

SPÉCIFICATION
TECHNIQUE
TECHNICAL
SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61941

Première édition
First edition
2000-02

Fibres optiques –

**Techniques de mesure de la dispersion de mode
de polarisation des fibres optiques unimodales**

Optical fibres –

**Polarization mode dispersion measurement
techniques for single-mode optical fibres**

[IEC/TS 61941:2000](https://standards.iteh.ai/standards/iec/30b2e345-a9ce-4876-8887-207308f154d9/iec-ts-61941-2000)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/30b2e345-a9ce-4876-8887-207308f154d9/iec-ts-61941-2000>



Numéro de référence
Reference number
IEC/TS 61941:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

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 (IEV)*.

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 60000 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.

SPÉCIFICATION
TECHNIQUE
TECHNICAL
SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61941

Première édition
First edition
2000-02

Fibres optiques –

**Techniques de mesure de la dispersion de mode
de polarisation des fibres optiques unimodales**

Optical fibres –

**Polarization mode dispersion measurement
techniques for single-mode optical fibres**

© IEC 2000 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 photo-copie 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 Varembe 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
PRICE CODE XA

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	10
2 Symboles	14
3 Appareillage.....	18
3.1 Source de lumière.....	18
3.2 Réglages du signal optique	18
3.2.1 Méthode A.....	18
3.2.2 Méthode B.....	22
3.2.3 Méthode C	24
3.3 Optique d'entrée (toutes les méthodes)	24
3.3.1 Fibre amorce.....	24
3.3.2 Système de lentille optique.....	24
3.3.3 Extracteur de mode de gaine.....	24
3.4 Dispositif optique de sortie	28
3.5 Détection de signal.....	28
3.6 Equipement de calcul.....	28
3.7 Réglages de la polarisation du signal de sortie	28
4 Echantillon en essai	32
5 Procédure	32
5.1 Méthode A	32
5.2 Méthode B.....	34
5.3 Méthode C.....	36
5.3.1 Etalonnage du matériel.....	36
5.3.2 Procédure d'essai.....	36
6 Calculs.....	40
6.1 Méthode A.....	40
6.1.1 Comptage de cycles.....	40
6.1.2 Analyse de Fourier	42
6.1.3 Adaptation des données de transformation	42
6.1.4 Plage spectrale	46
6.2 Méthode B	48
6.2.1 Affichage de DGD en fonction de la longueur d'onde.....	48
6.2.2 DGD moyen	52
6.2.3 Coefficient de PMD	52
6.3 Méthode C	52
6.3.1 Faible couplage de mode.....	52
6.3.2 Couplage de mode important.....	52
7 Résultats.....	52

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope and object	11
2 Symbols	15
3 Apparatus	19
3.1 Light source	19
3.2 Optical signal adjustments	19
3.2.1 Method A	19
3.2.2 Method B	23
3.2.3 Method C	25
3.3 Input optics (all methods)	25
3.3.1 Fibre pigtail	25
3.3.2 Optical lens system	25
3.3.3 Cladding mode stripper	25
3.4 Output optics	29
3.5 Signal detection	29
3.6 Computational equipment	29
3.7 Output signal polarization adjustments	29
4 Test sample	33
5 Procedure	33
5.1 Method A	33
5.2 Method B	35
5.3 Method C	37
5.3.1 Equipment calibration	37
5.3.2 Test procedure	37
6 Calculations	41
6.1 Method A	41
6.1.1 Cycle counting	41
6.1.2 Fourier analysis	43
6.1.3 Transform data fitting	43
6.1.4 Spectral range	47
6.2 Method B	49
6.2.1 Display of DGD versus wavelength	49
6.2.2 Average DGD	53
6.2.3 PMD coefficient	53
6.3 Method C	53
6.3.1 Weak mode coupling	53
6.3.2 Strong mode coupling	53
7 Results	53

Articles	Pages
Annexe A (informative) Détermination du régime de couplage de mode.....	56
Annexe B (informative) Stratégies d'amélioration de la précision	64
Annexe C (informative) Algorithme d'identification de crête pour le comptage des cycles pour la méthode A	68
Annexe D (informative) Support théorique de l'analyse de Fourier pour la méthode A	72
Annexe E (informative) Détermination de la PMD pour la méthode B (Méthode par la matrice de Jones).....	78
Annexe F (informative) Calcul d'échantillon pour la méthode B.....	84
Annexe G (informative) Détermination de la PMD par la méthode C pour un interférogramme avec une crête d'autocorrélation	92
Annexe H (informative) Résultats d'intercomparaison de la PMD et observations	98
Bibliographie	104



iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

Clause	Page
Annex A (informative) Determination of mode coupling regime	57
Annex B (informative) Strategies for improving precision	65
Annex C (informative) Peak identification algorithm for cycle counting for method A	69
Annex D (informative) Fourier analysis theoretical background for method A	73
Annex E (informative) Determination of PMD for method B (Jones matrix method)	79
Annex F (informative) Sample calculation for method B	85
Annex G (informative) PMD determination by method C for an interferogram with an autocorrelation peak	93
Annex H (informative) PMD intercomparison results and observations	99
Bibliography	105

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC TS 61941:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sic/3eb2e345-a9ce-4876-8887-207308f154d9/iec-ts-61941-2000>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

Techniques de mesure de la dispersion de mode de polarisation des fibres optiques unimodales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 spécification technique 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 l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, 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.

Les spécifications techniques 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.

La CEI 61941, qui est une spécification technique, a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
86A/460/CDV	86A/504/RVC

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**OPTICAL FIBRES –
Polarization mode dispersion measurement techniques
for single-mode optical fibres**

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 specifications, 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 technical specification 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 specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- 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.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 61941, which is a technical specification, has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

Enquiry draft	Report on voting
86A/460/CDV	86A/504/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A à H sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003.

A cette date, la publication sera

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC TS 61941:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/30b2e345-a9ce-4876-8887-207308f154d9/iec-ts-61941-2000>

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A to H are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003.

At this date, the publication will be

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

Withdrawing

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC TS 61941:2000](https://standards.iteh.ai/standards/iec/3db2e345-a9ce-4876-8887-207308f154d9/iec-ts-61941-2000)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/3db2e345-a9ce-4876-8887-207308f154d9/iec-ts-61941-2000>

FIBRES OPTIQUES –

Techniques de mesure de la dispersion de mode de polarisation des fibres optiques unimodales

1 Domaine d'application et objet

La présente spécification décrit trois méthodes d'essai pour la mesure de la dispersion de mode de polarisation (PMD) des fibres optiques unimodales de type B.

Méthode A: Méthode par analyseur fixe

Méthode B: Méthode par analyse propre de la matrice de Jones/état de polarisation

Méthode C: Méthode interférométrique

Ces méthodes peuvent être appliquées à la fois aux fibres de grande et de faible longueur dans les limites du couplage de mode de polarisation nul et élevé.

Ces méthodes sont réservées aux longueurs d'onde supérieures ou égales à celles auxquelles la fibre est effectivement unimodale. La longueur d'onde de coupure d'une fibre non câblée peut être déterminée par la méthode CEI 60793-1-C7A de la CEI 60793-1-4, tandis que la longueur d'onde de coupure d'une fibre câblée peut être déterminée par la méthode CEI 60793-1-C7B de la CEI 60793-1-4.

La PMD provoque l'élargissement d'une impulsion optique dans le domaine temporel. Cette dispersion pourrait détériorer les qualités de fonctionnement d'un système de télécommunication. L'effet peut être lié aux vitesses différentielles de phase et de groupe et aux temps d'arrivée correspondants $\delta\tau$ 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) $\Delta\tau$ entre paires d'états de polarisation principaux (PSP) polarisés orthogonalement.

Les PSP sont tels qu'aucun élargissement d'impulsion n'a lieu à cause de la PMD lorsque l'un (et seulement un) des PSP est excité. L'élargissement d'impulsion maximal dû à la PMD apparaît lorsque les deux PSP sont excités de la même manière et est lié à la différence entre les temps de vol associés aux deux PSP. La PMD d'une fibre est complètement caractérisée par le DGD entre les PSP qui varie de manière aléatoire avec la fréquence optique et le temps.

Pour de grandes longueurs de fibres, la PMD est un effet aléatoire dans la mesure où elle dépend du détail de la biréfringence sur toute la longueur de la fibre. Elle est également sensible à la température en fonction du temps et aux perturbations mécaniques sur la fibre. Pour cette raison, une façon utile de caractériser la PMD des fibres de grande longueur est en termes de valeur attendue $\langle\Delta\tau\rangle$ donnée par l'élargissement efficace de l'impulsion ou le DGD moyen entre PSP. En principe, la valeur attendue $\langle\Delta\tau\rangle$ 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, $\langle\Delta\tau\rangle$ est un moyen de prévision utile des qualités de fonctionnement des systèmes optiques.

Le terme «PMD» est utilisé à la fois dans un sens général désignant deux modes de polarisation ayant des vitesses de groupes différentes et dans le sens spécifique de la valeur attendue $\langle\Delta\tau\rangle$. Le DGD $\Delta\tau$ ou l'élargissement d'impulsion $\delta\tau$ peuvent faire l'objet d'une moyenne sur la longueur d'onde, conduisant à $\langle\Delta\tau\rangle_\lambda$, ou la durée, conduisant à $\langle\Delta\tau\rangle_t$, ou la température, conduisant à $\langle\Delta\tau\rangle_T$. Dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire de faire la distinction entre ces différentes options pour obtenir $\langle\Delta\tau\rangle$.

OPTICAL FIBRES –

Polarization mode dispersion measurement techniques for single-mode optical fibres

1 Scope and object

This technical specification describes three test methods for measuring the polarization mode dispersion (PMD) of single-mode optical fibres of type B.

Method A: Fixed analyzer method

Method B: Jones matrix eigen-analysis/state of polarization method

Method C: Interferometric method

These methods can be applied to both short and long fibres in the limits of both zero and strong polarization mode coupling.

These methods are restricted to wavelengths greater than or equal to that at which the fibre is effectively single-mode. The cut-off wavelength of an uncabled fibre may be determined by method IEC 60793-1-C7A of IEC 60793-1-4, while the cut-off wavelength of a cabled fibre may be determined by method IEC 60793-1-C7B of IEC 60793-1-4.

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) time $\Delta\tau$ between pairs of orthogonally polarized principal states of polarization (PSP).

PSP are such that no pulse spreading due to PMD occurs when one (and only one) of the PSPs is excited. The maximum pulse spreading due to PMD occurs when both the PSPs are equally excited and is related to the difference in times of flight associated to the two PSPs. The PMD of a fibre is completely characterized by the DGD between the PSPs which varies randomly with optical frequency and time.

In long fibre spans, PMD is a random effect 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 the expected value $\langle\Delta\tau\rangle$ given by the RMS pulse broadening or the mean DGD between PSPs. In principle, the expected value $\langle\Delta\tau\rangle$ 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, $\langle\Delta\tau\rangle$ 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 expected value $\langle\Delta\tau\rangle$. The DGD $\Delta\tau$ or pulse broadening $\delta\tau$ can be averaged over wavelength, yielding $\langle\Delta\tau\rangle_\lambda$, or time, yielding $\langle\Delta\tau\rangle_t$, or temperature, yielding $\langle\Delta\tau\rangle_T$. For most purposes, it is not necessary to distinguish between these various options for obtaining $\langle\Delta\tau\rangle$.

La longueur de couplage l_c est la longueur de fibre ou de câble avec laquelle un couplage appréciable commence d'apparaître entre les deux états de polarisation. Si la longueur de fibre L satisfait à la condition $L \ll l_c$, le couplage de mode est négligeable et $\langle \Delta\tau \rangle$ augmente avec la longueur de fibre. Le coefficient de PMD correspondant est

$$\text{coefficient de PMD «de faible longueur»} = \langle \Delta\tau \rangle / L. \quad (1)$$

Dans la pratique, les fibres sont presque toujours en régime $L \gg l_c$, et le couplage de mode est important. Si l'on établit que le couplage de mode est également aléatoire, $\langle \Delta\tau \rangle$ augmente avec la racine carrée de la longueur de la fibre, et

$$\text{coefficient de PMD «de grande longueur»} = \langle \Delta\tau \rangle / \sqrt{L} \quad (2)$$

Le texte fournit des moyens pour décider quand il est approprié d'utiliser l'équation (1) ou (2) pour calculer le coefficient de PMD. Les unités types sont ps pour $\Delta\tau$, km pour L , ps/km pour la PMD faible longueur et ps/ $\sqrt{\text{km}}$ pour la PMD grande longueur. Voir l'annexe A pour plus de détails sur la détermination du régime de couplage de mode.

Ces méthodes peuvent mesurer les PMD sur des longueurs de fibre limitées uniquement par la résolution du matériel ou la gamme dynamique. En général, il est recommandé d'effectuer ces mesures sur des longueurs de fibre ≥ 1 km pour caractériser les qualités de fonctionnement d'une fibre dans un réseau longue distance. Les longueurs d'échantillon dans la région de transition $L \sim l_c$ peuvent nécessiter des méthodes d'analyse complémentaires au-delà de celles prescrites ici.

Pour la méthode A, les calculs peuvent être effectués dans le domaine de fréquence (comptage de cycles) ou le domaine temporel (analyse de Fourier). Lorsqu'on utilise le comptage de cycles, $\langle \Delta\tau \rangle$ est la moyenne sur la gamme de longueurs d'onde de mesure comme indiqué dans l'équation (10). Dans la limite $L \ll l_c$, $\langle \Delta\tau \rangle = \Delta\tau$, c'est-à-dire que la PMD est égale au DGD. Lorsqu'on utilise l'analyse de Fourier et dans la limite de $L \ll l_c$, $\langle \Delta\tau \rangle$ est obtenu simplement à partir de la valeur centrale des valeurs $\delta\tau$ obtenues sur la gamme de longueurs d'onde de mesure. Pour la limite $L \gg l_c$, $\langle \Delta\tau \rangle$ est déterminé à partir du deuxième moment de la distribution $P(\delta\tau)$ des valeurs $\delta\tau$ obtenues sur la gamme de longueurs d'onde de mesure.

La méthode B mesure DGD $\Delta\tau$ en fonction de la longueur d'onde et la PMD est exprimée comme $\langle \Delta\tau \rangle_\lambda$. DGD(λ) peut être mesuré en utilisant une détermination par la matrice de Jones (analyse propre) (JME) en examinant la variation de l'état de polarisation (SOP) avec des entrées d'état de polarisation spécifiques sur une gamme de longueurs d'onde lumineuses en entrée. Dans la méthode des états de polarisation, le DGD est mesuré en analysant l'évolution de l'état de polarisation de la lumière qui excite la fibre en essai lorsque la longueur d'onde de la lumière injectée est modifiée pour un état de polarisation constant. Dans ce cas, lorsque la fréquence optique de la lumière injectée est modifiée, les états de polarisation à la sortie de la fibre, représentés sur la sphère de Poincaré, effectuent une rotation autour de l'axe coïncidant avec une direction de PSP à un rythme qui dépend du retard de PMD: plus le délai est important, plus la rotation est rapide. Ainsi, en mesurant l'angle de rotation $\Delta\theta$ du point représentatif sur la sphère de Poincaré correspondant à la variation de fréquence angulaire $\Delta\omega$, le retard de PMD, $\Delta\tau$, est obtenu comme suit:

$$\Delta\tau = |\Delta\theta / \Delta\omega| \quad (3)$$

La méthode C détermine la PMD à partir de la fonction d'autocorrélation ou de corrélation croisée du champ électromagnétique émergeant à l'une des extrémités d'une fibre lorsqu'elle est illuminée par une source à large bande à l'autre extrémité. Dans le cas d'un instrument de type à autocorrélation, l'interférogramme a une crête de cohérence centrale qui correspond à l'autocorrélation de la source optique.