01-43]

NOTE 1 – Magneto-optic materials are generally used to rotate the polarization of a linearly polarized wave.

NOTE 2 – The most common effect results in a change in refractive index.

2.1.81**elasto-optic effect; photo-elastic effect**

A change in refractive index and birefringence induced by the application of a stress to a transparent material; this change is reversible in the domain of elasticity of the material, and is present in both crystalline and amorphous materials.

2.1.82**Pockels effect**

A linear electro-optic effect in which the change in refractive index is independent of the optical field intensity.

2.1.83

effets (optiques) non linéaires

Effets de propagation du rayonnement optique dans le milieu, généralement observés à des niveaux de puissance plus élevés et caractérisés par la conversion de longueur d'onde ou par la dépendance dans le milieu de certaines propriétés optiques de l'intensité de rayonnement.

2.1.84

effet Kerr

Effet optique non linéaire par lequel l'indice de réfraction du milieu est modifié par le rayonnement optique proportionnellement à l'intensité de ce dernier.

2.1.85

effet électro-absorption; effet Franz-Keldysh

Déplacement vers des longueurs d'onde plus longues du seuil d'absorption d'un semiconducteur sous l'action d'un champ électrique; ce déplacement provoque une variation des parties réelle et imaginaire (absorption) de l'indice de réfraction complexe. Ces variations induites sont visibles à proximité du bord sur la face longitudinale.

2.1.86

effet d'injection de charges

Variation de l'indice de réfraction d'un semiconducteur due à la variation de la concentration des porteurs de charge. La variation de l'indice est proportionnelle à la variation de la concentration des porteurs de charge mais son signe est opposé.

2.1.87

diffusion de Raman (stimulée)

Diffusion non linéaire du rayonnement optique caractérisée par un changement de longueur d'onde et accompagnée d'une vibration de fréquence très élevée du réseau cristallin moyen, largement activée par la présence d'un rayonnement déjà diffusé.

NOTE – Dans les fibres de silice, le changement d'onde se situe approximativement à 100 nm pour un rayonnement optique excitateur d'une longueur d'onde d'environ 1 550 nm.

2.1.88

diffusion de Brillouin (stimulée)

Diffusion non linéaire du rayonnement optique caractérisée par un déplacement de fréquence comme dans le cas de la diffusion de Raman mais accompagnée d'une vibration (acoustique) de fréquence plus faible du réseau cristallin moyen. La lumière est diffusée en arrière en fonction du rayonnement incident.

NOTE – Dans les fibres de silice, le changement de longueurs d'onde se situe généralement à environ 10 GHz.

2.1.89

mélange quart d'onde

Effet optique non linéaire par lequel les signaux optiques de longueurs d'onde différentes se propagent dans le même milieu en s'affectant mutuellement en fonction de leur intensité et de leur différence de longueur d'onde.

NOTE – Le mélange quart d'onde peut provoquer des diaphonies dans les systèmes de transmission MRE.

2.1.90

génération d'harmonique 2

Effet optique non linéaire qui peut être obtenu dans certains cristaux, qui transforme (partiellement) un rayonnement optique à une fréquence deux fois plus élevée.

NOTE – La génération d'harmonique 2 sert à obtenir des rayonnements optiques d'ondes courtes ou pour certains instruments (récepteur autocorrélateur) à mesurer les impulsions très courtes.

2.1.83**non-linear (optical) effects**

Propagation effects of optical radiation in a medium, generally observed at higher power levels, and characterized by wavelength conversion or by the dependence of some optical properties of the medium on the radiation intensity.

2.1.84**(optical) Kerr effect**

Non-linear optical effect by which the refractive index of a medium is modified by the propagating light proportionally to its intensity.

2.1.85**electro-absorption effect; Franz-Keldysh effect**

A shift to longer wavelength of the absorption edge of a semiconductor under the application of an electric field; this shift causes a change in both the real part and the imaginary part (absorption) of the complex refractive index. The induced changes can be conspicuous near the edge on the longward side.

2.1.86**charge injection effect**

A change in the refractive index of a semiconductor due to a variation in charge carrier concentration; the change in the index is proportional but opposite in sign to the variation of carrier concentration.

2.1.87**(stimulated) Raman scattering**

Non-linear scattering of optical radiation characterized by a wavelength shift and accompanied by very high frequency vibration of the medium lattice, strongly enhanced by the presence of already scattered radiation.

NOTE – In silica fibres the wavelength shift is typically around 100 nm for an exciting radiation with a wavelength around 1 550 nm.

2.1.88**(stimulated) Brillouin scattering**

Non-linear scattering of optical radiation characterized by a frequency shift as for the Raman scattering, but accompanied by a lower frequency (acoustical) vibration of the medium lattice. The light is scattered backward with respect to the incident radiation.

NOTE – In silica fibres the frequency shift is typically around 10 GHz.

2.1.89**four-wave mixing**

Non-linear optical effect by which optical signals at different wavelengths propagate in the same medium affecting each other in a way which depends on their intensity, and on the difference of their wavelengths.

NOTE – Four-wave mixing can cause crosstalk in FDM transmission systems.

2.1.90**second harmonic generation**

Non-linear optical effect, which can be obtained in some crystals, which (partially) converts optical radiation to its doubled frequency.

NOTE – Second harmonic generation is used as a means of producing short wavelength light or, in some instruments (autocorrelators), to measure ultrashort pulses.

2.1.91

oscillateur paramétrique optique

Dispositif optique actif émettant des rayonnements optiques cohérents (accordables), basé sur un effet non linéaire (génération de fréquence de différence) dans un quartz à rétroaction.

NOTE – On peut produire un rayonnement infrarouge accordable, généralement pendant une émission par impulsions, en utilisant un faisceau de pompage visible ou près du domaine infrarouge.

2.1.92

électroluminescence

Emission par une substance d'un rayonnement optique qui vient s'ajouter au rayonnement thermique de cette substance à la même température, par suite d'un apport d'énergie électrique. [VEI 731-01-60]

NOTE – Un exemple d'électroluminescence est l'émission d'un rayonnement optique par la recombinaison radiative dans la jonction p-n d'une diode électroluminescente.

2.1.93

effet photoélectrique

Phénomène dans lequel l'absorption de photons dans un milieu convenable entraîne la libération de porteurs de charge.

2.1.94

photoconductivité; effet photoélectrique interne

Effet photoélectrique caractérisé par une variation de la conductivité électrique ou par la disponibilité du courant photogénéré interne au matériel.

2.1.95

effet de photoémission; effet photoélectrique externe

Effet photoélectrique caractérisé par l'émission d'électrons à partir d'une surface irradiée par un rayonnement optique. [VEI 731-01-63]

2.1.96

effet photovoltaïque

Effet photoélectrique caractérisé par la production d'une force électromotrice dans une jonction p-n, dû à un changement thermique induit de trous et électrons.

2.1.97

optique de fibres; FO (abréviation)

Branche de l'optique qui traite de la transmission d'un rayonnement à travers des fibres composées de substances transparentes à ce rayonnement, telles que le verre, la silice fondue ou certaines matières plastiques. [VEI 731-01-44]

2.1.98

optoélectronique; électro-optique (terme déconseillé dans ce sens)

Qualifie un dispositif possédant au moins un accès électrique essentiel à son fonctionnement et qui répond à une énergie optique, émet ou modifie un rayonnement optique ou utilise un rayonnement optique pour son fonctionnement interne. [VEI 731-01-59 modifiée]

NOTE 1 – Un dispositif optoélectronique fonctionne comme un transducteur électrique-optique ou optique-électrique. Des exemples sont les photodiodes, les diodes électroluminescentes et les lasers semiconducteurs. Certains éléments optiques intégrés sont des exemples de dispositifs optoélectroniques souvent utilisés dans les communications à fibres optiques.

2.1.99

optique intégrée

Branche de l'optique qui traite des composants optiques fonctionnant sur le principe de la propagation à onde guidée et possédant une structure planaire, dont le concept est similaire à celui de l'électronique des semiconducteurs intégrés monolithiques.

2.1.91**(optical) parametric oscillator**

Active optical device, emitting (tunable) coherent radiation, based on a non-linear effect (difference-frequency generation) in a crystal to which a feedback is provided.

NOTE – By using a visible or near infrared pump beam, tunable infrared radiation is generated, generally in pulsed emission.

2.1.92**electroluminescence**

Emission of optical radiation in excess of that radiation due to normal thermal emission resulting from the application of electrical energy. [IEV 731-01-60]

NOTE – One example is the photon emission resulting from electron-hole recombination in a p-n junction such as in a light emitting diode.

2.1.93**photoelectric effect**

Absorption of photons in a suitable medium which results in the liberation of charge carriers.

2.1.94**photoconductivity; internal photoelectric effect**

A photoelectric effect characterized by a variation of electrical conductivity, or by the availability of a photogenerated current internal to the material.

2.1.95**photoemissive effect; external photoelectric effect**

A photoelectric effect characterized by electron emission from a surface irradiated by optical radiation. [IEV 731-01-63]

2.1.96**photovoltaic effect**

A photoelectric effect characterized by the production of an electromotive force across a p-n junction, due to the induced thermal drift of holes and electrons.

2.1.97**fibre optics; FO (abbreviation)**

The branch of optical technology concerned with the transmission of optical radiation through fibres made of transparent materials such as glass, fused silica, or plastic. [IEV 731-01-44]

2.1.98**optoelectronic**

Pertaining to a device which has at least one electrical port essential for its operation and which responds to optical power, emits or modifies optical radiation, or utilizes optical radiation for its internal operation. [IEV 731-01-59 modified]

NOTE 1 – An optoelectronic device is any device that functions as an electrical-to-optical or optical-to-electrical transducer. Photodiodes, LEDs, injection lasers, and some integrated optical elements are examples of optoelectronic devices commonly used in optical fibre communications.

NOTE 2 – "Electro-optical" is often erroneously used as a synonym.

2.1.99**integrated optics**

A branch of optical technology dealing with optical components based on guided wave propagation and having planar structure, conceptually analogous to solid-state integrated electronics.

2.2 Caractéristiques de propagation

2.2.1

fréquence

Nombre de périodes d'une harmonique, dans une unité de temps, en un point donné de l'espace.

2.2.2

fréquence angulaire (symbole: ω)

Variation de phase d'une harmonique, dans une unité de temps, en un point donné de l'espace.

2.2.3

nombre d'ondes

Nombre de longueurs d'onde dans une unité de longueur dans la direction de propagation, à un moment donné.

2.2.4

surface d'onde

Ensemble des points où toutes les composantes des vecteurs d'une onde électromagnétique ont la même phase au même instant. [VEI 731-03-02 modifiée]

2.2.5

onde plane

Onde électromagnétique dont les surfaces d'onde sont des plans parallèles. [VEI 731-03-03 modifiée]

2.2.6

vitesse de phase

Rapport de la fréquence angulaire au déphasage linéique d'une onde donnée.

2.2.7

vitesse de groupe

Vecteur vitesse de déplacement, en un point d'un milieu de propagation, d'un groupe d'ondes perturbatrices ayant presque les mêmes fréquences et vitesses de phase.

NOTE 1 – La norme du vecteur vitesse de groupe est égale à la dérivée de la fréquence par rapport à l'inverse de la longueur d'onde dans le milieu.

NOTE 2 – Dans un milieu isotrope, la vitesse de groupe est égale à la vitesse de phase si le déphasage linéique ou le nombre d'ondes est une fonction linéaire de la fréquence.

NOTE 3 – Le terme «vitesse de groupe» désigne aussi son amplitude.

NOTE 4 – Chaque mode d'un guide d'ondes a sa propre vitesse de groupe qui peut être déterminée par l'inverse du taux de variation du déphasage linéique par rapport à la fréquence angulaire.

2.2.8

période

Durée d'un cycle dans un phénomène d'oscillation.

2.2.9

longueur d'onde

Distance couverte par la surface d'une harmonique plane, dans une période donnée.

2.2 Propagation characteristics

2.2.1

frequency

At a fixed point in space, the number of periods of a harmonic wave in the unit time.

2.2.2

angular frequency (symbol: ω)

At a fixed point in space, the phase variation of a harmonic wave in the unit time.

2.2.3

wavenumber

At a fixed time, the number of wavelengths in the unit length, in the direction of propagation.

2.2.4

wavefront

The locus of points where all components of the vectors of an electromagnetic wave have the same phase at the same time. [IEV 731-03-02 modified]

2.2.5

plane wave

A wave all of whose wavefronts are parallel planes. [IEV 731-03-03 modified]

2.2.6

phase velocity

For a given wave the ratio of the angular frequency to the phase coefficient.

2.2.7

group velocity

The velocity vector at a point in a propagation medium of the envelope of a group of interfering waves having slightly different frequencies and phase velocities.

NOTE 1 – The magnitude of the group velocity is equal to the derivative of frequency with respect to the reciprocal of the wavelength.

NOTE 2 – In an isotropic medium the group velocity equals the phase velocity if the phase coefficient or the number of waves is a linear function of the angular frequency.

NOTE 3 – The group velocity usually also designates its magnitude.

NOTE 4 – Each waveguide mode has its own particular group velocity which can be given by the reciprocal of the rate of change of the phase coefficient with respect to the angular frequency.

2.2.8

period

The duration of a cycle of an oscillatory phenomenon.

2.2.9

wavelength

The distance covered in a period by the wavefront of a harmonic plane wave.

2.2.10

indice de groupe (symbole: N)

Rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à la vitesse de groupe. [VEI 731-03-30 modifiée]

NOTE 1 – Pour une onde plane de longueur d'onde λ , la vitesse de groupe est liée à l'indice de réfraction n par la formule

$$N = n - \lambda \frac{dn}{d\lambda}$$

NOTE 2 – Chaque mode d'un guide d'ondes a son propre indice de groupe.

2.2.11

temps de propagation de groupe unitaire; temps de propagation de groupe normalisé (symbole: τ)

Inverse de l'amplitude de la vitesse de groupe.

2.2.12

région de champ lointain

Région éloignée d'une source de rayonnement ou d'ouverture rayonnante, dans laquelle le diagramme de rayonnement ne dépend pas de la distance à la source. [VEI 731-03-92]

2.2.13

région de champ proche

Région voisine d'une source de rayonnement ou d'une ouverture rayonnante, dans laquelle le diagramme de rayonnement dépend de la distance à la source. [VEI 731-03-89]

2.2.14

diagramme de diffraction

Diagramme de rayonnement obtenu par diffraction à partir d'un diagramme de rayonnement donné.

NOTE – Le diagramme de rayonnement en champ lointain est le diagramme de diffraction du diagramme de rayonnement en champ proche.

2.2.15

diagramme de diffraction en champ lointain; diagramme de diffraction de Fraunhofer

Répartition de la puissance diffractée observée dans la région de champ lointain. [VEI 731-03-94]

2.2.16

diagramme de diffraction en champ proche; diagramme de diffraction de Fresnel

Répartition de la puissance diffractée observée dans la région de champ proche. [VEI 731-03-91]

2.2.17

exposant linéique de propagation; constante de propagation (terme déconseillé) (symbole: γ)

Limite du quotient du logarithme népérien du rapport des valeurs à une fréquence donnée d'une composante spécifiée d'un vecteur du champ électromagnétique en deux points alignés dans la direction de propagation d'une onde guidée ou d'une onde plane, ou d'une onde pratiquement plane au moins dans un domaine limité de l'espace, par la distance des deux points, lorsque cette distance tend vers zéro. [VEI 731-03-41]

NOTE – L'exposant linéique de propagation est une grandeur complexe, généralement fonction de la fréquence, qui a la dimension de l'inverse d'une longueur.

2.2.18

affaiblissement linéique; constante d'affaiblissement (terme déconseillé) (symbole: α)

Partie réelle de l'exposant linéique de propagation. [VEI 731-03-42 modifiée]

NOTE – L'affaiblissement linéique d'un guide d'ondes optique est la limite du quotient de l'affaiblissement entre deux points sur l'axe du guide, par la distance des deux points, lorsque cette distance tend vers zéro.

2.2.10**group index** (symbol: N)

The ratio of the light velocity in vacuum to the group velocity. [IEV 731-03-30 modified]

NOTE 1 – For a plane wave of wavelength λ the group velocity is thus related to the refractive index n :

$$N = n - \lambda \frac{dn}{d\lambda}$$

NOTE 2 – Each mode has its own group index.

2.2.11**(unitary) group delay; normalized group delay** (symbol: τ)

The inverse of the magnitude of the group velocity.

2.2.12**far-field region**

The region far from a source or aperture where the radiation pattern does not vary with distance from the source. [IEV 731-03-92]

2.2.13**near-field region**

The region close to a source, or aperture where the radiation pattern varies with distance from the source. [IEV 731-03-89]

2.2.14**diffraction pattern**

That particular radiation pattern obtained by diffraction from a given radiation pattern.

NOTE – The far-field radiation pattern is the diffraction pattern of the near-field radiation pattern.

2.2.15**far-field diffraction pattern; Fraunhofer diffraction pattern**

The diffraction pattern of a source observed in the far-field region. [IEV 731-03-94]

2.2.16**near-field diffraction pattern; Fresnel diffraction pattern**

The diffraction pattern observed in the near-field region. [IEV 731-03-91]

2.2.17**propagation coefficient; propagation constant** (deprecated) (symbol: γ)

Limit of the quotient of the natural logarithm of the ratio of values at a given frequency of a specified component of an electromagnetic field at two points aligned in the direction of propagation of a guided or plane wave or of a wave practically plane in a limited space domain, by the distance between the two points when this distance tends to zero. [IEV 731-03-41]

NOTE – The propagation coefficient is a complex quantity usually a function of frequency, and has the dimension of the reciprocal length.

2.2.18**attenuation coefficient; attenuation constant** (deprecated) (symbol: α)

The real part of the propagation coefficient. [IEV 731-03-42 modified]

NOTE – The attenuation coefficient is expressed by the limit of the quotient of attenuation between two points on the axis of a transmission line or waveguide by the distance between the points when this distance tends to zero.

2.2.19**déphasage linéique; constante de phase** (terme déconseillé) (symbole: β)

Partie imaginaire de l'exposant linéique de propagation. [VEI 731-03-43 modifiée]

NOTE – Le déphasage linéique d'un guide d'ondes optique est la limite du quotient de la variation de phase d'une grandeur de champ entre deux points sur l'axe du guide par la distance des deux points, lorsque cette distance tend vers zéro.

2.2.20**onde guidée**

Onde électromagnétique dont l'énergie reste, au cours de sa propagation, confinée entre des surfaces, ou au voisinage de surfaces, par suite d'une variation brusque ou progressive des caractéristiques électromagnétiques du milieu dans les directions normales à ces surfaces. [VEI 731-03-06]

NOTE – Une onde électromagnétique guidée peut comporter plusieurs modes.

2.2.21**onde de surface**

Onde électromagnétique dont la propagation a lieu au voisinage de la surface de séparation de deux milieux et est déterminée par la forme de la surface et par les propriétés électromagnétiques des milieux près de la surface. [VEI 731-03-07]

2.2.22**champ évanescent**

Champ électromagnétique tel que, au moins dans une direction donnée, chaque composante des vecteurs du champ a la même phase au même instant en tout point et une amplitude qui décroît très rapidement pour devenir négligeable à quelques longueurs d'onde, sans que cette décroissance soit due à l'absorption. [VEI 731-03-52]

2.2.23**mode; mode électromagnétique**

Une des solutions des équations de Maxwell qui, dans une structure uniforme donnée, représente une configuration de champ électromagnétique pouvant se propager dans un certain domaine de l'espace et qui appartient à une famille de solutions indépendantes définies par des conditions aux limites spécifiées. [VEI 731-03-04 modifiée]

2.2.24**mode non lié**

Mode d'une fibre optique autre qu'un mode lié, généralement un mode de fuite ou un mode rayonnant. [VEI 731-03-59]

2.2.25**mode électrique (transverse); mode TE**

Mode d'un guide d'ondes pour lequel le vecteur champ électrique est normal à l'axe du guide tandis que le vecteur champ magnétique ne l'est pas. [VEI 731-03-54]

NOTE – En géométrie optique, les modes TE et TM dans une fibre optique correspondent aux rayons méridiens.

2.2.26**mode magnétique (transverse); mode TM**

Mode d'un guide d'ondes pour lequel le vecteur champ magnétique est normal à l'axe du guide tandis que le vecteur champ électrique ne l'est pas. [VEI 731-03-55]

NOTE – En géométrie optique, les modes TM et TE dans une fibre optique correspondent aux rayons méridiens.

2.2.27**mode électromagnétique (transverse); mode TEM**

Mode d'un guide d'ondes pour lequel les vecteurs champ électrique et champ magnétique sont tous deux normaux à l'axe du guide. [VEI 731-03-56]

2.2.19**phase coefficient; phase constant (deprecated) (symbol: β)**

The imaginary part of the propagation coefficient. [IEV 731-03-43 modified]

NOTE – The phase coefficient is expressed by the limit of the quotient of the phase change of a field quantity between two points on the axis of a transmission line or waveguide by the distance between the points when this distance tends to zero.

2.2.20**guided wave**

An electromagnetic wave whose energy remains confined between surfaces, or in the vicinity of surfaces, by reason of a sharp or progressive variation in the electromagnetic properties of the medium in the directions normal to these surfaces. [IEV 731-03-06]

NOTE – A guided electromagnetic wave may contain several electromagnetic modes.

2.2.21**surface wave**

An electromagnetic wave which travels along the surface separating two media in a manner determined by the geometrical shape of the surface and the properties of the media near that surface. [IEV 731-03-07]

2.2.22**evanescent field**

A time varying electromagnetic field whose field amplitude decreases very rapidly and monotonically, but without an accompanying phase shift, in a particular direction, and without this being due to absorption. [IEV 731-03-52]

2.2.23**electromagnetic mode; mode**

One solution of Maxwell's equations, in a given uniform structure, representing an electromagnetic field configuration that can propagate in a certain space domain and belonging to a family of independent solutions defined by specified boundary conditions. [IEV 731-03-04 modified]

2.2.24**unbound mode**

Any mode that is not a bound mode, generally a leaky or radiation mode of the fibre. [IEV 731-03-59]

2.2.25**transverse electric mode; TE mode**

A mode whose electric field vector is normal and whose magnetic field vector is not normal to the direction of propagation. [IEV 731-03-54]

NOTE – In an optical fibre, TE modes along with TM modes correspond to meridional rays, in the terminology of geometric optics.

2.2.26**transverse magnetic mode; TM mode**

A mode whose magnetic field vector is normal and whose electric field vector is not normal to the direction of propagation. [IEV 731-03-55]

NOTE – In an optical fibre, TM modes along with TE modes correspond to meridional rays, in the terminology of geometric optics.

2.2.27**transverse electromagnetic mode; TEM mode**

A mode whose electric and magnetic field vectors are both normal to the direction of propagation. [IEV 731-03-56]

2.2.28**mode hybride**

Mode d'un guide d'ondes pour lequel les vecteurs champ électrique et champ magnétique sont tous deux des composantes longitudinales non négligeables. [VEI 731-03-57]

NOTE – En géométrie optique, les modes hybrides correspondent aux rayons non méridiens.

2.2.29**faisceau gaussien**

Faisceau électromagnétique dans lequel la valeur efficace de la norme du champ électrique le long d'une section droite est répartie suivant une fonction gaussienne. [VEI 731-01-34]

NOTE – Dans un faisceau gaussien de section droite circulaire, la valeur efficace de la norme du champ électrique est donnée par la formule

$$E(r) = E(0) \exp [-(r/w)^2]$$

où

r est la distance à l'axe;

w est la distance à laquelle le champ est égal à 1/e fois sa valeur sur l'axe.

2.2.30**diamètre d'un faisceau**

Distance entre les deux points d'une droite normale à l'axe d'un faisceau électromagnétique, où la puissance surfacique est réduite à une fraction spécifiée de sa valeur maximale sur l'axe (généralement à 1/e de celle-ci). [VEI 731-01-35 modifiée]

NOTE – La notion de diamètre d'un faisceau est surtout employée dans le cas d'un faisceau de section droite circulaire ou presque circulaire.

2.2.31**aire de faisceau (transverse)**

Ensemble de points sur une surface transversale au faisceau où l'éclairement énergétique est supérieur à une fraction spécifiée de la valeur maximale du faisceau.

2.2.32**divergence d'un faisceau**

1 – Accroissement de la section droite d'un faisceau électromagnétique en fonction de la distance à la source.

2 – Expression quantitative de l'accroissement de la section droite d'un faisceau électromagnétique, dans la région de champ lointain, par l'angle formé par les extrémités des diamètres du faisceau dans un plan fixe passant par l'axe du faisceau. [VEI 731-01-36]

NOTE – On ne spécifie généralement que les divergences maximale et minimale, qui correspondent respectivement aux diamètres maximal et minimal de la section droite.

2.2.33**admission (d'un faisceau)**

Dans un faisceau rayonnant, produit de l'aire du faisceau et de sa divergence.

NOTE – Grâce à la conservation de la luminance, l'admission reste principalement constante le long du faisceau.

2.2.34**distorsion (d'un signal)**

Modification non intentionnelle et généralement gênante de la forme d'un signal. [VEI 731-01-47 modifiée]

NOTE – Dans une fibre optique, la distorsion provient de divers mécanismes d'affaiblissement et de dispersion.

2.2.28**hybrid mode**

A mode possessing components of both electric and magnetic field vectors in the direction of propagation. [IEV 731-3-57]

NOTE – In an optical fibre, such modes correspond to skew rays, in the terminology of geometric optics.

2.2.29**Gaussian beam**

A beam of light whose electric field amplitude distribution is Gaussian when measured across a cross-section. [IEV 731-01-34]

NOTE – When such a beam is circular in cross-section, the amplitude is:

$$E(r) = E(0) \exp [- (r/w)^2]$$

where

r is the distance from the beam centre;

w is the radius at which the amplitude is 1/e of its value on the axis.

2.2.30**beam diameter; beamwidth**

The distance between two diametrically opposed points at which the irradiance is a specified fraction (usually 1/e) of the beam's peak irradiance. [IEV 731-01-35 modified]

NOTE – Most commonly the beam diameter is applied to a beam that is circular or nearly circular in cross-section.

2.2.31**beam (transverse) area**

The set of points on a surface transverse to the beam where the irradiance is greater than a specified fraction of the beam's peak.

2.2.32**beam divergence**

1 – The increase in the cross-section of a beam with increasing distance from the source.

2 – The far-field angle subtended by two diametrically opposed points in a plane perpendicular to the optical axis, at which points the irradiance is a specified fraction of the beam's peak irradiance. [IEV 731-01-36]

NOTE – Generally, only the maximum and minimum divergences (corresponding to the major and minor diameters of the far-field irradiance) need to be specified.

2.2.33**acceptance (of a beam)**

In a radiant beam the product of the beam transverse area and the beam divergence.

NOTE – Thanks to the conservation of radiance the acceptance keeps substantially constant along a beam.

2.2.34**distortion (of a signal)**

Any unintentional and generally undesired change of the form of a signal. [IEV 731-01-47 modified]

NOTE – In optical fibres there are several attenuation and dispersion mechanisms which can give rise to distortion of a signal.

2.2.35

affaiblissement; atténuation

1 – Diminution, entre deux points, d'une puissance électromagnétique.

2 – Expression quantitative de la diminution d'une puissance par le rapport des valeurs en deux points d'une puissance ou d'une grandeur qui est liée à la puissance par une relation bien définie. [VEI 731-01-48]

NOTE – L'affaiblissement s'exprime généralement en unités logarithmiques, par exemple en décibels (dB).

2.2.36

dispersion

Variation des caractéristiques de propagation en fonction de la longueur d'onde.

NOTE – La dispersion entraîne une distorsion du signal transmis.

2.2.37

affaiblissement de transmission (d'un trajet optique)

Affaiblissement d'un trajet de transmission optique entre deux dispositifs optoélectroniques consécutifs, à une longueur d'onde donnée.

2.2.38

affaiblissement d'insertion; perte d'insertion

Accroissement de l'affaiblissement entre deux points qui résulte de l'insertion d'un élément optique donné dans le trajet de transmission optique entre les deux points. [VEI 731-01-50 modifiée]

2.2.39

fenêtre spectrale

Intervalle de longueur d'onde dans lequel l'affaiblissement de transmission d'un guide d'ondes optique est assez faible pour permettre le fonctionnement satisfaisant d'un système de transmission. [VEI 731-01-51]

2.2.40

impulsion gaussienne

Signal dont la variation en fonction du temps a la forme d'une courbe de Gauss. [VEI 731-01-56]

NOTE – Une impulsion gaussienne est représentée en fonction du temps par la formule

$$f(t) = A \exp [-(t/a)^2]$$

où

A est une constante;

a est égal à la moitié de la durée d'impulsion aux points 1/e.

2.2.41

largeur à mi-crête (d'une caractéristique); étendue à mi-crête

Pour une caractéristique donnée en fonction d'une variable, différence entre la plus grande et la plus petite valeur de cette variable pour lesquelles la valeur de la caractéristique devient égale à la moitié de sa valeur de crête. [VEI 731-01-57]

NOTE – La caractéristique peut être par exemple une largeur spectrale ou un diagramme de rayonnement et la variable peut être par exemple une longueur d'onde ou une coordonnée spatiale.

2.2.42

durée à mi-crête (d'une impulsion)

Durée de l'intervalle entre le premier et le dernier instant auxquels la valeur instantanée d'une impulsion devient égale à la moitié de sa valeur de crête. [VEI 731-01-58]

2.2.35**attenuation; loss**

1 – A decrease of electromagnetic power between two points.

2 – The quantitative expression of power decrease which may be expressed by the ratio of the values at two points of a quantity related to power in a well defined manner. [IEV 731-01-48]

NOTE – Attenuation is generally expressed in logarithmic units, such as decibels (dB).

2.2.36**dispersion**

The dependence of a propagation parameter on wavelength.

NOTE – Dispersion will result in distortion of the transmitted signal.

2.2.37**transmission loss (of an optical path)**

The loss of an optical transmission path at a particular wavelength between two consecutive optoelectronic equipments.

2.2.38**insertion loss (of an optical component)**

The increase in the total optical attenuation caused by the insertion of an optical component into an optical transmission path. [IEV 731-01-50 modified]

2.2.39**transmission window; spectral window**

A wavelength region in an optical waveguide over which the transmission loss is acceptably low such that system operations can be readily achieved. [IEV 731-01-51]

2.2.40**Gaussian pulse**

A pulse which has the waveform of a Gaussian distribution. [IEV 731-01-56]

NOTE – In the time domain, the waveform is:

$$f(t) = A \exp [-(t/a)^2]$$

where

A is a constant;

a is the pulse half duration at the 1/e points.

2.2.41**full width half maximum; FWHM (abbreviation)**

The range of a variable over which a given characteristic is greater than 50 % of its maximum value. [IEV 731-01-57]

NOTE – FWHM may be applied to characteristics such as radiation patterns, spectral linewidths etc and the variable may be wavelength, spatial or angular properties etc as appropriate.

2.2.42**full duration half maximum; FDHM (of a pulse) (abbreviation)**

The time interval over which a pulse has a level greater than 50 % of its maximum value. [IEV 731-01-58]

2.2.43

axes principaux (d'un milieu)

Deux directions particulières dans un milieu à biréfringence linéaire, orthogonales l'une par rapport à l'autre permettant à une onde plane polarisée rectilignement et parallèle à ces directions de rester polarisée rectilignement pendant la propagation.

2.2.44

degré de polarisation

Rapport de l'intensité de la partie polarisée du rayonnement optique à l'intensité totale du rayonnement optique se propageant dans une certaine direction.

2.2.45

guide d'ondes optique

Ligne de transmission destinée à guider des ondes optiques. [VEI 731-01-45]

2.2.46

guide d'ondes optique en couche mince

Guide d'ondes optique composé d'une couche mince diélectrique ou semiconductrice limitée par des substances d'indice de réfraction plus faible. [VEI 731-01-46]

2.3 Caractéristiques générales des fibres

2.3.1

fibre (optique)

Guide d'ondes optique en forme de filament, composé de substances diélectriques. [VEI 731-02-01]

2.3.2

fibre (optique) unimodale; fibre (optique) monomodale

Fibre optique dans laquelle un seul mode lié peut être entretenu à la longueur d'onde considérée. [VEI 731-02-02]

NOTE – Le mode lié d'ordre le plus bas peut être composé de deux champs à polarisations orthogonales.

2.3.3

fibre (optique) multimodale; fibre (optique) multimode

Fibre optique dans le cœur de laquelle plusieurs modes liés peuvent être entretenus à la longueur d'onde considérée. [VEI 731-02-03 modifiée]

NOTE – Un fibre multimodal typique entretient vers 100 ou plusieurs modes.

2.3.4

fibre à dispersion décalée

Fibre unimodale de longueur d'onde à dispersion nulle se situant autour de 1 550 nm et de coefficient de diffusion augmentant de manière monotone en fonction de la longueur d'onde. L'utilisation de cette fibre est optimisée pour des longueurs d'onde se situant entre 1 500 nm et 1 600 nm.

2.3.5

fibre à dispersion non décalée

Fibre unimodale de longueur d'onde à dispersion nulle se situant autour de 1 310 nm. L'utilisation de cette fibre est optimisée pour un intervalle de longueurs d'onde de 1 310 nm.

NOTE – Le comportement du coefficient de dispersion chromatique en fonction de la longueur d'onde dans cette fibre est décrit par l'équation différenciée de Sellmeier.

2.2.43**principal axes; eigenaxes (of a medium)**

In a linear birefringent medium, those two particular directions, mutually orthogonal, such that a plane wave linearly polarized parallel to them remains linearly polarized during propagation.

2.2.44**polarization degree; degree of polarization**

The ratio of the intensity of the polarized part of light to the total intensity of the light propagating in a given direction.

2.2.45**optical waveguide**

A transmission line designed to guide optical power. [IEV 731-01-45]

2.2.46**thin film waveguide**

An optical waveguide comprising a thin film which may be dielectric or semiconductor, bound by lower index materials. [IEV 731-01-46]

2.3 Fibre general characteristics**2.3.1****(optical) fibre**

A filament shaped optical waveguide made of dielectric materials. [IEV 731-02-01]

2.3.2**single-mode fibre; SM fibre; monomode fibre (deprecated)**

An optical fibre in which the radiation of only one bound mode can propagate at the wavelength of interest. [IEV 731-02-02]

NOTE – The lowest order bound mode may consist of a pair of orthogonally polarized fields.

2.3.3**multimode fibre; MM fibre**

An optical fibre along whose core the radiation of two or more bound modes can propagate at the wavelength of interest. [IEV 731-02-03 modified]

NOTE – A typical multimode fibre propagates about 100 modes or more.

2.3.4**dispersion-shifted fibre; DS fibre**

A single-mode fibre with zero-dispersion wavelength falling around 1 550 nm, and a dispersion coefficient which is monotonically increasing with the wavelength. This fibre is optimized for use in the 1 500-1 600 nm wavelength range.

2.3.5**dispersion-unshifted fibre**

A single-mode fibre with zero-dispersion wavelength around 1 310 nm, and optimized for use in the 1 310 nm transmission window.

NOTE – The behaviour of the chromatic dispersion coefficient with the wavelength in this fibre is described by the differentiated Sellmeier equation.

2.3.6

fibre à dispersion aplanie

Fibre unimodale de coefficient de dispersion chromatique très faible ($< 5 \text{ ps/nm} \cdot \text{km}$) de 1 300 nm à 1 600 nm qui peut être utilisée pour toutes les longueurs d'onde se situant dans cette gamme.

NOTE – Une fibre à dispersion aplanie peut avoir deux longueurs d'onde de dispersion nulle dans le domaine considéré.

2.3.7

fibre biréfringente; fibre à biréfringence

Fibre optique qui possède des propriétés de biréfringence linéaire ou circulaire.

NOTE – La propriété de biréfringence peut être intrinsèque au matériau ou être le résultat d'un écart involontaire de la géométrie idéale (section droite non circulaire, courbures, écarts, etc.) ou d'éléments externes ou elle peut être encore obtenue par des moyens artificiels, notamment dans les fibres optiques à haute biréfringence.

2.3.8

fibre à haute biréfringence

Une fibre unimodale biréfringente de longueur de battement de polarisation de quelques centimètres ou moins.

NOTE – La propriété de biréfringence élevée est généralement obtenue volontairement par une contrainte mécanique ou par un fort mouvement non circulaire du cœur dans le cas d'une biréfringence linéaire ou bien mécaniquement par une vrille dans le cas d'une biréfringence circulaire.

2.3.9

fibre à biréfringence linéaire

Fibre optique qui possède des propriétés de biréfringence linéaire.

2.3.10

fibre à biréfringence circulaire

Fibre optique qui possède des propriétés de biréfringence circulaire.

2.3.11

fibre à polarisation conservée

Fibre à haute biréfringence, généralement à biréfringence linéaire, qui est destinée à éviter le couplage entre les deux modes à polarisations orthogonales les plus bas, la polarisation n'étant donc pas modifiée par la biréfringence involontaire (par exemple, courbures ou pression mécanique).

NOTE – Pour une fibre à polarisation conservée à biréfringence linéaire, il est nécessaire que le rayonnement optique incident soit polarisé rectilignement dans la direction de polarisation correspondant à celle des axes de biréfringence de la fibre.

2.3.12

fibre polarisante

Fibre particulière dans laquelle seulement un des modes les plus bas, polarisés orthogonalement le long des axes de biréfringence, peut se propager, l'autre étant fortement affaibli.

2.3.13

diaphonie de polarisation

Couplage non désiré entre les deux modes les plus bas à polarisations orthogonales dans une fibre à polarisation conservée.

2.3.14

cœur

Région centrale d'une fibre optique, avec généralement un indice de réfraction plus élevé, dans laquelle la plus grande partie de l'énergie rayonnante est transmise. [VEI 731-02-04]

2.3.6**dispersion-flattened fibre**

A single-mode fibre with very low (<5 ps/nm·km) chromatic dispersion coefficient over the whole 1 300 – 1 600 nm range, which could be used at every wavelength in that range.

NOTE – A dispersion-flattened fibre can have two zero-dispersion wavelengths in the region of interest.

2.3.7**birefringent fibre**

An optical fibre, which exhibits linear or circular birefringence.

NOTE – The birefringence may be intrinsic to the material or a result of unintentional deviation from ideal geometry (non-circular cross-section, bends, tilts etc.) or of external forces, or may be obtained artificially, especially in high-birefringent fibres.

2.3.8**high-birefringent fibre; highly birefringent fibre**

A birefringent single-mode fibre with a polarization beat length of some centimeters or less.

NOTE – The high birefringence is usually obtained intentionally by mechanical stress or by strong non-circularity of the core in the case of linear birefringence, or by mechanical twist in the case of circular birefringence.

2.3.9**linear-birefringent fibre; linearly birefringent fibre**

An optical fibre which exhibits linear birefringence.

2.3.10**circular-birefringent fibre; circularly birefringent fibre**

An optical fibre which exhibits circular birefringence.

2.3.11**polarization-maintaining fibre; PMF (abbreviation)**

A highly birefringent fibre, usually linearly birefringent, which is intended to avoid coupling between the two orthogonally polarized lowest-order modes, the state of polarization being thus insensitive to unintentional birefringence, for example, due to bends or mechanical stress.

NOTE – For a linear-birefringent polarization-maintaining fibre, the incident optical radiation must be linearly polarized with the direction of polarization coincident to one of the birefringence axes of the fibre.

2.3.12**fibre polarizer; polarizing fibre**

A particular fibre in which just one of the lowest-order modes, orthogonally polarized along the birefringence axes, can propagate, whereas the other one is strongly attenuated.

2.3.13**polarization crosstalk**

The undesired coupling between the two orthogonally polarized lowest order modes of a polarization-maintaining fibre.

2.3.14**core**

The central region of an optical fibre, generally with higher refractive index, through which most of the optical power is transmitted. [IEV 731-02-04]

2.3.15**gaine; gaine optique**

Région d'une fibre optique constituée d'une substance diélectrique qui entoure le coeur. [VEI 731-02-05]

2.3.16**profil d'indice (de réfraction)**

Loi de variation de l'indice de réfraction d'une fibre optique le long d'un diamètre d'une section droite. [VEI 731-02-06]

2.3.17**profil d'indice à saut; (profil à) saut d'indice**

Profil d'indice caractérisé par un indice de réfraction constant dans le coeur et une diminution brusque à l'interface entre coeur et gaine. [VEI 731-02-07 modifiée]

2.3.18**fibre à saut d'indice**

Fibre optique ayant un profil d'indice à saut. [VEI 731-02-08]

2.3.19**profil d'indice à saut équivalent**

Profil d'indice d'une fibre unimodale à saut d'indice fictive dont l'indice de réfraction serait constant dans la gaine et qui aurait les mêmes caractéristiques de propagation qu'une fibre optique unimodale donnée.

2.3.20**saut d'indice équivalent**

Différence entre l'indice de réfraction du coeur et celui de la gaine dans un profil d'indice à saut équivalent. [VEI 731-02-10]

2.3.21**profil d'indice à gradient; (profil à) gradient d'indice**

Profil d'indice selon lequel l'indice de réfraction varie de façon continue en fonction de la distance à l'axe. [VEI 731-02-11]

2.3.22**profil (d'indice) à loi en puissance (terme déconseillé)**

Profil d'indice à gradient selon lequel le carré de l'indice de réfraction décroît dans le coeur suivant une loi faisant intervenir une puissance de la distance de l'axe:

$$n(r)^2 = n_1^2 [1 - 2\Delta(r/a)^g] \quad \text{pour } r \leq a$$

où

$n(r)$ est l'indice de réfraction du rayon;

n_1 est l'indice de réfraction sur l'axe;

a est le rayon du coeur;

g est un paramètre qui caractérise la forme du profil;

Δ est un paramètre qui est égal au contraste d'indice lorsque l'indice de réfraction est constant dans la gaine. [VEI 731-02-12]

2.3.23**paramètre de profil (symbole: g)**

Paramètre définissant la forme d'un profil d'indice à loi en puissance. [VEI 731-02-13]

NOTE – La lettre α (alpha) est souvent employée à la place de g , mais cet emploi est déconseillé.