



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Optical fibres –  
Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode  
dispersion**

**Fibres optiques –  
Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion de mode  
de polarisation**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-4686-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references .....	8
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms.....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Symbols and abbreviated terms .....	8
4 General .....	10
4.1 Methods for measuring PMD .....	10
4.2 Reference test method .....	13
4.3 Applicability .....	13
5 Apparatus.....	14
5.1 General.....	14
5.2 Light source and polarizers .....	14
5.3 Input optics .....	14
5.4 Input positioner .....	14
5.5 Cladding mode stripper .....	14
5.6 High-order mode filter .....	15
5.7 Output positioner .....	15
5.8 Output optics .....	15
5.9 Detector.....	15
5.10 Computer.....	15
6 Sampling and specimens .....	15
6.1 General.....	15
6.2 Specimen length .....	16
6.3 Deployment.....	16
6.3.1 General .....	16
6.3.2 Uncabled fibre .....	16
6.3.3 Optical fibre cable.....	16
7 Procedure.....	17
8 Calculation or interpretation of results .....	17
9 Documentation .....	17
9.1 Information required for each measurement .....	17
9.2 Information to be available.....	17
10 Specification information .....	18
Annex A (normative) Requirements specific to method A (FA) – Fixed analyser measurement method .....	19
A.1 Apparatus .....	19
A.1.1 Block diagrams.....	19
A.1.2 Light source.....	19
A.1.3 Analyser .....	20
A.2 Procedure .....	20
A.2.1 Wavelength range and increment.....	20
A.2.2 Complete the scans .....	20

A.3	Calculations .....	23
A.3.1	Approaches of calculating PMD .....	23
A.3.2	Extrema counting.....	23
A.3.3	Fourier transform .....	23
A.3.4	Cosine Fourier analysis .....	25
Annex B (normative)	Requirements specific to method B (SPE) – Stokes parameter evaluation method .....	30
B.1	Apparatus .....	30
B.1.1	Block diagram.....	30
B.1.2	Light source.....	30
B.1.3	Polarimeter .....	31
B.2	Procedure .....	31
B.3	Calculations .....	32
B.3.1	Principle .....	32
B.3.2	Jones matrix eigenanalysis (JME).....	33
B.3.3	Poincaré sphere analysis (PSA).....	34
B.3.4	State of polarization (SOP) .....	35
Annex C (normative)	Requirements specific to method C (INTY) – Interferometry method .....	36
C.1	Apparatus .....	36
C.1.1	Block diagram.....	36
C.1.2	Light source.....	39
C.1.3	Beam splitter .....	39
C.1.4	Analyser .....	39
C.1.5	Interferometer.....	39
C.1.6	Polarization scrambler .....	39
C.1.7	Polarization beam splitter .....	40
C.2	Procedure .....	40
C.2.1	Calibration .....	40
C.2.2	Routine operation .....	40
C.3	Calculations .....	44
C.3.1	General .....	44
C.3.2	TINTY calculations .....	44
C.3.3	GINTY calculations .....	45
Annex D (informative)	Determination of RMS width from a fringe envelope .....	47
D.1	Overview.....	47
D.2	RMS calculation for TINTY .....	47
D.3	RMS calculation for GINTY .....	49
Bibliography	.....	51
Figure A.1	– Block diagrams for method A .....	19
Figure A.2	– Typical results from method A.....	22
Figure A.3	– PMD by Fourier analysis .....	25
Figure A.4	– Cross-correlation and autocorrelation functions .....	29
Figure B.1	– Block diagram for method B.....	30
Figure B.2	– Typical random mode coupling results from method B.....	32
Figure B.3	– Typical histogram of DGD values .....	33
Figure C.1	– Schematic diagram for method C (generic implementation).....	36

Figure C.2 – Other schematic diagrams for method C .....	38
Figure C.3 – Fringe envelopes for negligible and random polarization mode coupling of TINTY-based measurement system .....	41
Figure C.4 – Fringe envelopes for mixed, negligible and random polarization mode coupling of GINTY-based measurement system .....	43
Figure D.1 – Parameters for interferogram analysis .....	47
Table A.1 – Cosine transform calculations .....	28

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### OPTICAL FIBRES –

### Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode dispersion

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60793-1-48 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2007. It constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical change with respect to the previous edition:

- a) removal of the SOP approach.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
86A/1678/CDV	86A/1766/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 60793-1-1:2008. A list of all parts in the IEC 60793 series, published under the general title *Optical fibres*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

Polarization mode dispersion (PMD) causes an optical pulse to spread in the time domain. This dispersion could impair the performance of a telecommunications system. The effect can be related to differential phase and group velocities and corresponding arrival times  $\delta\tau$  of different polarization components of the signal. For a sufficiently narrow band source, the effect can be related to a differential group delay (DGD),  $\Delta\tau$ , between pairs of orthogonally polarized principal states of polarization (PSP) at a given wavelength. For broadband transmission, the delays bifurcate and result in an output pulse that is spread out in the time domain. In this case, the spreading can be related to the average of DGD values.

In long fibre spans, DGD is random in both time and wavelength since it depends on the details of the birefringence along the entire fibre length. It is also sensitive to time-dependent temperature and mechanical perturbations on the fibre. For this reason, a useful way to characterize PMD in long fibres is in terms of an average DGD value over an appropriately large optical frequency range, either RMS  $\langle\Delta\tau\rangle$ , the rms DGD over this frequency range, or MEAN  $\langle\Delta\tau\rangle$ , the (linear) mean of the DGD over this same frequency range. In principle, the average DGD value (RMS  $\langle\Delta\tau\rangle$  or MEAN  $\langle\Delta\tau\rangle$ ) does not undergo large changes for a given fibre from day to day or from source to source, unlike the parameters  $\delta\tau$  or  $\Delta\tau$ . In addition, the average DGD value is a useful predictor of lightwave system performance.

The term "PMD" is used both in the general sense of two polarization modes having different group velocities, and in the specific sense of the average DGD value (RMS  $\langle\Delta\tau\rangle$  or MEAN  $\langle\Delta\tau\rangle$ ). Although the DGD  $\Delta\tau$  or pulse broadening  $\Delta\delta$  is preferably averaged over frequency, for certain situations it may be averaged over time, or temperature.

The coupling length  $l_c$  is the length of fibre or cable at which appreciable coupling between the two polarization states begins to occur. If the fibre length  $L$  satisfies the condition  $L \ll l_c$ , mode coupling is negligible, and  $\langle\Delta\tau\rangle$  scales with fibre length. The corresponding PMD coefficient is

$$\text{short-length PMD coefficient} = \langle\Delta\tau\rangle/L.$$

Fibres in practical systems nearly always have fibre lengths much greater than the coupling length and random mode coupling. When mode coupling is random,  $\langle\Delta\tau\rangle$  scales with the square root of fibre length, and

$$\text{long-length PMD coefficient} = \langle\Delta\tau\rangle/\sqrt{L}.$$

## OPTICAL FIBRES –

### Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode dispersion

#### 1 Scope

This part of IEC 60793 applies to three methods of measuring polarization mode dispersion (PMD), which are described in Clause 4. It establishes uniform requirements for measuring the PMD of single-mode optical fibre, thereby assisting in the inspection of fibres and cables for commercial purposes.

#### 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60793-1-1, *Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures - General and guidance*

IEC TR 61292-5, *Optical amplifiers - Part 5: Polarization mode dispersion parameter - General information*

ITU-T Recommendation G.650.2, *Definitions and test methods for statistical and non-linear related attributes of single-mode fibre and cable*



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	55
INTRODUCTION .....	57
1 Domaine d'application .....	58
2 Références normatives .....	58
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés .....	58
3.1 Termes et définitions .....	58
3.2 Symboles et abréviations .....	58
4 Généralités .....	61
4.1 Méthodes de mesure de la PMD .....	61
4.2 Méthode d'essai de référence .....	64
4.3 Applicabilité .....	64
5 Appareillage .....	64
5.1 Généralités .....	64
5.2 Source de rayonnement lumineux et polariseurs .....	65
5.3 Optique d'entrée .....	65
5.4 Positionneur d'entrée .....	65
5.5 Extracteur de mode de gaine .....	65
5.6 Filtre de mode d'ordre élevé .....	65
5.7 Positionneur de sortie .....	65
5.8 Optique de sortie .....	65
5.9 Détecteur .....	65
5.10 Calculateur .....	66
6 Echantillonnage et spécimens .....	66
6.1 Généralités .....	66
6.2 Longueur des spécimens .....	66
6.3 Déploiement .....	67
6.3.1 Généralités .....	67
6.3.2 Fibre non câblée .....	67
6.3.3 Câble à fibres optiques .....	67
7 Procédure .....	67
8 Calcul ou interprétation des résultats .....	68
9 Documentation .....	68
9.1 Informations exigées pour chaque mesure .....	68
9.2 Informations à mettre à disposition .....	68
10 Informations relatives à la spécification .....	68
Annexe A (normative) Exigences spécifiques à la méthode A (FA) – Méthode de mesure par analyseur fixe .....	69
A.1 Appareillage .....	69
A.1.1 Schémas fonctionnels .....	69
A.1.2 Source de rayonnement lumineux .....	69
A.1.3 Analyseur .....	70
A.2 Procédure .....	70
A.2.1 Plage de longueurs d'onde et incrément de longueur d'onde .....	70
A.2.2 Balayages .....	71
A.3 Calculs .....	73

A.3.1	Méthodes de calcul de la PMD.....	73
A.3.2	Comptage des extrêmes .....	73
A.3.3	Transformée de Fourier .....	73
A.3.4	Analyse de Fourier cosinus.....	76
Annexe B (normative)	Exigences spécifiques à la méthode B (SPE) – Méthode d'évaluation des paramètres de Stokes .....	80
B.1	Appareillage.....	80
B.1.1	Schéma fonctionnel .....	80
B.1.2	Source de rayonnement lumineux.....	80
B.1.3	Polarimètre.....	81
B.2	Procédure .....	81
B.3	Calculs .....	82
B.3.1	Principe .....	82
B.3.2	Analyse des valeurs propres de la matrice de Jones (JME) .....	83
B.3.3	Analyse de la sphère de Poincaré (PSA) .....	84
B.3.4	Etat de polarisation (SOP).....	85
Annexe C (normative)	Exigences spécifiques relatives à la méthode C (INTY) – Méthode par interférométrie.....	86
C.1	Appareillage.....	86
C.1.1	Schéma fonctionnel .....	86
C.1.2	Source de rayonnement lumineux.....	89
C.1.3	Séparateur de faisceau.....	89
C.1.4	Analyseur .....	89
C.1.5	Interféromètre.....	89
C.1.6	Brouilleur de polarisation .....	90
C.1.7	Séparateur de faisceau par polarisation.....	90
C.2	Procédure .....	90
C.2.1	Etalonnage .....	90
C.2.2	Procédure d'essai.....	90
C.3	Calculs .....	95
C.3.1	Généralités .....	95
C.3.2	Calculs dans le cadre de la méthode TINTY .....	95
C.3.3	Calculs dans le cadre de la méthode GINTY.....	96
Annexe D (informative)	Détermination de la largeur efficace à partir de l'enveloppe des franges .....	98
D.1	Vue d'ensemble .....	98
D.2	Calcul de la valeur efficace dans le cadre de la méthode TINTY .....	98
D.3	Calcul de la valeur efficace dans le cadre de la méthode GINTY.....	100
Bibliographie.....		102
Figure A.1 – Schémas fonctionnels relatifs à la méthode A .....		69
Figure A.2 – Résultats typiques de la méthode A .....		72
Figure A.3 – Dispersion de mode de polarisation (PMD) par analyse de Fourier .....		75
Figure A.4 – Fonctions d'intercorrélacion et d'autocorrélacion .....		79
Figure B.1 – Schéma fonctionnel pour la méthode B.....		80
Figure B.2 – Résultats typiques d'un couplage de mode aléatoire par la méthode B .....		82
Figure B.3 – Histogramme typique des valeurs du retard de groupe différentiel (DGD) .....		83
Figure C.1 – Schéma fonctionnel de la méthode C (mise en œuvre générique).....		86

Figure C.2 – Autres schémas fonctionnels pour la méthode C.....	88
Figure C.3 – Enveloppes de franges pour des couplages de mode de polarisation négligeable et aléatoire d'un système de mesure basé sur la méthode TINTY.....	92
Figure C.4 – Enveloppes de franges pour des couplages de mode mixte de polarisation négligeables et aléatoires d'un système de mesure basé sur la méthode GINTY.....	94
Figure D.1 – Paramètres concernant l'analyse de l'interférogramme .....	98
Tableau A.1 – Calculs par transformée cosinus .....	79

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### FIBRES OPTIQUES –

#### **Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion de mode de polarisation**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60793-1-48 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

La présente troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2007, dont elle constitue une révision technique. Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression de l'approche par les états de polarisation (SOP).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86A/1678/CDV	86A/1766/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec l'IEC 60793-1-1:2008. Une liste de toutes les parties de la série IEC 60793, publiées sous le titre général *Fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

**IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

La dispersion de mode de polarisation (PMD: *Polarization Mode Dispersion*) provoque l'élargissement d'une impulsion optique dans le domaine temporel. Cette dispersion pourrait détériorer les performances d'un système de télécommunication. L'effet peut être lié aux vitesses différentielles de phase et de groupe et aux temps d'arrivée  $\delta\tau$  correspondants des différentes composantes de polarisation du signal. Pour une source à bande suffisamment étroite, l'effet peut être lié à un retard de groupe différentiel (DGD: *Differential Group Delay*),  $\Delta\tau$ , entre des paires d'états de polarisation principaux (PSP: *Principal States of Polarization*) polarisées orthogonalement, pour une longueur d'onde donnée. Pour une transmission à large bande, les temps divergent et conduisent à une impulsion de sortie élargie dans le domaine temporel. Dans ce cas, l'élargissement peut être lié à la moyenne des valeurs du retard de groupe différentiel (DGD).

Pour de grandes longueurs de fibres, le retard de groupe différentiel varie de manière aléatoire tant dans le domaine temporel que dans le domaine des longueurs d'onde, dans la mesure où il dépend des détails de biréfringence sur toute la longueur de la fibre. Il est également sensible aux variations de température et aux perturbations mécaniques le long de la fibre en fonction du temps. Par conséquent, une façon utile de caractériser la dispersion de mode de polarisation (PMD) des fibres de grande longueur est de le faire avec la valeur moyenne du retard de groupe différentiel (DGD) sur une plage de fréquences optiques choisie de manière appropriée, à savoir, soit RMS  $\langle\Delta\tau\rangle$ , la valeur efficace du retard de groupe différentiel sur cette plage de fréquences, soit MEAN  $\langle\Delta\tau\rangle$ , la moyenne linéaire du retard de groupe différentiel sur cette plage de fréquences. En principe, la valeur moyenne du DGD (RMS  $\langle\Delta\tau\rangle$  ou MEAN  $\langle\Delta\tau\rangle$ ) ne subit pas de grandes modifications pour une fibre donnée, d'un jour à l'autre ou d'une source à l'autre, à la différence des paramètres  $\delta\tau$  ou  $\Delta\tau$ . De plus, la valeur moyenne du DGD est un moyen de prévision utile des performances des systèmes d'ondes lumineuses.

Le terme "PMD" est utilisé à la fois dans un sens général désignant deux modes de polarisation ayant des vitesses de groupe différentes, et dans le sens spécifique de la valeur moyenne du DGD (RMS  $\langle\Delta\tau\rangle$  ou MEAN  $\langle\Delta\tau\rangle$ ). Bien que calculée de manière préférentielle sur la fréquence, la moyenne du retard de groupe différentiel  $\Delta\tau$  ou de l'élargissement d'impulsion  $\Delta\delta$  peut, dans certains cas, être calculée sur le temps ou sur la température.

La longueur de couplage  $l_c$  est la longueur de la fibre ou du câble sur laquelle un couplage significatif est observé entre les deux états de polarisation. Si la longueur de la fibre  $L$  satisfait à la condition  $L \ll l_c$ , le couplage des modes est négligeable et  $\langle\Delta\tau\rangle$  est à l'échelle de la longueur de la fibre. Le coefficient de PMD correspondant est

$$\text{coefficient PMD de petite longueur} = \langle\Delta\tau\rangle/L.$$

Dans la pratique, les fibres sont presque toujours bien plus longues que la longueur de couplage et le couplage des modes est presque toujours aléatoire. Lorsque le couplage des modes est aléatoire,  $\langle\Delta\tau\rangle$  est proportionnel à la racine carrée de la longueur de la fibre, et

$$\text{coefficient PMD de grande longueur} = \langle\Delta\tau\rangle/\sqrt{L}$$

## FIBRES OPTIQUES –

### Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion de mode de polarisation

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60793 s'applique aux trois méthodes de mesure de la dispersion de mode de polarisation (PMD), qui sont décrites à l'Article 4. Elle établit des exigences uniformes pour mesurer la PMD d'une fibre optique unimodale, de façon à aider à contrôler les fibres et les câbles à des fins commerciales.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60793-1-1, *Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures - General and guidance* (disponible en anglais seulement)

IEC TR 61292-5, *Optical amplifiers - Part 5: Polarization mode dispersion parameter - General information* (disponible en anglais seulement)

Recommandation UIT-T G.650.2, *Définitions et méthodes de test applicables aux attributs se rapportant aux caractéristiques statistiques et non linéaires des fibres et câbles optiques monomodes*