

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61300-3-4**

Deuxième édition  
Second edition  
2001-01

**Dispositifs d'interconnexion et composants  
passifs à fibres optiques –  
Méthodes fondamentales d'essais et de mesures –**

**Partie 3-4:  
Examens et mesures – Affaiblissement**

**Fibre optic interconnecting devices  
and passive components –  
Basic test and measurement procedures –**

**Part 3-4:  
Examinations and measurements –  
Attenuation**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61300-3-4:2001

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))**
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplaçées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

### • IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

### • Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))**
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. Online information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

### • IEC Just Published

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

### • Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC  
**61300-3-4**

Deuxième édition  
Second edition  
2001-01

**Dispositifs d'interconnexion et composants  
passifs à fibres optiques –  
Méthodes fondamentales d'essais et de mesures –**

**Partie 3-4:  
Examens et mesures – Affaiblissement**

**Fibre optic interconnecting devices  
and passive components –  
Basic test and measurement procedures –**

**Part 3-4:  
Examinations and measurements –  
Attenuation**

© IEC 2001 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](mailto:inmail@iec.ch)  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

Q

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

## SOMMAIRE

	Pages
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>6</b>
 Articles	
<b>1 Domaine d'application.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Références normatives .....</b>	<b>10</b>
<b>3 Description générale .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Précautions à prendre.....</b>	<b>12</b>
<b>4 Appareillage.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Conditions d'injection et de source (S).....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Mesureur de puissance (D) .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3 Liaison temporaire (TJ) .....</b>	<b>14</b>
<b>4.4 Fibre .....</b>	<b>16</b>
<b>4.5 Fiches de référence (RP) .....</b>	<b>16</b>
<b>4.6 Adaptateurs de référence (Ar) .....</b>	<b>16</b>
<b>4.7 Filtre de mode (mf) .....</b>	<b>16</b>
<b>4.8 Appareillage d'injection ultra-restrictif .....</b>	<b>18</b>
<b>5 Procédure .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1 Pré-conditionnement.....</b>	<b>18</b>
<b>5.2 Contrôle visuel.....</b>	<b>18</b>
<b>5.3 Configurations du DUT et méthodes d'essai.....</b>	<b>20</b>
<b>5.4 Mesures d'affaiblissement au moyen d'un mesureur de puissance .....</b>	<b>22</b>
<b>5.4.1 Fibre coupée.....</b>	<b>22</b>
<b>5.4.2 Substitution.....</b>	<b>22</b>
<b>5.4.3 Méthode d'insertion (A) .....</b>	<b>24</b>
<b>5.4.4 Méthode d'insertion (B) .....</b>	<b>26</b>
<b>5.4.5 Méthode d'insertion (C) .....</b>	<b>26</b>
<b>5.5 Mesures de l'affaiblissement par un OTDR .....</b>	<b>28</b>
<b>5.5.1 Description de mesure .....</b>	<b>28</b>
<b>5.5.2 Théorie de mesure .....</b>	<b>30</b>
<b>5.5.3 Méthode de mesure .....</b>	<b>30</b>
<b>5.5.4 Procédure d'évaluation .....</b>	<b>30</b>
<b>6 Détails à spécifier.....</b>	<b>34</b>
 <b>Figure 1 – Méthode de la fibre coupée – DUT de type 1, de type 2, et de type 3 .....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 2 – Méthode de substitution – DUT de type 4 .....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 3 – Méthode d'insertion (A) – DUT de type 2 .....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 4 – Méthode d'insertion (B) – DUT de type 5 et de type 6 .....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 5 – Méthode d'insertion (C) – DUT de type 4, de type 5, de type 7 et de type 8 .....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 6 – Méthode 1 – Un tronçon d'injection .....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 7 – Méthode 2 – Deux tronçons d'injection .....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 8 – Evénement non réfléchissant.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure 9 – Evénement réfléchissant.....</b>	<b>32</b>

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	7
Clause	
1 Scope .....	11
2 Normative references.....	11
3 General description.....	11
3.1 Precautions .....	13
4 Apparatus .....	13
4.1 Launch conditions and source (S).....	13
4.2 Power meter (D) .....	15
4.3 Temporary joint (TJ) .....	15
4.4 Fibre .....	17
4.5 Reference plugs (RP) .....	17
4.6 Reference adaptors (Ar) .....	17
4.7 Mode filter (mf) .....	17
4.8 Ultra-restrictive launch apparatus .....	19
5 Procedure .....	19
5.1 Pre-conditioning.....	19
5.2 Visual inspection.....	19
5.3 DUT configurations and test methods .....	21
5.4 Attenuation measurements with a power meter.....	23
5.4.1 Cut-back .....	23
5.4.2 Substitution.....	23
5.4.3 Insertion method (A) .....	25
5.4.4 Insertion method (B) .....	27
5.4.5 Insertion method (C) .....	27
5.5 Attenuation measurements with an OTDR.....	29
5.5.1 Measurement description .....	29
5.5.2 Measurement theory .....	31
5.5.3 Measurement method.....	31
5.5.4 Evaluation procedure .....	31
6 Details to be specified.....	35
Figure 1 – Cutback method – Type 1, type 2, and type 3 DUTs .....	23
Figure 2 – Substitution method – Type 4 DUT .....	25
Figure 3 – Insertion method (A) – Type 2 DUT .....	25
Figure 4 – Insertion method (B) – Type 5 and type 6 DUT .....	27
Figure 5 – Insertion Method (C) – Type 4, type 5, type 7 and type 8 DUT .....	27
Figure 6 – Method 1 – One launch section .....	29
Figure 7 – Method 2 – Two launch sections.....	29
Figure 8 – Non-reflective event .....	33
Figure 9 – Reflective event.....	33

Tableau 1 – Conditions d'injection et de source préférentielles.....	12
Tableau 2 – Paramètres du mesureur de puissance préférentiels .....	14
Tableau 3 – Dimensions de diamètre de mandrin .....	16
Tableau 4 – Conditions d'injection ultra-restrictives .....	18
Tableau 5 – Configurations du DUT.....	20

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-4:2001

Table 1 – Preferred source and launch conditions .....	13
Table 2 – Preferred power-meter parameters .....	15
Table 3 – Mandrel diameter sizes.....	17
Table 4 – Ultra-restrictive launch conditions .....	19
Table 5 – DUT configurations .....	21

**IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-4:2001**

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

#### Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement

#### 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 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 Norme internationale CEI 61300-3-4 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1998, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/1418/FDIS	86B/1468/RVD

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/CEI, Partie 3.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –  
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 3-4: Examinations and measurements –  
Attenuation****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 International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61300-3-4 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1998, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
86B/1418/FDIS	86B/1468/RVD

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 3.

La CEI 61300 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures*:

- Partie 1: Généralités et guide
- Partie 2: Essais
- Partie 3: Examens et mesures

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera:

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-4:2001

IEC 61300 consists of the following parts, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*:

- Part 1: General and guidance
- Part 2: Tests
- Part 3: Examinations and measurements.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

**IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-4:2001**

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION  
ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –  
MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –**

**Partie 3-4: Examens et mesures –  
Affaiblissement**

## 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61300 décrit les diverses méthodes disponibles permettant de mesurer l'affaiblissement des composants optiques. Elle n'est toutefois pas applicable aux composants de multiplexage par répartition en longueur d'onde dense (DWDM).

## 2 Références normatives

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

CEI 60793-1 (toutes les parties), *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61300-1:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 61300-3-1:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-1: Examens et mesures – Examen visuel*

## 3 Description générale

L'affaiblissement est destiné à fournir une valeur de diminution de puissance utile, exprimée en décibels, résultant de l'insertion d'un dispositif à l'essai (DUT), sur une longueur de câble à fibres optiques. Le terme de perte d'insertion est parfois utilisé au lieu du terme affaiblissement.

Il est possible que le DUT comporte plus de deux ports optiques. Cependant, la mesure de l'affaiblissement étant réalisée avec deux ports seulement, la description des DUT, dans la présente norme, doit faire référence à deux ports. Sept configurations de DUT différentes sont décrites. Les différences entre ces configurations résident principalement au niveau des sorties des ports optiques. Les sorties peuvent être constituées d'une fibre nue, d'une fiche de raccordement ou d'une fiche femelle.

La méthode de référence pour la mesure de l'affaiblissement implique l'utilisation d'un mesureur de puissance. Les mesures avec un réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR) sont présentées à titre de remplacement. Trois variations de mesure de l'affaiblissement avec mesureur de puissance sont présentées. La méthode de référence et les méthodes de substitution à utiliser pour chaque configuration de DUT sont définies au tableau 5.

NOTE 1 Différentes configurations et méthodes d'essai aboutissent à des précisions différentes de l'affaiblissement en cours de mesure. En cas de litige, il est recommandé d'utiliser la méthode d'essai de référence.

NOTE 2 Dans les mesures multimodes, un changement de répartition modale dans le système de mesure, du fait de la perturbation de fibres, affectera la mesure de l'affaiblissement.

## FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

### Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation

#### 1 Scope

This part of IEC 61300 describes the various methods available to measure the attenuation of optical components. It is not, however, applicable to dense wavelength division multiplexing (DWDM) components.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60793-1 (all parts), *Optical fibres – Part 1: Generic specification*

IEC 61300-1:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1. General and guidance*

IEC 61300-3-1:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-1: Examinations and measurements – Visual examination*

#### 3 General description

Attenuation is intended to give a value for the decrease of useful power, expressed in decibels, resulting from the insertion of a device under test (DUT), within a length of optical fibre cable. The term insertion loss is sometimes used in place of attenuation.

The DUT may have more than two optical ports. However, since an attenuation measurement is made across only two ports, the DUTs in this standard shall be described as having two ports. Seven different DUT configurations are described. The differences between these configurations are primarily in the terminations of the optical ports. Terminations may consist of bare fibre, a connector plug, or a receptacle.

The reference method for measuring attenuation is with an optical power meter. Optical time domain reflectometry (OTDR) measurements are presented as an alternative method. Three variations in the measurement of attenuation with a power meter are presented. The reference and alternative methods to be used for each DUT configuration are defined in table 5.

NOTE 1 Different test configurations and methods will result in different accuracies of the attenuation being measured. In cases of dispute, the reference test method should be used.

NOTE 2 In multi-mode measurements, a change in modal distribution in the measurement system due to fibre disturbance, will affect the attenuation measurement.

### 3.1 Précautions à prendre

Les prescriptions d'essai suivantes doivent être respectées.

**3.3.1** La puissance dans la fibre ne doit pas avoir un niveau tel qu'il produise des effets de diffusion non linéaires.

**3.3.2** Il convient de fixer la position des fibres pendant l'essai entre la mesure de  $P_0$  et  $P_1$  pour éviter les modifications au niveau de l'affaiblissement, dues à une perte de courbure.

## 4 Appareillage

### 4.1 Conditions d'injection et de source (S)

Sauf spécification contraire, les conditions d'injection doivent être conformes à l'annexe B de la CEI 61300-1.

L'unité de source comprend un émetteur optique, l'électronique de commande associée et la fibre amorce (le cas échéant). Les conditions d'injection et de source préférentielles sont indiquées au tableau 1 ci-après.

**Tableau 1 – Conditions d'injection et de source préférentielles**

N°	Type	Longueur d'onde du centre nm	Largeur spectrale nm	Stabilité à 23 °C dB/h	Puissance de sortie	Conditions d'injection (annexe B, CEI 61300-1)	Type de source
S1	Multimode	660 ± 30	≥50	±0,05	<sup>a</sup>	B.2.1.2 Cas 2	DEL
S2	Multimode	850 ± 30	≥50	±0,05	<sup>a</sup>	B.2.1.2 Cas 2	Mono-chromateur ou DEL
S3	Multimode	1 310 ± 30	≥50	±0,05	<sup>a</sup>	B.2.1.2 Cas 2	Mono-chromateur ou DEL
S4	Monomode	1 310 ± 30	≤10	±0,05	<sup>a</sup>	B.2.2	Mono-chromateur diode laser ou DEL
S5	Monomode	1 550 ± 30	≤10	±0,05	<sup>a</sup>	B.2.2	Mono-chromateur diode laser ou DEL

**NOTE 1** En raison de leur longueur de cohérence importante, les unités de source laser créent une configuration aléatoire au cœur de la fibre multimode qui est instable et est susceptible de rendre difficile ou impossible la tâche de création des conditions d'injection du cas 2 dans un composant multimode. Par conséquent, pour la mesure des composants multimodes, il convient d'éviter les lasers, y compris les sources OTDR et de privilégier les DEL ou toute autre source incohérente.

**NOTE 2** Pour S4 et S5, lorsqu'une DEL est utilisée, la largeur spectrale est plus généralement ≤150 nm.

**NOTE 3** Il est reconnu que de nouveaux composants peuvent nécessiter l'utilisation d'autres types de sources, tels que les lasers accordables. Il est par conséquent recommandé de spécifier, dans ces cas, les caractéristiques de source préférentielles sur la base des composants destinés à être mesurés.

<sup>a</sup> La puissance de sortie de source doit être ≥20 dB au-dessus du niveau de puissance minimale mesuré.

### 3.1 Precautions

The following test requirements shall be met.

**3.3.1** The power in the fibre shall not be at a level high enough to generate non-linear scattering effects.

**3.3.2** The position of the fibres in the test should be fixed between the measurement of  $P_0$  and  $P_1$  to avoid changes in attenuation due to bending loss.

## 4 Apparatus

### 4.1 Launch conditions and source (S)

Unless otherwise specified, the launch condition shall be in accordance with annex B of IEC 61300-1.

The source unit consists of an optical emitter, the associated drive electronics and fibre pigtail (if any). Preferred source and launch conditions are given in table 1 below.

**Table 1 – Preferred source and launch conditions**

No.	Type	Centre wavelength nm	Spectral width nm	Stability at 23 °C dB/h	Output power	Launch conditions (annex B, IEC 61300-1)	Source type
S1	Multi-mode	660 ± 30	≥50	±0,05	a	B.2.1.2 Case 2	LED
S2	Multi-mode	850 ± 30	≥50	±0,05	a	B.2.1.2 Case 2	Monochromator or LED
S3	Multi-mode	1 310 ± 30	≥50	±0,05	a	B.2.1.2 Case 2	Monochromator or LED
S4	Single-mode	1 310 ± 30	≤10	±0,05	a	B.2.2	Laser diode monochromator or LED
S5	Single-mode	1 550 ± 30	≤10	±0,05	a	B.2.2	Laser diode monochromator or LED

**NOTE 1** Due to their long coherence length, laser source units create a speckle pattern across the core of a multi-mode fibre which is unstable and which may render difficult or impossible the task of creating case 2 launch conditions in a multi-mode component. Consequently, for measuring multi-mode components, lasers, including OTDR sources, should be avoided in favour of LEDs or other incoherent source units.

**NOTE 2** For S4 and S5, where a LED is used, the spectral width is more typically ≤150 nm.

**NOTE 3** It is recognized that new components may require the use of other source types such as tunable lasers. It is therefore recommended in these cases that the preferred source characteristics are specified on the basis of the component to be measured.

<sup>a</sup> The source output power shall be ≥20 dB above the minimum measured power level.

#### 4.2 Mesureur de puissance (D)

Le mesureur de puissance comprend un détecteur optique, le mécanisme destiné à le connecter à ce dernier, et l'électronique de détection associée. Le raccordement au détecteur est réalisé soit au moyen d'un adaptateur qui accepte une fibre nue soit une fiche de raccordement de conception appropriée.

Le système de mesure doit être stable dans les limites spécifiées sur la période de temps prescrite pour la mesure de  $P_0$  et  $P_1$ . Pour les mesures nécessitant une coupure de la connexion au détecteur entre la mesure de  $P_0$  et de  $P_1$ , la répétabilité de mesure doit se situer dans les limites de 0,05 dB. A cet effet, un détecteur à large surface sensible peut être utilisé.

Les caractéristiques précises du détecteur doivent être compatibles avec les prescriptions de mesure. La plage dynamique du mesureur de puissance doit être à même de mesurer le niveau de puissance sortant du DUT à la longueur d'onde soumise à la mesure.

Les paramètres du mesureur de puissance préférentiels sont données dans le tableau 2 ci-après.

**Tableau 2 – Paramètres du mesureur de puissance préférentiels**

Numéro	Type	Linéarité dB	Précision
D1	Multimode	$\leq \pm 0,25$ (supérieur à -5 dBm jusqu'à -60 dBm)	$\leq \pm 5\%$
D2	Monomode	$\leq \pm 0,1$ (supérieur à -5 dBm jusqu'à -60 dBm)	$\leq \pm 5\%$

NOTE 1 Afin de s'assurer que toute la lumière sortant de la fibre est détectée par le mesureur de puissance, il convient que la surface sensible du détecteur et la position relative entre celui-ci et la fibre soient compatibles avec l'ouverture numérique de la fibre.

NOTE 2 Il est recommandé que la linéarité du mesureur de puissance soit référencée à un niveau de puissance de -23 dBm à la longueur d'onde opérationnelle.

NOTE 3 Le mesureur de puissance doit être étalonné pour s'assurer que la sensibilité est  $\leq \pm 5\%$  à -23 dBm à la longueur d'onde opérationnelle.

NOTE 4 Il convient que la stabilité du mesureur de puissance soit  $\leq 0,05$  dB sur la durée de mesure et la plage de températures de fonctionnement.

#### 4.3 Liaison temporaire (TJ)

Il s'agit d'une méthode, d'un dispositif ou d'un appareil mécanique permettant d'aligner temporairement deux extrémités de fibres dans une liaison stable, reproductible et à faible perte. Elle est utilisée lorsque le raccordement direct du DUT au système de mesure n'est pas réalisable par un connecteur normalisé. Il peut s'agir, par exemple, d'un plateau de serrage à vide de précision à rainure en V, d'un micromanipulateur ou d'une épissure par fusion ou mécanique. La liaison temporaire doit être stable dans les limites de  $\pm 10\%$  de la précision de mesure prescrite en dB sur la période de temps utilisée pour la mesure de  $P_0$  et  $P_1$ . Il est permis d'utiliser un matériau adaptateur d'indice de réfraction approprié pour améliorer la stabilité de la TJ.

#### 4.2 Power meter (D)

The power-meter unit consists of an optical detector, the mechanism for connecting to it and associated detection electronics. The connection to the detector will either be with an adaptor that accepts a bare fibre or a connector plug of the appropriate design.

The measurement system shall be stable within specified limits over the period of time required to measure  $P_0$  and  $P_1$ . For measurements where the connection to the detector must be broken between the measurement of  $P_0$  and  $P_1$ , the measurement repeatability shall be within 0,05 dB. A detector with a large sensitive area may be used to achieve this.

The precise characteristics of the detector shall be compatible with the measurement requirements. The dynamic range of the power meter shall be capable of measuring the power level exiting from the DUT at the wavelength being measured.

The preferred power-meter parameters are given below in table 2.

**Table 2 – Preferred power-meter parameters**

Number	Type	Linearity dB	Accuracy
D1	Multi-mode	$\leq 0,25$ (over -5 dBm to -60 dBm)	$\leq 5\%$
D2	Single-mode	$\leq 0,1$ (over -5 dBm to -60 dBm)	$\leq 5\%$

NOTE 1 In order to ensure that all light exiting the fibre is detected by the power meter, the sensitive area of the detector and the relative position between it and the fibre should be compatible with the numerical aperture of the fibre.

NOTE 2 The power-meter linearity should be referenced to a power level of -23 dBm at the operational wavelength.

NOTE 3 The power-meter shall be calibrated to ensure responsivity is  $\leq 5\%$  at -23 dBm at the operational wavelength.

NOTE 4 The power-meter stability should be  $\leq 0,05$  dB over the measurement time and operational temperature range.

#### 4.3 Temporary joint (TJ)

This is a method, device or mechanical fixture for temporarily aligning two fibre ends into a stable, reproducible, low-loss joint. It is used when direct connection of the DUT to the measurement system is not achievable by a standard connector. It may, for example, be a precision V-groove, vacuum chuck, a micromanipulator or a fusion or mechanical splice. The temporary joint shall be stable to within  $\pm 10\%$  of the measurement accuracy required in dB over the time taken to measure  $P_0$  and  $P_1$ . A suitable refractive index matching material may be used to improve the stability of the TJ.

#### 4.4 Fibre

La fibre dans la sortie entre la source et la liaison temporaire, dans le cordon de brassage d'essai et le cordon de brassage de substitution, doit avoir les mêmes caractéristiques géométriques et optiques que celles utilisées dans le DUT.

NOTE Il convient que les fibres soient conformes soit à la CEI 60793-1, classe A pour les fibres multimodes soit à la classe B pour les fibres monomodes.

#### 4.5 Fiches de référence (RP)

Lorsque les fiches de référence sont nécessaires pour former des ensembles de connecteurs complets dans n'importe laquelle de ces méthodes d'essai, les fiches de référence deviennent effectivement une partie du DUT au cours de la mesure de l'affaiblissement. Il est nécessaire que les fiches de référence soient précisées dans la norme applicable.

#### 4.6 Adaptateurs de référence (Ar)

Lorsque les adaptateurs de référence sont nécessaires pour former des ensembles de connecteurs complets dans n'importe laquelle de ces méthodes d'essai, les adaptateurs de référence deviennent effectivement une partie du DUT au cours de la mesure de l'affaiblissement. Il est nécessaire que les adaptateurs de référence soient précisés dans la norme applicable.

#### 4.7 Filtre de mode (mf)

Le but d'un filtre de mode est de supprimer les modes d'ordres supérieurs transitoires non désirés et par conséquent, d'éliminer les imprécisions de mesure.

Le filtre de mode pour fibres multimodes doit comprendre cinq boucles étroitement roulées sur un mandrin arrondi et lisse dont le diamètre est sélectionné pour assurer que les modes transitoires ont été affaiblis et que les conditions de régime permanent ont été réalisées.

Le diamètre du mandrin peut différer de fibre en fibre en fonction du type de fibre et du revêtement. Les diamètres suivants sont des diamètres de mandrins types:

Tableau 3 – Dimensions de diamètre de mandrin

Dimension de la fibre µm	Diamètre du mandrin mm
50	18
62,5	20
100	25

NOTE Si des fibres câblées sont employées, le diamètre du mandrin est réduit en rapport avec le rayon du câble.

Pour les mesures monomodales, le filtre de mode doit comprendre au moins deux mètres de fibre avec deux boucles d'un diamètre de 50 mm.

Les filtres de mode doivent être placés entre la liaison temporaire et le DUT, lorsque la méthode d'essai le spécifie, devant le détecteur.

Il importe que l'ajout d'un filtre de mode entre le DUT et le détecteur pour mesurer  $P_1$ , comme l'illustrent les figures 1 et 3, n'augmente pas l'affaiblissement mesuré du DUT.

#### 4.4 Fibre

The fibre in the lead from the source to the temporary joint, in the test patchcord, and in the substitute patchcord, shall have the same geometrical and optical characteristics as that used in the DUT.

**NOTE** Fibres should be in accordance with either IEC 60793-1, class A for multi-mode fibres or class B for single-mode fibres.

#### 4.5 Reference plugs (RP)

Where reference plugs are required to form complete connector assemblies in any of the test methods, the reference plugs become in effect a part of the DUT during the measurement of attenuation. Reference plugs shall be specified in the relevant standard.

#### 4.6 Reference adaptors (Ar)

Where reference adaptors are required to form complete connector assemblies in any of the test methods, the reference adaptors become in effect a part of the DUT during the measurement of attenuation. Reference adaptors shall be specified in the relevant standard.

#### 4.7 Mode filter (mf)

The objective of a mode filter is to remove unwanted transient higher order modes and therefore eliminate measurement inaccuracies.

The mode filter for multi-mode fibres shall consist of five, close-wound turns on a smooth round mandrel whose diameter is selected to ensure transient modes have been attenuated and steady-state conditions have been achieved.

The diameter of the mandrel may differ from fibre to fibre depending on fibre and coating type. The following are typical mandrel diameters.

**Table 3 – Mandrel diameter sizes**

Fibre size µm	Mandrel diameter mm
50	18
62,5	20
100	25

**NOTE** If cabled fibres are employed, the mandrel diameter is reduced by the cable radius.

For single-mode measurements the mode filter shall include at least two metres of fibre with two loops of 50 mm diameter.

Mode filters shall be placed between the temporary joint and the DUT and, where specified by the test method, before the detector.

It is important that the addition of a mode filter between the DUT and the detector to measure  $P_1$ , as shown in figures 1 and 3, does not increase the measured attenuation of the DUT.

La méthode suivante permet de vérifier que le filtre de mode n'affecte pas la mesure: au cours de la mesure de  $P_0$  et sans retirer la fibre du détecteur, ajouter un second filtre de mode entre le premier et le détecteur. Si la puissance mesurée ne change pas, le filtre de mode complémentaire n'affecte pas la mesure.

#### 4.8 Appareillage d'injection ultra-restrictif

L'appareillage d'injection ultra-restrictif doit être utilisé dans les cas où la spécification applicable exige des conditions d'injection EMD. L'appareillage destiné à établir des conditions d'injection ultra-restrictives pour fibres multimodes doit créer des conditions d'injection de sortie au DUT données par le tableau 4 ci-après.

**Tableau 4 – Conditions d'injection ultra-restrictives**

Taille de la fibre μm	Diamètre du point lumineux μm	NA	CPR dB	
			850 nm	1 300 nm
50	35	0,15	13,5	10,0
62,5	44	0,19	17,5	14,5

NOTE 1 Les valeurs du rapport de puissance de couplage (CPR) ±1 dB.  
 NOTE 2 La tolérance sur le diamètre du point lumineux et NA doit être inférieure à 10 % et 5 % respectivement.

### 5 Procédure

#### 5.1 Pré-conditionnement

Les interfaces optiques du DUT doivent être propres et exemptes de débris susceptibles d'affecter la performance de l'essai et de toute mesure en résultant. La procédure de nettoyage émanant du fabricant doit être suivie.

Une stabilisation à température ambiante d'au moins 1 h, préalablement aux essais, doit être prévue pour le DUT.

NOTE Il convient de prendre soin au cours de l'essai que les surfaces d'accouplement ne soient pas contaminées par de l'huile ou de la graisse. Les doigts nus sont reconnus pour déposer un film de graisse.

#### 5.2 Contrôle visuel

Les interfaces optiques doivent être exemptes de défauts ou de dommages qui peuvent affecter la performance de l'essai et toutes les mesures qui en résultent. Il est recommandé d'effectuer un contrôle visuel des interfaces optiques du DUT conformément à la CEI 61300-3-1 préalablement au début de l'essai.

One method to verify that the mode filter does not affect the measurement is as follows: during the measurement of  $P_0$  and without removing the fibre from the detector, add a second mode filter between the first and the detector. If the measured power does not change, the additional mode filter does not affect the measurement.

#### 4.8 Ultra-restrictive launch apparatus

The ultra-restrictive launch apparatus shall be used in those cases where the relevant specification calls for an EMD launch condition. The apparatus for establishing ultra-restrictive launch conditions for multimode fibres shall create an output launch condition at the DUT as illustrated in table 4.

**Table 4 – Ultra-restrictive launch conditions**

Fibre size μm	Spot size μm	NA	CPR dB	
			850 nm	1 300 nm
50	35	0,15	13,5	10,0
62,5	44	0,19	17,5	14,5

NOTE 1 Coupling power ratio (CPR) values  $\pm 1$  dB.  
 NOTE 2 The tolerance on both spot size and NA should be less than 10 % and 5 % respectively.

### 5 Procedure

#### 5.1 Pre-conditioning

The optical interfaces of the DUT shall be clean and free from any debris likely to affect the performance of the test and any resultant measurements. The manufacturer's cleaning procedure shall be followed.

The DUT shall be allowed to stabilize at room temperature for at least 1 h prior to testing.

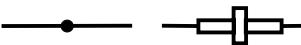
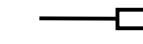
NOTE Care should be exercised throughout the test to ensure that mating surfaces are not contaminated with oil or grease. It is recognized that bare fingers can deposit a film of grease.

#### 5.2 Visual inspection

The optical interfaces shall be free from defects or damage which may affect the performance of the test and any resultant measurements. It is recommended that a visual inspection of the optical interfaces of the DUT is made in accordance with IEC 61300-3-1 prior to the start of the test.

### 5.3 Configurations du DUT et méthodes d'essai

Tableau 5 – Configurations du DUT

Type	Description	DUT	Méthodes d'essai	
			Référence	Variante
1	Fibre à fibre (composant)		Fibre coupée	OTDR
2	Fibre à fibre (épissure ou jeu de connecteurs pour montage sur le champ)		Insertion (A)	Fibre coupée ou OTDR
3	Fibre à fiche		Fibre coupée	OTDR
4	Prise à prise (composant)		Insertion (C)	Substitution ou OTDR
5	Fiche à fiche (cordon de brassage)		Insertion (C)	Insertion (B) ou OTDR
6	Fiche simple (fibre amorce)		Insertion (B)	OTDR
7	Prise femelle à prise femelle (composant)		Insertion (C)	Substitution ou OTDR
8	Prise femelle à fiche (composant)		Insertion (C)	Substitution ou OTDR

NOTE 1 C est un composant optique passif qui peut comporter plus de deux ports par rapport à ceux qui sont indiqués.

NOTE 2 On peut prévoir que les mesures par insertion et par la méthode de la fibre coupée donnent des mesures équivalentes pour les DUT de type 2. On peut prévoir que les mesures de substitution produisent des valeurs d'affaiblissement quelque peu inférieures aux mesures par insertion pour les DUT de type 4, 5, 6 et 7. En effet, dans la méthode de substitution, la puissance de référence  $P_0$  inclut l'affaiblissement du «cordon de brassage de substitution» et de ses connexions au système de mesure. Par conséquent, la valeur de  $P_0$  dans la méthode de substitution est supérieure à celle de la méthode par insertion.

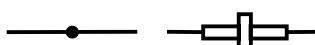
NOTE 3 Du fait des considérations de mesures, il est possible que la méthode OTDR soit moins précise que d'autres méthodes de mesure, mais elle peut constituer le seul essai applicable.

NOTE 4 Un OTDR peut être appliqué sur des composants à plus de deux ports, mais dans ce cas, il est recommandé que la puissance réfléchie des ports non mesurés soit supprimée dans la zone d'affaiblissement.

NOTE 5 Lorsqu'une spécification multimode exige des conditions d'injection ultra-restrictives, les conditions d'injection de sortie au niveau du DUT doivent être déterminées en utilisant la méthode d'essai du CPR.

### 5.3 DUT configurations and test methods

**Table 5 – DUT configurations**

<b>Type</b>	<b>Description</b>	<b>DUT</b>	<b>Test methods</b>	
			<b>Reference</b>	<b>Alternative</b>
1	Fibre to fibre (component)		Cutback	OTDR
2	Fibre to fibre (splice or field-mountable connector set)		Insertion (A)	Cutback or OTDR
3	Fibre to plug		Cutback	OTDR
4	Plug to plug (component)		Insertion (C)	Substitution or OTDR
5	Plug to plug (patchcord)		Insertion (C)	Insertion (B) or OTDR
6	Single plug (pigtail)		Insertion (B)	OTDR
7	Receptacle to receptacle (component)		Insertion (C)	Substitution or OTDR
8	Receptacle to plug (component)		Insertion (C)	Substitution or OTDR

**NOTE 1** C is a passive optical component which may have more than the two ports indicated.

**NOTE 2** Insertion measurements and cutback measurements may be expected to give equivalent measurements for type 2 DUTs. Substitution measurements may be expected to give somewhat lower results of attenuation than insertion measurements for types 4, 5, 6, and 7 DUTs. This is due to the fact that in the substitution method the reference power  $P_0$  includes the attenuation of the 'substitute patchcord' with its connections to the measurement system. Therefore, the value of  $P_0$  in the substitution method is greater than in the insertion method.

**NOTE 3** Due to measurement considerations, the OTDR method may be less accurate than other measurement methods but may be the only test applicable.

**NOTE 4** An OTDR can be used on components with more than two ports, but in this case the reflected power from the ports not being measured should be suppressed in the attenuation zone.

**NOTE 5** Where a multi-mode specification calls for an ultra-restrictive launch condition, the output launch condition at the DUT should be determined using the CPR test method.

## 5.4 Mesures d'affaiblissement au moyen d'un mesureur de puissance

La mesure de l'affaiblissement par la méthode de la fibre coupée, la méthode de substitution ou d'insertion repose sur l'utilisation d'un mesureur de puissance optique. Le mesureur de puissance comprend un détecteur optique et un ensemble électronique associé pour le traitement du signal.

Deux mesures de puissance sont nécessaires pour chaque mesure de l'affaiblissement,  $A$ , à l'aide d'un mesureur de puissance:

$$A = -10 \log \frac{P_1}{P_0} \text{ dB} \quad (1)$$

où

$P_1$  est la mesure de puissance avec DUT dans le circuit;

$P_0$  est la mesure de puissance sans DUT dans le circuit.

Des connexions adaptées doivent être fournies entre la fibre et le détecteur. Les connexions peuvent être établies par un adaptateur permettant le raccordement d'une fibre nue ou par un adaptateur de connexion pour le connecteur approprié.

### 5.4.1 Fibre coupée

**5.4.1.1** Pour un DUT de type 1 et de type 2, une sortie du DUT est raccordée à la source au moyen d'une liaison temporaire, TJ. L'autre sortie est raccordée au détecteur et  $P_1$  est mesurée (voir figure 1). La fibre est coupée au niveau du point de coupe, CP, et  $P_0$  est mesurée. Il y a lieu de noter l'emplacement des filtres de mode, mf.

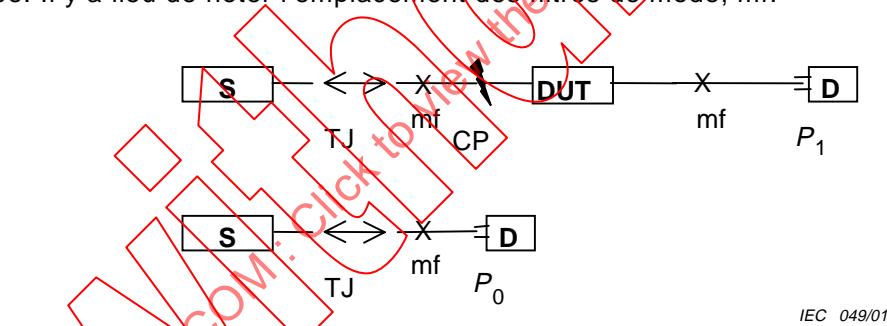


Figure 1 – Méthode de la fibre coupée – DUT de type 1, de type 2, et de type 3

**5.4.1.2** Dans le cas d'un DUT de type 3, fibre à fiche, un adaptateur de référence et une fiche de référence à fibre amorce sont ajoutés au DUT pour former un ensemble de connecteurs complet. L'affaiblissement d'un DUT de type 3 est l'affaiblissement de l'ensemble de connecteurs complet avec sorties à fibre amorce; il est mesuré comme pour un DUT de type 1.

### 5.4.2 Substitution

Dans la méthode de substitution,  $P_1$  est mesurée tandis que le DUT est dans le circuit, et  $P_0$  est mesurée avec un cordon de brassage de substitution à la place du DUT (voir figure 2).

**5.4.2.1** Pour un DUT de type 4, des adaptateurs de référence sont ajoutés aux fiches de référence sur la sortie de la source et sur le cordon de brassage d'essai (voir figure 2).

## 5.4 Attenuation measurements with a power meter

The measurement of attenuation using cutback, substitution or insertion is based on the use of an optical power meter. The power meter consists of an optical detector and associated electronics for processing the signal.

Two measurements of power are required for each measurement of attenuation,  $A$ , with a power meter:

$$A = -10 \log \frac{P_1}{P_0} \text{ dB} \quad (1)$$

where

$P_1$  is the measurement of power with the DUT in the circuit;

$P_0$  is the measurement of power without the DUT in the circuit.

Suitable connections shall be provided between the fibre and the detector. Connections may be with either an adaptor to connect a bare fibre, or with a connector adaptor for the appropriate connector.

### 5.4.1 Cut-back

**5.4.1.1** For a type 1 and type 2 DUT, one lead of the DUT is connected to the source with a TJ. The other lead is connected to the detector, and  $P_1$  is measured (see figure 1). The fibre is cut at CP, and  $P_0$  is measured. Note the location of the mode filters, mf.

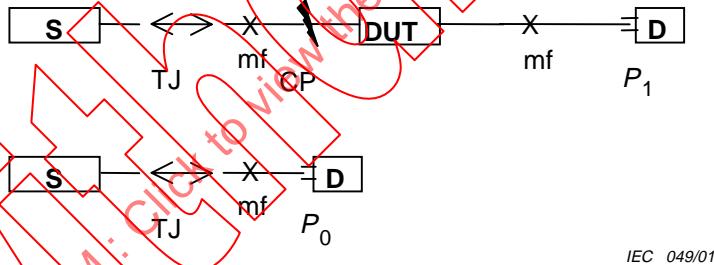


Figure 1 – Cutback method – Type 1, type 2, and type 3 DUTs

**5.4.1.2** For a type 3, fibre-to-plug DUT, a reference adaptor and a reference plug with a pigtail are added to the DUT to form a complete connector assembly. Attenuation of a type 3 DUT is the attenuation of the complete connector assembly with pigtail leads, and is measured as a type 1 DUT.

### 5.4.2 Substitution

In the substitution method,  $P_1$  is measured with the DUT in the circuit, and  $P_0$  is measured with a substitute patchcord in place of the DUT (see figure 2).

**5.4.2.1** For a type 4 DUT, reference adaptors are added to the reference plugs on both the source lead and the test patchcord (see figure 2).

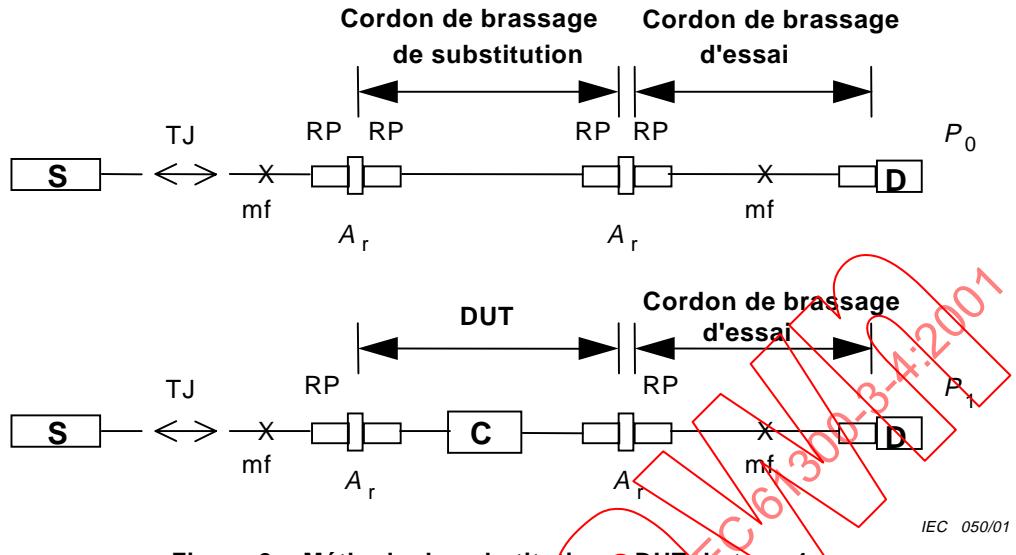


Figure 2 – Méthode de substitution – DUT de type 4

**5.4.2.2** Pour un DUT de type 7, la mesure est réalisée de la même manière que pour un DUT fiche à fiche, exception faite des adaptateurs de référence qui ne sont pas nécessaires pour la mesure de  $P_1$  (voir figure 2).

**5.4.2.3** Pour un DUT de type 8, la mesure est réalisée de la même manière que pour un DUT fiche à fiche, mais un seul adaptateur de référence est nécessaire pour la mesure de  $P_1$  (voir figure 2). Dans ce cas, l'adaptateur de référence doit être celui qui est le plus proche de la source.

#### 5.4.3 Méthode d'insertion (A)

Pour un DUT de type 2, fibre à fibre (épissure ou jeu de connecteurs pour montage sur le champ),  $P_0$  est mesurée avec une longueur de fibre entre la liaison temporaire et le détecteur, la fibre est coupée, l'épissure ou le jeu de connecteurs pour montage sur le champ est installé, et  $P_1$  est mesurée (voir figure 3).

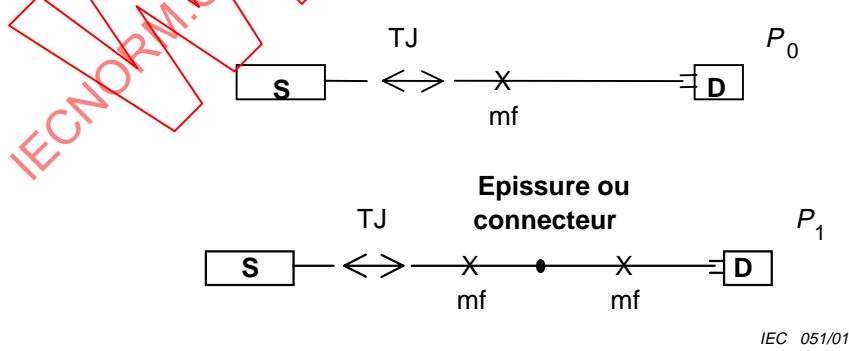


Figure 3 – Méthode d'insertion (A) – DUT de type 2

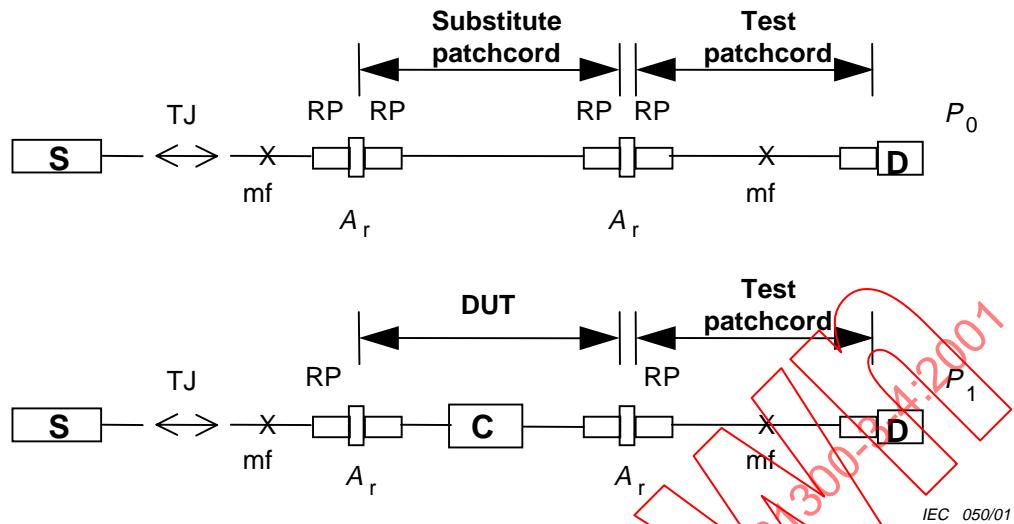


Figure 2 – Substitution method – Type 4 DUT

**5.4.2.2** For a type 7 DUT, the measurement is made in the same way as a plug-to-plug DUT, except that reference adaptors are not required for the measurement of  $P_1$  (see figure 2).

**5.4.2.3** For a type 8 DUT the measurement is made in the same way as for a plug-to-plug DUT, except that only one reference adaptor is required for the measurement of  $P_1$  (see figure 2). In this case, the reference adaptor shall be the one nearest the source.

#### 5.4.3 Insertion method (A)

For a type 2 fibre-to-fibre DUT (splice- or field-mountable connector set),  $P_0$  is measured with a length of fibre between the temporary joint and the detector, the fibre is cut, the splice- or field-mountable connector set is installed, and  $P_1$  is measured (see figure 3).

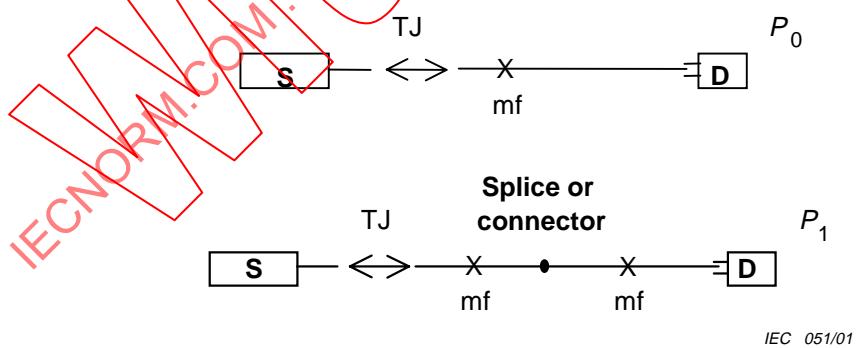


Figure 3 – Insertion method (A) – Type 2 DUT

#### 5.4.4 Méthode d'insertion (B)

Pour un DUT de type 5 et de type 6,  $P_0$  est mesurée tandis que le détecteur est connecté à une fiche de référence sur la fibre à partir de la liaison temporaire. Un adaptateur de référence ainsi que le DUT sont ajoutés, et  $P_1$  est mesurée (voir figure 4).

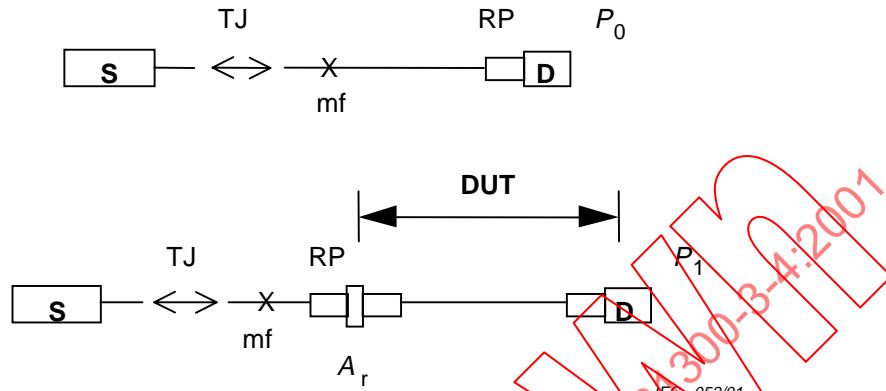


Figure 4 – Méthode d'insertion (B) – DUT de type 5 et de type 6

Cette mesure inclut seulement la fiche sur l'extrémité source du DUT dans la mesure. Pour mesurer les deux extrémités du DUT, la mesure doit être renouvelée en inversant le cordon de brassage.

**5.4.4.1** Pour un DUT de type 6, la mesure nécessite un adaptateur pour une fibre nue au niveau du détecteur.

#### 5.4.5 Méthode d'insertion (C)

**5.4.5.1** Pour un DUT de type 4, fiche à fiche (composant) ou de type 5, fiche à fiche (cordon de brassage) DUT,  $P_0$  est mesurée en connectant le cordon de brassage d'essai entre le détecteur et la sortie à partir de la liaison temporaire. Le DUT et un autre adaptateur de référence sont ajoutés, pour mesurer  $P_1$  (voir figure 5).

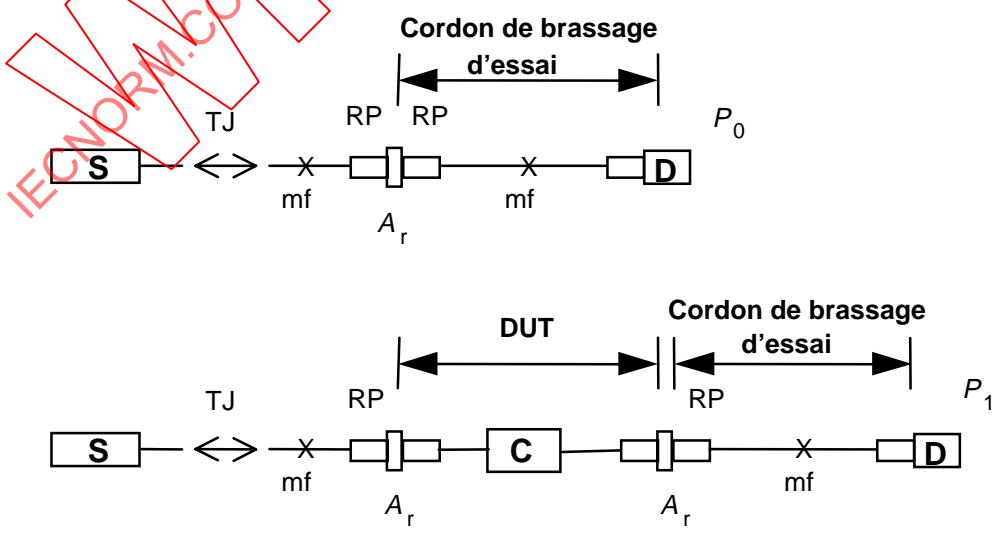


Figure 5 – Méthode d'insertion (C) – DUT de type 4, de type 5, de type 7 et de type 8

#### 5.4.4 Insertion method (B)

For a type 5 and type 6 DUT,  $P_0$  is measured with the detector connected to a reference plug on the fibre from the temporary joint. A reference adaptor and the DUT are added, and  $P_1$  is measured (see figure 4).

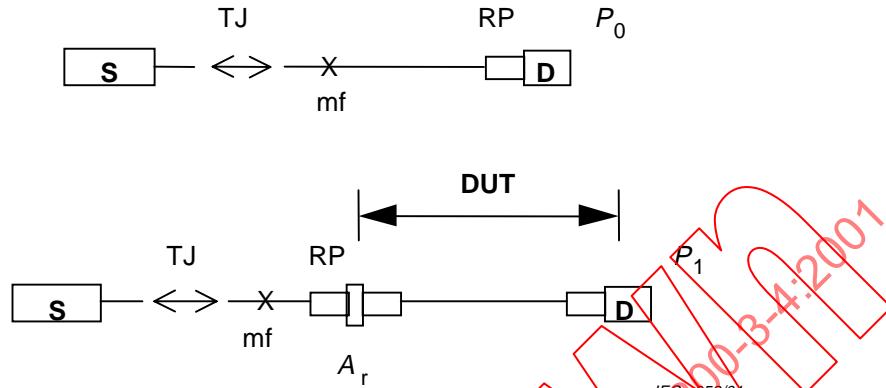


Figure 4 – Insertion method (B) – Type 5 and type 6 DUT

This measurement includes only the plug on the source end of the DUT in the measurement. To measure both ends of the DUT the measurement shall be repeated with the patchcord reversed.

**5.4.4.1** For a type 6 DUT the measurement requires an adaptor for a bare fibre at the detector.

#### 5.4.5 Insertion method (C)

**5.4.5.1** For a type 4 plug-to-plug (component) DUT or a type 5 plug-to-plug (patchcord) DUT,  $P_0$  is measured with the test patchcord connected between the detector and the lead from the temporary joint. The DUT and another reference adaptor are added, to measure  $P_1$  (see figure 5).

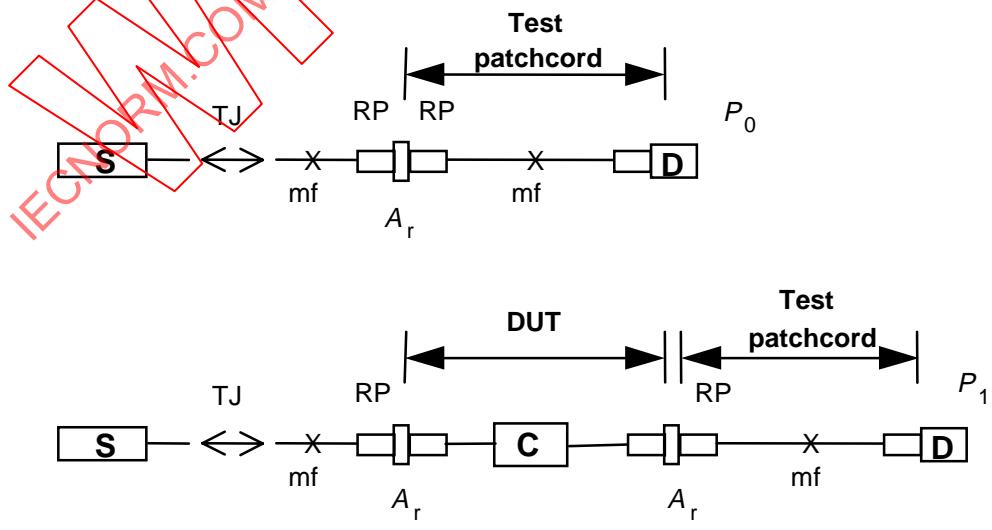


Figure 5 – Insertion Method (C) – Type 4, type 5, type 7 and type 8 DUT

**5.4.5.2** Pour un DUT de type 7, prise femelle à prise femelle, les adaptateurs de référence ne sont pas nécessaires pour la mesure de  $P_1$ .

**5.4.5.3** Pour un DUT de type 8, prise femelle à fiche, seul un adaptateur de référence est nécessaire pour la mesure de  $P_1$ .

## 5.5 Mesures de l'affaiblissement par un OTDR

### 5.5.1 Description de mesure

**5.5.1.1** Un OTDR mesure le niveau de rayonnement rétrodiffusé par la ligne optique et recueilli par le récepteur de l'instrument. En utilisant un OTDR, il est possible de mesurer et d'évaluer les deux événements ponctuels du fait par exemple, de composants passifs, tels que les épissures, les connecteurs, les affaiblisseurs, etc. ou des pertes dues à l'affaiblissement des tronçons de fibre terminés par des composants passifs.

**5.5.1.2** Il existe deux méthodes de mesure principales utilisées en fonction de la configuration du DUT (voir tableau 5):

Méthode 1 – Un tronçon d'injection (voir figure 6) est applicable aux types de DUT 1, 2, 3.

Méthode 2 – Deux tronçons d'injection (voir figure 7) sont applicables aux types de DUT 4, 5, 6, 7, 8.

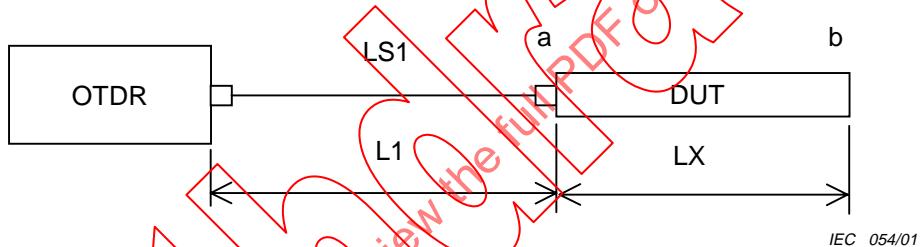


Figure 6 – Méthode 1 – Un tronçon d'injection

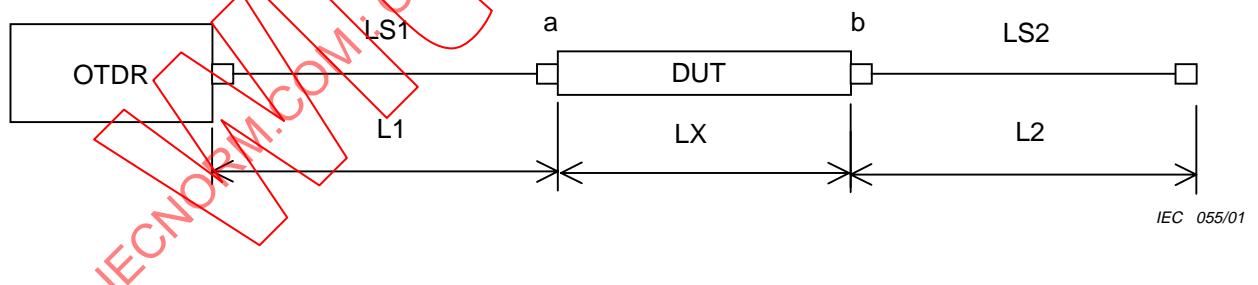


Figure 7 – Méthode 2 – Deux tronçons d'injection

**5.5.1.3** Des tronçons de fibre L1 et L2 fournissent une séparation entre l'équipement OTDR et les événements à mesurer et assurent des conditions de mesure stables. Leur longueur minimale est déterminée par la capacité d'un OTDR à résoudre la mesure d'affaiblissement et est communément désignée comme zone morte d'affaiblissement (DZ att). La longueur maximale du tronçon d'injection est limitée par la prescription en vue de minimiser la résolution de distance OTDR et de minimiser les pertes optiques de la route mesurée.

**5.5.1.4** Si la longueur du tronçon du DUT, LX, est supérieure à la résolution OTDR ( $LX > OTDR DZ att$ ), alors l'affaiblissement pour chaque événement a et b est affiché séparément. Lorsque  $LX <$  la résolution OTDR, l'OTDR est incapable de faire la distinction entre les événements a et b et le DUT est présenté comme un événement d'affaiblissement.