

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60793-2-40

Première édition
First edition
2002-01

Fibres optiques –

Partie 2-40:

Spécifications de produits –

**Spécification intermédiaire pour les fibres
multimodales de catégorie A4**

Optical fibres –

Part 2-40:

Product specifications –

**Sectional specification for category A4
multimode fibres**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60793-2-40:2002

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)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (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 remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (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
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)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line 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) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60793-2-40

Première édition
First edition
2002-01

Fibres optiques –

**Partie 2-40:
Spécifications de produits –
Spécification intermédiaire pour les fibres
multimodales de catégorie A4**

Optical fibres –

**Part 2-40:
Product specifications –
Sectional specification for category A4
multimode fibres**

© IEC 2002 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 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

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Domaine d'application et objet.....	8
2 Références normatives.....	8
3 Spécifications.....	10
3.1 Prescriptions dimensionnelles.....	10
3.2 Prescriptions mécaniques.....	12
3.2.1 Mesure de performance à la traction.....	12
3.2.2 Mesure de la résistance à la torsion.....	14
3.2.3 Mesure de la résistance à la courbure des fibres avec matelas protecteur.....	14
3.2.4 Mesure de la résistance aux courbures répétées.....	16
3.2.5 Mesure de la résistance à l'écrasement.....	16
3.2.6 Mesure de la résistance aux chocs.....	18
3.3 Prescriptions de transmission.....	18
3.4 Prescriptions d'environnement.....	20
Annexe A (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4a.....	22
Annexe B (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4b.....	26
Annexe C (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4c.....	30
Annexe D (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4d.....	34
Tableau 1 – Attributs dimensionnels et méthodes de mesure applicables.....	10
Tableau 2 – Prescriptions communes aux fibres de catégorie A4.....	10
Tableau 3 – Attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille.....	12
Tableau 4 – Attributs mécaniques et méthodes d'essai applicables.....	12
Tableau 5 – Prescriptions communes aux fibres de catégorie A4.....	12
Tableau 6 – Attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille.....	12
Tableau 7 – Attributs de transmission et méthodes de mesure applicables.....	18
Tableau 8 – Attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille.....	20
Tableau 9 – Attributs d'environnement et méthodes d'essai applicables.....	20
Tableau A.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4a.....	22
Tableau A.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4a.....	22
Tableau A.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4a.....	24
Tableau B.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4b.....	26
Tableau B.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4b.....	26
Tableau B.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4b.....	28
Tableau C.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4c.....	30
Tableau C.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4c.....	30
Tableau C.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4c.....	32
Tableau D.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4d.....	34
Tableau D.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4d.....	34
Tableau D.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4d.....	36

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	9
2 Normative references	9
3 Specifications	11
3.1 Dimensional requirements	11
3.2 Mechanical requirements.....	13
3.2.1 Tensile performance measurement.....	13
3.2.2 Torsion test measurement	15
3.2.3 Buffered fibre bend test measurement	15
3.2.4 Repeated bending test measurement.....	17
3.2.5 Crush test measurement.....	17
3.2.6 Impact test measurement	19
3.3 Transmission requirements.....	19
3.4 Environmental requirements	21
Annex A (normative) Family specifications for A4a multimode fibres	23
Annex B (normative) Family specifications for A4b multimode fibres	27
Annex C (normative) Family specifications for A4c multimode fibres	31
Annex D (normative) Family specifications for A4d multimode fibres	35
Table 1 – Relevant dimensional attributes and measurement methods.....	11
Table 2 – Requirements common to all fibres of category A4	11
Table 3 – Additional attributes required in family specifications.....	13
Table 4 – Relevant mechanical attributes and test methods	13
Table 5 – Requirements common to fibres of category A4.....	13
Table 6 – Additional attributes required in family specifications.....	13
Table 7 – Relevant transmission and measurement methods	19
Table 8 – Additional attributes required in family specifications.....	21
Table 9 – Relevant environmental attributes and test methods.....	21
Table A.1 – Dimensional requirements specific to A4a fibres	23
Table A.2 – Mechanical requirements specific to A4a fibres	23
Table A.3 – Transmission requirements specific to A4a fibres.....	25
Table B.1 – Dimensional requirements specific to A4b fibres	27
Table B.2 – Mechanical requirements specific to A4b fibres	27
Table B.3 – Transmission requirements specific to A4b fibres.....	29
Table C.1 – Dimensional requirements specific to A4c fibres	31
Table C.2 – Mechanical requirements specific to A4c fibres	31
Table C.3 – Transmission requirements specific to A4c fibres.....	33
Table D.1 – Dimensional requirements specific to A4d fibres	35
Table D.2 – Mechanical requirements specific to A4d fibres.....	35
Table D.3 – Transmission requirements specific to A4d fibres.....	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-40: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A4

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 60793-2-40 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

La présente partie 2-40 constitue une partie de la série CEI 60793-2, cinquième édition. Cette série a été restructurée et se compose de la CEI 60793-2: *Spécifications de produits: Généralités*¹, et d'un certain nombre de parties 60793-2-x, qui sont consacrées aux différents types de fibres. L'ensemble de toutes les parties constituant la CEI 60793-2 remplace la quatrième édition de la CEI 60793-2, parue en 1998, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/737/FDIS	86A/755/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.

¹ A l'étude.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES –

**Part 2-40: Product specifications –
Sectional specification for category A4 multimode 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 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 60793-2-40 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This part 2-40 constitutes part of the IEC 60793-2 series, fifth edition. This series has been restructured and is composed of IEC 60793-2: *Product specifications – General*¹ as well as various parts IEC 60793-2-x, devoted to different types of fibres. The IEC 60793-2 series as a whole replaces the fourth edition of IEC 60793-2, published in 1998, of which it constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
86A/737/FDIS	86A/755/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.

¹ Under consideration

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de cette norme.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60793-2-40:2002

Withdrawn

Annexes A, B, C and D form an integral part of this standard.

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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60793-2-40:2002

FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-40: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A4

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60793-2 est applicable aux fibres optiques de type A4a, A4b, A4c, et A4d. Ces fibres sont utilisées ou peuvent être intégrées dans des équipements pour la transmission de l'information et dans des câbles à fibres optiques (généralement jusqu'à 100 m).

Trois types de prescriptions s'appliquent à ces fibres:

- les prescriptions générales, qui sont définies dans la CEI 60793-2;
- des prescriptions spécifiques communes aux fibres multimodales de catégorie A4, couvertes par la présente norme, et qui sont données dans l'article 3;
- des prescriptions particulières applicables à des types particuliers de fibres ou à des applications données, qui sont définies dans les spécifications de famille figurant en annexe.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

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

CEI 60793-1-20:2001, *Fibres optiques – Partie 1-20: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie de la fibre*

CEI 60793-1-21:2001, *Fibres optiques – Partie 1-21: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie du revêtement*

CEI 60793-1-22:2001, *Fibres optiques – Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur*

CEI 60793-1-40:2001, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

CEI 60793-1-41:2001, *Fibres optiques – Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Largeur de bande*

CEI 60793-1-46:2001, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

CEI 60793-1-50:2001, *Fibres optiques – Partie 1-50: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Chaleur humide (essai continu)*

CEI 60793-1-51:2001, *Fibres optiques – Partie 1-51: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Chaleur sèche*

OPTICAL FIBRES –

Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode fibres

1 Scope and object

This part of IEC 60793-2 is applicable to optical fibre types A4a, A4b, A4c, and A4d. These fibres are used or can be incorporated in information transmission equipment and optical fibre cables (typically up to 100 m).

Three types of requirements apply to these fibres:

- general requirements, as defined in IEC 60793-2;
- specific requirements common to the category A4 multimodal fibres covered in this standard and which are given in clause 3;
- particular requirements applicable to individual fibre types or specific applications, which are defined in the normative family specification annexes.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

IEC 60793-1-20:2001, *Optical fibres – Part 1-20: Measurement methods and test procedures – Fibre geometry*

IEC 60793-1-21:2001, *Optical fibres – Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry*

IEC 60793-1-22:2001, *Optical fibres – Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement*

IEC 60793-1-40:2001, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-41:2001, *Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth*

IEC 60793-1-46:2001, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60793-1-50:2001, *Optical fibres – Part 1-50: Measurement methods and test procedures – Damp heat (steady state)*

CEI 60793-1-52:2001, *Fibres optiques – Partie 1-52: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Variations de température*

CEI 60793-1-53:2001, *Fibres optiques – Partie 1-53: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Immersion dans l'eau*

CEI 60793-2, *Fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produit*²

CEI 60794-1-1, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-1: Spécification générique – Généralités*

CEI 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques*

3 Spécifications

La fibre doit être constituée d'un cœur en plastique et d'une gaine plastique conformément à 4.2 de la CEI 60793-2 (Ed. 5). La fibre A4 ne nécessite pas de revêtement primaire.

3.1 Prescriptions dimensionnelles

Les attributs dimensionnels et les méthodes de mesure applicables figurent dans le tableau 1.

Les prescriptions communes à toutes les fibres de catégorie A4 figurent dans le tableau 2.

Le tableau 3 énumère les attributs additionnels qui doivent être spécifiés par chaque spécification de famille.

Tableau 1 – Attributs dimensionnels et méthodes de mesure applicables

Attributs	Méthodes de mesure
Diamètre de la gaine	CEI 60793-1-20
Non-circularité de la gaine	CEI 60793-1-20
Diamètre du cœur	CEI 60793-1-20
Diamètre du matelas protecteur	CEI 60793-1-21
Longueur de la fibre	CEI 60793-1-22

Tableau 2 – Prescriptions communes aux fibres de catégorie A4

Attributs	Unité	Limites
Non-circularité de la gaine	%	≤6
Diamètre du cœur	μm	a
Longueur de la fibre	km	b
^a Le diamètre du cœur est normalement de 15 μm à 35 μm plus petit que le diamètre de gaine. ^b Les prescriptions de longueur varient et il convient qu'elles fassent l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.		

² La future cinquième édition de la CEI 60793-2, actuellement à l'étude, portera le titre suivant: *Fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produits: Généralités*.

IEC 60793-1-51:2001, *Optical fibres – Part 1-51: Measurement methods and test procedures – Dry heat*

IEC 60793-1-52:2001, *Optical fibres – Part 1-52: Measurement methods and test procedures – Change of temperature*

IEC 60793-1-53:2001, *Optical fibres – Part 1-53: Measurement methods and test procedures – Water immersion*

IEC 60793-2, *Optical fibres – Part 2: Product specifications* ²

IEC 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*

3 Specifications

The fibre shall consist of a plastic core and a plastic cladding in accordance with 4.2 of IEC 60793-2 (Ed. 5). A4 fibre does not require primary coating.

3.1 Dimensional requirements

Relevant dimensional attributes and measurement methods are given in table 1.

Requirements common to all fibres in category A4 are indicated in table 2.

Table 3 lists additional attributes that shall be specified by each family specification.

Table 1 – Relevant dimensional attributes and measurement methods

Attributes	Measurement methods
Cladding diameter	IEC 60793-1-20
Cladding non-circularity	IEC 60793-1-20
Core diameter	IEC 60793-1-20
Buffer diameter	IEC 60793-1-21
Fibre length	IEC 60793-1-22

Table 2 – Requirements common to all fibres of category A4

Attributes	Unit	Limits
Cladding non-circularity	%	≤6
Core diameter	µm	a
Fibre length	km	b
^a The core diameter is normally 15 µm to 35 µm smaller than the cladding diameter. ^b Length requirements vary and should be agreed between supplier and customer.		

² The future fifth edition of IEC 60793-2, currently under consideration, will bear the following title: *Fibre optics – Part 2: Product specifications – General*.

Tableau 3 – Attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille

Attributs
Diamètre de la gaine
Diamètre du matelas protecteur

3.2 Prescriptions mécaniques

Les attributs mécaniques et les méthodes d'essai applicables figurent dans le tableau 4.

Les prescriptions communes à toutes les fibres de catégorie A4 figurent dans le tableau 5.

Les attributs additionnels qui doivent être spécifiés dans les spécifications de famille figurent dans le tableau 6.

Tableau 4 – Attributs mécaniques et méthodes d'essai applicables

Attributs	Méthodes d'essai
Résistance à la traction	3.2.1
Essai de torsion	3.2.2
Essai de courbure de la fibre munie d'un matelas protecteur	3.2.3
Essai de courbure répétée	3.2.4
Essai d'écrasement	3.2.5
Essai de chocs	3.2.6

Tableau 5 – Prescriptions communes aux fibres de catégorie A4

Attribut	Unité	Limite
Allongement correspondant à la limite élastique de la fibre sans matelas protecteur	%	≥4,0

Tableau 6 – Attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille

Attributs
Résistance à la traction à la limite d'élasticité de la fibre non munie d'un matelas protecteur
Résistance à la traction à 5 % d'allongement de la fibre munie d'un matelas protecteur

3.2.1 Mesure de performance à la traction

3.2.1.1 Objet

La performance à la traction est caractérisée par la maniabilité et la méthode correspondante doit être utilisée pour l'inspection.

Cet essai est applicable aux fibres de catégorie A4 aussi bien munies que non munies de matelas protecteur. L'objet de l'essai est d'obtenir des valeurs de la résistance à la traction des fibres de catégorie A4 munies ou non de matelas protecteur.

Les échantillons de fibres sont soumis à un environnement mécanique comme spécifié ci-dessous. L'essai doit être effectué aux conditions d'essai normalisées conformément à la CEI 60068-1.

Table 3 – Additional attributes required in family specifications

Attributes
Cladding diameter
Buffer diameter

3.2 Mechanical requirements

Relevant mechanical attributes and test methods are given in table 4.

Requirements common to all fibres in category A4 are indicated in table 5.

Additional attributes that shall be specified in the family specifications are given in table 6.

Table 4 – Relevant mechanical attributes and test methods

Attributes	Test methods
Tensile performance	3.2.1
Torsion test	3.2.2
Buffered fibre bend test	3.2.3
Repeated bending test	3.2.4
Crush test	3.2.5
Impact test	3.2.6

Table 5 – Requirements common to fibres of category A4

Attribute	Unit	Limit
Yield elongation of unbuffered fibre	%	≥4,0

Table 6 – Additional attributes required in family specifications

Attributes
Tensile strength at yield point of unbuffered fibre
Tensile strength at 5 % elongation of buffered fibre

3.2.1 Tensile performance measurement

3.2.1.1 Object

The tensile performance is characterized by the ease of handling, and the corresponding method shall be used for inspection.

This test is applicable to both buffered and unbuffered A4 fibres. The purpose of the test is to obtain values of the tensile strength of buffered or unbuffered A4 fibres.

The fibre samples are subjected to a mechanical environment as specified below. The test shall be carried out at the standard test conditions in compliance with IEC 60068-1.

3.2.1.2 Appareillage d'essai

La longueur de l'échantillon entre les deux dispositifs d'accrochage doit être comprise entre 100 mm et 200 mm.

L'appareil de mesure de la résistance à la traction doit être un dispositif, par exemple une machine de traction verticale, assurant un déplacement relatif de la fibre soumise à l'essai. L'appareil doit pouvoir soumettre la fibre en essai à un mouvement constant, sans secousse. Pour éviter la rupture de la fibre, les dispositifs utilisés pour fixer les extrémités des fibres au niveau du point d'accrochage ne doivent pas contraindre la fibre de manière excessive.

3.2.1.3 Procédure

La vitesse de traction doit être de 100 mm/min. La charge et l'allongement correspondant à la limite élastique sont obtenus à partir de la courbe charge-allongement. Sauf spécification contraire, la charge de traction pour un allongement de 5 % ou pour la limite d'élasticité doivent être consignées pour les fibres de catégorie A4, respectivement munies de matelas protecteur et sans matelas protecteur.

NOTE L'allongement au point de rupture n'est pas applicable aux fibres de catégorie A4.

3.2.1.4 Prescriptions

En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué. Le nombre d'échantillons soumis à l'essai doit être suffisant pour permettre une analyse statistique.

3.2.2 Mesure de la résistance à la torsion

3.2.2.1 Objet

L'objet de cet essai est de déterminer la résistance à la torsion d'une fibre munie d'un matelas protecteur.

3.2.2.2 Appareillage d'essai

Voir la méthode CEI 60794-1-E7.

3.2.2.3 Procédure

La longueur de l'échantillon, son poids, le nombre de cycles et les modifications de la valeur d'affaiblissement qui apparaissent au cours de l'essai, conformément à l'accord entre le fournisseur et le client, doivent être consignés pour cet essai.

3.2.2.4 Prescriptions

Le matelas protecteur ne doit présenter aucun défaut. En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué.

3.2.3 Mesure de la résistance à la courbure des fibres avec matelas protecteur

3.2.3.1 Objet

L'objet de cet essai est de déterminer la résistance à la courbure autour d'un mandrin d'essai d'une fibre optique munie d'un matelas protecteur.

3.2.3.2 Appareillage d'essai

Voir la méthode CEI 60794-1-E11.

3.2.1.2 Test apparatus

The length of the sample between two clamping devices shall be 100 mm to 200 mm.

The tensile strength measuring apparatus shall be a device, for example a vertical tensile tester, which provides relative motion to the test fibre. It shall be capable of imparting constant motion without jerking to the fibre under test. To prevent fibre breakage, the means used to secure the fibre ends at the clamping point shall not stress the fibre excessively.

3.2.1.3 Procedure

The tensile speed shall be 100 mm/min. Yield strength and yield elongation are obtained from the load-elongation curve. Unless otherwise specified, tensile load at the 5 % elongation point or that at yield point shall be recorded for buffered or unbuffered A4 fibre, respectively.

NOTE Elongation to breaking point is not applicable to A4 fibres.

3.2.1.4 Requirements

If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out. The number of samples tested shall be sufficient to allow for a statistical analysis.

3.2.2 Torsion test measurement

3.2.2.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered fibre to withstand torsion.

3.2.2.2 Test apparatus

See method IEC 60794-1-E7.

3.2.2.3 Procedure

The length of the sample, the weight, number of cycles and attenuation changes during the test, as agreed between supplier and customer, shall be recorded for the test.

3.2.2.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out.

3.2.3 Buffered fibre bend test measurement

3.2.3.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre to withstand bending around a test mandrel.

3.2.3.2 Test apparatus

See method IEC 60794-1-E11.

3.2.3.3 Procédure

Le diamètre du mandrin, le nombre de tours, le nombre de cycles et la modification de la valeur d'affaiblissement qui apparaît au cours de l'essai, conformément à l'accord entre le fournisseur et le client, doivent être consignés pour l'essai.

3.2.3.4 Prescriptions

Le matelas protecteur ne doit présenter aucun défaut. En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué.

3.2.4 Mesure de la résistance aux courbures répétées

3.2.4.1 Objet

Cet essai est destiné à déterminer la résistance aux courbures répétées des fibres optiques munies d'un matelas protecteur.

3.2.4.2 Appareillage

Voir la méthode CEI 60794-1-E6.

3.2.4.3 Procédure

Le poids, le rayon de courbure, le nombre de cycles et les modifications de la valeur d'affaiblissement mesurées après l'essai, conformément à l'accord entre le fournisseur et le client, doivent être consignés.

3.2.4.4 Prescriptions

Le matelas protecteur ne doit présenter aucun défaut. En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué.

3.2.5 Mesure de la résistance à l'écrasement

3.2.5.1 Objet

Cet essai est destiné à déterminer la résistance à l'écrasement des fibres optiques munies d'un matelas protecteur.

3.2.5.2 Appareillage d'essai

Voir la méthode CEI 60794-1-E3.

3.2.5.3 Procédure

La charge totale, la durée d'application et les modifications de la valeur d'affaiblissement qui apparaissent au cours de l'essai, conformément à l'accord entre le fournisseur et le client, doivent être consignées.

3.2.5.4 Prescriptions

Les critères d'acceptation doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

3.2.3.3 Procedure

The diameter of the mandrel, number of turns per helix, number of cycles and attenuation change during the test, as agreed between supplier and customer, shall be recorded for the test.

3.2.3.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out.

3.2.4 Repeated bending test measurement

3.2.4.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre to withstand repeated bending.

3.2.4.2 Apparatus

See method IEC 60794-1-E6.

3.2.4.3 Procedure

The weight, radius of curvature, number of cycles and attenuation change measured after the test, as agreed between supplier and customer, shall be recorded.

3.2.4.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out.

3.2.5 Crush test measurement

3.2.5.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre to withstand crushing.

3.2.5.2 Test apparatus

See method IEC 60794-1-E3.

3.2.5.3 Procedure

The total load, duration of application and attenuation change during the test, as agreed between supplier and customer, shall be recorded.

3.2.5.4 Requirements

The acceptance criteria shall be agreed between supplier and customer.

3.2.6 Mesure de la résistance aux chocs

3.2.6.1 Objet

Cet essai est destiné à déterminer la résistance aux chocs d'une fibre optique munie d'un matelas protecteur.

Les échantillons de fibre sont soumis à un choc, comme spécifié en 3.2.6.2 et 3.2.6.3. L'essai doit être effectué aux conditions d'essai normalisées conformément à la CEI 60068-1.

3.2.6.2 Appareillage d'essai

L'appareillage doit consister en un poids, qui doit tomber verticalement à une hauteur spécifiée sur l'échantillon de fibre muni d'un matelas protecteur, ce dernier étant fixé sur une solide plaque en acier, ainsi qu'un guide de déplacement du poids.

3.2.6.3 Procédure

Voir la méthode CEI 60794-1-E4. Les modifications de la valeur d'affaiblissement doivent être mesurées plus de 1 min après l'essai, et un contrôle visuel doit aussi être effectué.

Des paramètres tels que ceux qui suivent doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client:

- l'énergie cinétique du poids;
- le diamètre du poids;
- le nombre de chocs;
- la modification de la valeur d'affaiblissement après l'essai.

3.2.6.4 Prescriptions

Le matelas protecteur ne doit présenter aucun défaut. Les critères d'acceptation doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

3.3 Prescriptions de transmission

Les attributs de transmission et méthodes de mesure applicables figurent dans le tableau 7.

Les attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille figurent dans le tableau 8.

Tableau 7 – Attributs de transmission et méthodes de mesure applicables

Attributs	Méthodes de mesure
Affaiblissement ^a	CEI 60793-1-40
Continuité optique	CEI 60793-1-40 ou CEI 60793-1-46
Largeur de bande modale ^a	CEI 60793-1-41
Ouverture numérique théorique	CEI 60793-1-20
Variation du facteur de transmission optique	CEI 60793-1-46
^a Lors de la mesure de l'affaiblissement et de la largeur de bande modale, il convient d'appliquer les conditions d'injection appropriées – spécifiées dans les CEI 60793-1-40 et CEI 60793-1-41. L'affaiblissement et la largeur de bande ne sont pas nécessairement linéaires par rapport à la longueur. Les valeurs d'affaiblissement et de largeur de bande sont rapportées à 100 m de fibre.	

3.2.6 Impact test measurement

3.2.6.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre to withstand impact.

The fibre samples are subjected to an impact as specified in 3.2.6.2 and 3.2.6.3. The test shall be carried out at the standard test conditions in compliance with IEC 60068-1.

3.2.6.2 Test apparatus

The apparatus shall consist of a weight, to be dropped vertically from a specified height onto the sample buffered fibre, which is fixed to a flat substantial steel base, and a guide for the weight.

3.2.6.3 Procedure

See method IEC 60794-1-E4. Attenuation change shall be measured more than 1 min after the test, and visual inspection shall also be made.

Parameters such as the following shall be agreed between supplier and customer:

- kinetic energy of the weight;
- diameter of the weight;
- number of impacts;
- attenuation change after the test.

3.2.6.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. Acceptance criteria shall be agreed between supplier and customer.

3.3 Transmission requirements

Relevant transmission attributes and measurement methods are given in table 7.

Additional attributes required in the family specifications are indicated in table 8.

Table 7 – Relevant transmission and measurement methods

Attributes	Measurement methods
Attenuation ^a	IEC 60793-1-40
Optical continuity	IEC 60793-1-40 or IEC 60793-1-46
Modal bandwidth ^a	IEC 60793-1-41
Theoretical numerical aperture	IEC 60793-1-20
Change of optical transmission	IEC 60793-1-46
^a When measuring attenuation and modal bandwidth, the appropriate launching conditions should be applied, as specified in IEC 60793-1-40 and IEC 60793-1-41. Attenuation and bandwidth are not necessarily linear with regard to length. The values of attenuation and bandwidth are referenced to 100 m of fibre.	

Tableau 8 – Attributs additionnels prescrits dans les spécifications de famille

Attributs
Affaiblissement
Largeur de bande modale
Ouverture numérique théorique

3.4 Prescriptions d'environnement

Les attributs d'environnement et les méthodes d'essai applicables figurent dans le tableau 9.

Tableau 9 – Attributs d'environnement et méthodes d'essai applicables

Attributs	Méthodes d'essai
Essais de chaleur humide	CEI 60793-1-50
Essais de chaleur sèche	CEI 60793-1-51
Essais de variations de température	CEI 60793-1-52
Essais d'immersion dans l'eau	CEI 60793-1-53

Table 8 – Additional attributes required in family specifications

Attributes
Attenuation
Modal bandwidth
Theoretical numerical aperture

3.4 Environmental requirements

Relevant environmental attributes and test methods are given in table 9.

Table 9 – Relevant environmental attributes and test methods

Attributes	Test methods
Damp heat tests	IEC 60793-1-50
Dry heat tests	IEC 60793-1-51
Change of temperature tests	IEC 60793-1-52
Water immersion tests	IEC 60793-1-53

Annexe A (normative)

Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4a

Les articles et tableaux suivants contiennent les prescriptions particulières applicables aux fibres de type A4a. Les prescriptions communes, rappelées pour faciliter la référence à partir de la spécification intermédiaire, sont notées par une entrée dans la colonne «Référence». Les notes correspondantes de la spécification intermédiaire ne sont pas répétées mais indiquées à l'aide d'un exposant «^{SS}».

A.1 Prescriptions dimensionnelles

Le tableau A.1 contient les prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4a.

Tableau A.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4a

Attributs	Unité	Limites	Référence
Diamètre de la gaine	μm	1 000 ± 60	
Diamètre du matelas protecteur	mm	2,2 ± 0,1	
Non-circularité de la gaine	%	≤6	3.1
Diamètre du cœur	μm	[Voir 3.1]	3.1
Longueur de la fibre	km	[Voir 3.1]	3.1

A.2 Prescriptions mécaniques

Le tableau A.2 contient les prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4a.

Tableau A.2– Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4a

Attributs	Unité	Limites	Référence
Résistance à la traction à la limite d'élasticité des fibres sans matelas protecteur	N	≥56	
Résistance à la traction à 5 % d'allongement de la fibre avec matelas protecteur	N	≥70	
Allongement correspondant à la limite élastique de la fibre sans matelas protecteur	%	≥4,0	3.2

A.3 Prescriptions de transmission

Le tableau A.3 contient les prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4a.

Annex A (normative)

Family specifications for A4a multimode fibres

The following clauses and tables contain particular requirements applicable to A4a fibres. Common requirements, repeated here for ease of reference from the sectional specification, are noted by an entry in the "Reference" column. Relevant notes from the sectional specification are not repeated but indicated with a superscript "SS".

A.1 Dimensional requirements

Table A.1 contains dimensional requirements specific to A4a fibres.

Table A.1 – Dimensional requirements specific to A4a fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Cladding diameter	µm	$1\,000 \pm 60$	
Buffer diameter	mm	$2,2 \pm 0,1$	
Cladding non-circularity	%	≤ 6	3.1
Core diameter	µm	[See 3.1]	3.1
Fibre length	km	[See 3.1]	3.1

A.2 Mechanical requirements

Table A.2 contains mechanical requirements specific to A4a fibres.

Table A.2 – Mechanical requirements specific to A4a fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Tensile strength at yield point of unbuffered fibre	N	≥ 56	
Tensile strength at 5 % elongation of buffered fibre	N	≥ 70	
Yield elongation of unbuffered fibre	%	$\geq 4,0$	3.2

A.3 Transmission requirements

Table A.3 contains transmission requirements specific to A4a fibres.

Tableau A.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4a

Attributs	Unité	Limites	Référence
Affaiblissement à 650 nm	dB pour 100 m	$\leq 40^a$	
Largeur de bande modale à 650 nm	MHz pour 100 m	≥ 10	
Ouverture numérique théorique	Sans unité	$0,50 \pm 0,15$	
^a Si une mesure d'affaiblissement est effectuée dans des conditions d'injection d'équilibre de modes conformément au montage d'injection décrit dans la CEI 60793-1-41 (utilisation d'un brouilleur de mode), l'affaiblissement obtenu ne dépendra pas de la longueur et ne doit pas dépasser 30 dB rapportés à une longueur de 100 m.			

A.4 Prescriptions environnementales

Aucune.

Table A.3 – Transmission requirements specific to A4a fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Attenuation at 650 nm	dB over 100 m	$\leq 40^a$	
Modal bandwidth at 650 nm	MHz over 100 m	≥ 10	
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,50 \pm 0,15$	
^a If the attenuation measurement is made under equilibrium mode launching conditions according to the launching set-up described in IEC 60793-1-41 (use of a mode scrambler), the attenuation obtained will be independent of the length and shall not exceed 30 dB referenced to a 100 m length.			

A.4 Environmental requirements

None.

Annexe B (normative)

Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4b

Les articles et tableaux suivants contiennent les prescriptions particulières applicables aux fibres de type A4b. Les prescriptions communes, rappelées pour faciliter la référence à partir de la spécification intermédiaire, sont notées par une entrée dans la colonne «Référence». Les notes correspondantes de la spécification intermédiaire ne sont pas répétées mais indiquées à l'aide d'un exposant «^{SS}».

B.1 Prescriptions dimensionnelles

Le tableau B.1 contient les prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4b.

Tableau B.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4b

Attributs	Unité	Limites	Référence
Diamètre de la gaine	μm	750 ± 45	
Diamètre du matelas protecteur	mm	2,2 ± 0,1	
Non-circularité de la gaine	%	≤6	3.1
Diamètre du cœur	μm	[Voir 3.1]	3.1
Longueur de la fibre	km	[Voir 3.1]	3.1

B.2 Prescriptions mécaniques

Le tableau B.2 contient les prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4b.

Tableau B.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4b

Attributs	Unité	Limites	Référence
Résistance à la traction à la limite d'élasticité de la fibre sans matelas protecteur	N	≥32	
Résistance à la traction à 5 % d'allongement de la fibre avec matelas protecteur	N	≥45	
Allongement correspondant à la limite élastique d'une fibre sans matelas protecteur	%	≥4,0	3.2

B.3 Prescriptions de transmission

Le tableau B.3 contient les prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4b.

Annex B (normative)

Family specifications for A4b multimode fibres

The following clauses and tables contain particular requirements applicable to A4b fibres. Common requirements, repeated here for ease of reference from the sectional specification, are noted by an entry in the "Reference" column. Relevant notes from the sectional specification are not repeated but indicated with a superscript "SS".

B.1 Dimensional requirements

Table B.1 contains dimensional requirements specific to A4b fibres.

Table B.1 – Dimensional requirements specific to A4b fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Cladding diameter	µm	750 ± 45	
Buffer diameter	mm	$2,2 \pm 0,1$	
Cladding non-circularity	%	≤ 6	3.1
Core diameter	µm	[See 3.1]	3.1
Fibre length	km	[See 3.1]	3.1

B.2 Mechanical requirements

Table B.2 contains mechanical requirements specific to A4b fibres.

Table B.2 – Mechanical requirements specific to A4b fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Tensile strength at yield point of unbuffered fibre	N	≥ 32	
Tensile strength at 5 % elongation of buffered fibre	N	≥ 45	
Yield elongation of unbuffered fibre	%	$\geq 4,0$	3.2

B.3 Transmission requirements

Table B.3 contains transmission requirements specific to A4b fibres.

Tableau B.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4b

Attributs	Unité	Limites	Référence
Affaiblissement à 650 nm	dB pour 100 m	$\leq 40^a$	
Largeur de bande modale à 650 nm	MHz pour 100 m	≥ 10	
Ouverture numérique théorique	Sans unité	$0,50 \pm 0,15$	
^a Si une mesure d'affaiblissement est effectuée dans des conditions d'injection d'équilibre de modes conformément au montage d'injection décrit dans la CEI 60793-1-41 (utilisation d'un brouilleur de mode), l'affaiblissement obtenu ne dépendra pas de la longueur et ne doit pas dépasser 30 dB rapportés à une longueur de 100 m.			

B.4 Prescriptions environnementales

Aucune.

Table B.3 – Transmission requirements specific to A4b fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Attenuation at 650 nm	dB over 100 m	$\leq 40^a$	
Modal bandwidth at 650 nm	MHz over 100 m	≥ 10	
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,50 \pm 0,15$	
^a If the attenuation measurement is made under equilibrium mode launching conditions according to the launching set-up described in IEC 60793-1-41 (use of a mode scrambler), the attenuation obtained will be independent of the length and shall not exceed 30 dB referenced to a 100 m length.			

B.4 Environmental requirements

None.

Annexe C (normative)

Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4c

Les articles et tableaux suivants contiennent les prescriptions particulières applicables aux fibres de type A4c. Les prescriptions communes, rappelées pour faciliter la référence à partir de la spécification intermédiaire, sont notées par une entrée dans la colonne «Référence». Les notes correspondantes de la spécification intermédiaire ne sont pas répétées mais indiquées à l'aide d'un exposant «^{SS}».

C.1 Prescriptions dimensionnelles

Le tableau C.1 contient les prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4c.

Tableau C.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4c

Attributs	Unité	Limites	Référence
Diamètre de la gaine	µm	500 ± 30	
Diamètre du matelas protecteur	mm	1,5 ± 0,1	
Non-circularité de la gaine	%	≤6	3.1
Diamètre du cœur	µm	[Voir 3.1]	3.1
Longueur de la fibre	km	[Voir 3.1]	3.1

C.2 Prescriptions mécaniques

Le tableau C.2 contient les prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4c.

Tableau C.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4c

Attributs	Unité	Limites	Référence
Résistance à la traction à la limite d'élasticité de la fibre sans matelas protecteur	N	≥14	
Résistance à la traction à 5 % d'allongement de la fibre avec matelas protecteur	N	≥20	
Allongement correspondant à la limite élastique de la fibre sans matelas protecteur	%	≥4,0	3.2

C.3 Prescriptions de transmission

Le tableau C.3 contient les prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4c.

Annex C (normative)

Family specifications for A4c multimode fibres

The following clauses and tables contain particular requirements applicable to A4c fibres. Common requirements, repeated here for ease of reference from the sectional specification, are noted by an entry in the "Reference" column. Relevant notes from the sectional specification are not repeated but indicated with a superscript "SS".

C.1 Dimensional requirements

Table C.1 contains dimensional requirements specific to A4c fibres.

Table C.1 – Dimensional requirements specific to A4c fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Cladding diameter	μm	500 ± 30	
Buffer diameter	mm	1,5 ± 0,1	
Cladding non-circularity	%	≤6	3.1
Core diameter	μm	[See 3.1]	3.1
Fibre length	km	[See 3.1]	3.1

C.2 Mechanical requirements

Table C.2 contains mechanical requirements specific to A4c fibres.

Table C.2 – Mechanical requirements specific to A4c fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Tensile strength at yield point of unbuffered fibre	N	≥14	
Tensile strength at 5 % elongation of buffered fibre	N	≥20	
Yield elongation of unbuffered fibre	%	≥4,0	3.2

C.3 Transmission requirements

Table C.3 contains transmission requirements specific to A4c fibres.

Tableau C.3 – Prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4c

Attributs	Unité	Limites	Référence
Affaiblissement à 650 nm	dB pour 100 m	≤ 40 ^a	
Largeur de bande modale à 650 nm	MHz pour 100 m	≥ 10	
Ouverture numérique théorique	Sans unité	$0,50 \pm 0,15$	
^a Si une mesure d'affaiblissement est effectuée dans des conditions d'injection d'équilibre de modes conformément au montage d'injection décrit dans la CEI 60793-1-41 (utilisation d'un brouilleur de mode), l'affaiblissement obtenu ne dépendra pas de la longueur et ne doit pas dépasser 30 dB rapportés à une longueur de 100 m.			

C.4 Prescriptions d'environnement

Aucune.

Table C.3 – Transmission requirements specific to A4c fibres

Attributes	Unit	Limits	Reference
Attenuation at 650 nm	dB over 100 m	$\leq 40^a$	
Modal bandwidth at 650 nm	MHz over 100 m	≥ 10	
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,50 \pm 0,15$	
^a If the attenuation measurement is made under equilibrium mode launching conditions according to the launching set-up described in IEC 60793-1-41 (use of a mode scrambler), the attenuation obtained will be independent of the length and shall not exceed 30 dB referenced to a 100 m length.			

C.4 Environmental requirements

None.

Annexe D (normative)

Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A4d

Les articles et tableaux suivants contiennent les prescriptions particulières applicables aux fibres de type A4d. Les prescriptions communes, rappelées pour faciliter la référence à partir de la spécification intermédiaire, sont notées par une entrée dans la colonne «Référence». Les notes correspondantes de la spécification intermédiaire ne sont pas répétées mais indiquées à l'aide d'un exposant «^{SS}».

D.1 Prescriptions dimensionnelles

Le tableau D.1 contient les prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4d.

Tableau D.1 – Prescriptions dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A4d

Attributs	Unité	Limites	Référence
Diamètre de la gaine	μm	$1\,000 \pm 60$	
Diamètre du matelas protecteur	mm	$2,2 \pm 0,1$	
Non-circularité de la gaine	%	≤ 6	3.1
Diamètre du cœur	μm	[Voir 3.1]	3.1
Longueur de la fibre	km	[Voir 3.1]	3.1

D.2 Prescriptions mécaniques

Le tableau D.2 contient les prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4d.

Tableau D.2 – Prescriptions mécaniques spécifiques aux fibres de type A4d

Attributs	Unité	Limites	Référence
Résistance à la traction à la limite d'élasticité de la fibre sans matelas protecteur	N	≥ 56	
Résistance à la traction à 5 % d'allongement de la fibre avec matelas protecteur	N	≥ 70	
L'allongement correspondant à la limite élastique de la fibre sans matelas protecteur	%	$\geq 4,0$	3.2

D.3 Prescriptions de transmission

Le tableau D.3 contient les prescriptions de transmission spécifiques aux fibres de type A4d.