

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60794-2-40

Première édition
First edition
2003-06

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-40:

Câbles intérieurs –

**Spécification de famille pour les câbles
simplex et duplex à fibres optiques
catégorie A4 sous matelas protecteur**

Optical fibres cables –

Part 2-40:

Indoor cables –

**Family specification for simplex and
duplex cables with buffered A4 fibres**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60794-2-40:2003

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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.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**

60794-2-40

Première édition
First edition
2003-06

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-40:

Câbles intérieurs –

**Spécification de famille pour les câbles
simplex et duplex à fibres optiques
catégorie A4 sous matelas protecteur**

Optical fibres cables –

Part 2-40:

Indoor cables –

**Family specification for simplex and
duplex cables with buffered A4 fibres**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Construction	8
3.1 Généralités	8
3.2 Fibres optiques et revêtement primaire	8
3.3 Matelas protecteur	8
3.4 Renfort de traction et anti-déformation	10
3.5 Filin de déchirement	10
3.6 Gaine	10
3.7 Marquage	10
3.8 Identification	10
3.9 Exemples de constructions	10
4 Dimensions	10
5 Essais	12
5.1 Dimensions	12
5.2 Exigences mécaniques	12
5.3 Exigences d'environnement	16
5.4 Exigences de transmission	16
5.5 Performances au feu	16
Figure 1 – Exemple de fibres sous matelas protecteur	10
Tableau 1 – Dimensions des fibres sous matelas protecteur	10
Tableau 2 – Charge de traction	12

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Construction	9
3.1 General	9
3.2 Optical fibres and primary coating	9
3.3 Buffer	9
3.4 Strength and anti-buckling members	11
3.5 Ripcord	11
3.6 Sheath	11
3.7 Marking	11
3.8 Identification	11
3.9 Examples of constructions	11
4 Dimensions	11
5 Tests	13
5.1 Dimensions	13
5.2 Mechanical requirements	13
5.3 Environmental requirements	17
5.4 Transmission requirements	17
5.5 Fire performance	17
Figure 1 – Example of buffered fibres	11
Table 1 – Dimensions of buffered fibres	11
Table 2 – Tensile load	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-40: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex à fibres optiques catégorie A4 sous matelas protecteur

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.

La Norme internationale CEI 60794-2-40 a été établie par le sous-comité 86A, Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60794-1-1, la CEI 60794-1-2 et la CEI 60794-2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/855A/FDIS	86A/870/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 2.

La CEI 60794 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*.

Partie 1: Spécification générique

Partie 1-1: Généralités

Partie 1-2: Procédures de base applicables aux essais de câbles optiques

Partie 2: Câbles intérieurs – Spécification intermédiaire

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-40: Indoor cables –
Family specification for simplex and duplex cables
with buffered A4 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 60794-2-40 has been prepared by sub-committee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60794-1-1 and IEC 60794-1-2, and with IEC 60794-2.

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

FDIS	Report on voting
86A/855A/FDIS	86A/870/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 2.

IEC 60794 consists of the following parts, under the general title *Optical fibre cables*.

Part 1: Generic specification

Part 1-1: General

Part 1-2: Basic optical cable test procedures

Part 2: Indoor cables – Sectional specification

Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs

Partie 4: Spécification intermédiaire – Câbles aériens le long des lignes électriques de puissance

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de mars 2005 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-40:2003

Part 3: Sectional specification – Outdoor cables

Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables for high-voltage power lines

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of March 2005 have been included in this copy.

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-40:2003

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-40: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex à fibres optiques catégorie A4 sous matelas protecteur

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 couvre les fibres optiques catégorie A4 simplex et duplex sous matelas protecteur pour usage intérieur. Les exigences de la spécification intermédiaire CEI 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par la présente norme.

2 Références normatives

Le document de référence suivant est indispensable 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).

Il vient en complément de ceux qui sont déjà cités dans la spécification générique (CEI 60794-1-1, Article 2, et CEI 60794-1-2, Article 2) ou dans la spécification intermédiaire (CEI 60794-2, Article 2).

CEI 60793-2-40:2002, *Fibres optiques – Partie 2-40: Spécification de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A4*

3 Construction

3.1 Généralités

En addition aux exigences de construction données dans la CEI 60794-2, les considérations suivantes s'appliquent aux fibres de catégorie A4 simplex et duplex sous matelas protecteur.

La fibre sous matelas protecteur doit être conçue et fabriquée pour une espérance de vie en service d'au moins 15 ans. Dans ce contexte, l'affaiblissement du câble installé à la ou aux longueurs d'onde de fonctionnement ne doit pas dépasser les valeurs ayant fait l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Les matériaux du câble ne doivent pas présenter de danger pour la santé dans le cadre de l'utilisation prévue.

Il ne doit pas y avoir d'épissure de fibre sur une longueur de livraison sauf accord contraire entre le client et le fournisseur. Il doit être possible d'identifier chaque fibre individuellement sur toute la longueur du câble.

3.2 Fibres optiques et revêtement primaire

On doit utiliser des fibres optiques multimodales de catégorie A4 qui satisfont aux exigences de la CEI 60793-2-40.

3.3 Matelas protecteur

Le matelas protecteur doit se composer d'une ou plusieurs couches de matériau inerte. Le matelas protecteur doit pouvoir être facilement retiré en une seule opération sur une longueur comprise entre 15 mm et 25 mm, en fonction des exigences du client.

OPTICAL FIBRE CABLES

Part 2-40: Indoor cables Family specification for simplex and duplex cables with buffered A4 fibres

1 Scope

This part of IEC 60794 covers simplex and duplex cables with buffered A4 fibres for indoor use. The requirements of the sectional specification IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this standard.

2 Normative references

The following referenced document is 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.

It complements the normative references already listed in the generic specification (IEC 60794-1-1, Clause 2, and IEC 60794-1-2, Clause 2) or in the sectional specification (IEC 60794-2, Clause 2).

IEC 60793-2-40:2002, *Optical fibres – Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode fibres*.

3 Construction

3.1 General

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2, the following considerations apply to simplex and duplex buffered A4 fibres.

The buffered fibre shall be designed and manufactured so that the expected operating lifetime would be of at least 15 years. In this context, the attenuation of the installed cable at the operational wavelength(s) shall not exceed values agreed between the customer and the supplier. The materials in the cable shall not present a health hazard within its intended use.

There shall be no fibre splice in a delivery length unless otherwise agreed by the customer and the supplier. It shall be possible to identify each individual fibre throughout the length of the cable.

3.2 Optical fibres and primary coating

Multimode category A4 optical fibres shall be used which meet the requirements of IEC 60793-2-40.

3.3 Buffer

The buffer shall consist of one or more layers of inert material. The buffer shall be easily removable in one operation over a length of 15 mm to 25 mm, depending on customer requirements.

3.4 Renfort de traction et anti-déformation

Aucun.

3.5 Filin de déchirement

Aucun.

3.6 Gaine

Aucune.

3.7 Marquage

Si cela est exigé, le matelas protecteur doit être marqué conformément à l'accord passé entre le client et le fournisseur.

3.8 Identification

Aucune.

3.9 Exemples de constructions

Des exemples de constructions de fibres sous matelas protecteur sont représentés à la Figure 1.

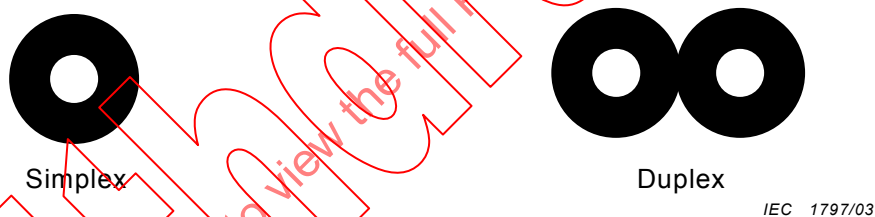


Figure 1 – Exemple de fibres sous matelas protecteur

4 Dimensions

Les dimensions de la fibre doivent se conformer à la CEI 60793-1-22.

Les dimensions du matelas protecteur sont données au Tableau 1.

Tableau 1 – Dimensions des fibres sous matelas protecteur

	Type de fibre	A4a, A4b et A4d	A4c
Dimensions nominales mm	Simplex	2,2	1,5
	Duplex	2,2 × 4,4	1,5 × 3,0

3.4 Strength and anti-buckling members

None.

3.5 Ripcord

None.

3.6 Sheath

None.

3.7 Marking

If required, the buffer shall be marked as agreed between the customer and the supplier.

3.8 Identification

None.

3.9 Examples of constructions

Examples of buffered fibre constructions are shown in Figure 1.



Figure 1 – Example of buffered fibres

4 Dimensions

The fibre dimensions shall comply with IEC 60793-1-22.

Buffer dimensions are shown in Table 1.

Table 1 – Dimensions of buffered fibres

Fibre type		A4a, A4b and A4d	A4c
Nominal dimensions mm	Simplex	2,2	1,5
	Duplex	2,2 × 4,4	1,5 × 3,0

5 Essais

La conformité avec les exigences de la spécification doit être vérifiée en effectuant des essais choisis dans les paragraphes suivants. Il n'est pas prévu de réaliser tous les essais; la fréquence des essais doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés à température ambiante.

5.1 Dimensions

Les dimensions et tolérances des fibres doivent être vérifiées conformément à la méthode d'essai CEI 60793-1-20 Méthode C ou CEI 60793-1-21. Le diamètre du matelas protecteur doit être mesuré conformément aux méthodes de la CEI 60189-1.

5.2 Exigences mécaniques

Certains des essais suivants peuvent être réalisés sur une faible longueur de câble échantillon faisant encore partie intégrante d'une plus grande longueur. Ainsi, il devient possible de détecter des variations permanentes d'affaiblissement. La valeur maximale de cette variation d'affaiblissement doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

5.2.1 Résistance à la traction

Conformément à la CEI 60794-2, Paragraphe 4.2.1, l'essai décrit dans la CEI 60794-1-2-E1 doit être effectué avec les paramètres suivants.

Méthode:	CEI 60793-2-40, Paragraphe 3.2.1
Vitesse de séparation:	100 mm/min ou 100 N/min
Longueur d'échantillon entre pinces:	100 mm à 200 mm
Exigences:	Charge de traction avec allongement de 5 % comme indiqué au Tableau 2.

Tableau 2 – Charge de traction

	Type de fibre	A4a et A4d	A4b	A4c
Charge de traction avec allongement de 5 % N	Simplex	≤70	≤45	≤20
	Duplex	≤140	≤90	≤40

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

5.2.2 Ecrasement du câble

Conformément à la CEI 60794-2, Paragraphe 4.2.2, l'essai décrit dans la CEI 60794-1-2-E3 doit être effectué avec les paramètres suivants.

Méthode:	CEI 60794-1-2-E3
Force:	7 N/mm pour les fibres simplex, 14 N/mm pour les fibres duplex
Durée:	1 min
Exigences:	Variation de l'affaiblissement inférieure à 0,2 dB pendant l'essai

NOTE Dans le cas des cordons duplex, la force est appliquée sur les côtés plats du cordon.

5 Tests

Compliance with specification requirements shall be verified by carrying out tests selected from the following subclauses. It is not intended that all tests shall be carried out; the frequency of testing shall be agreed between customer and supplier.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at ambient temperature.

5.1 Dimensions

The fibre dimensions and tolerances shall be checked in accordance with test method IEC 60793-1-20 Method C or IEC 60793-1-21. The diameter of the buffer shall be measured in accordance with the methods of IEC 60189-1.

5.2 Mechanical requirements

Some of the following tests can be performed on a short sample length of cable that is still an integral part of a longer length. Thus it becomes possible to detect permanent changes in attenuation. The maximum value of this attenuation change shall be agreed between the customer and the supplier.

5.2.1 Tensile performance

According to IEC 60794-2, Subclause 4.2.1, the test as described in IEC 60794-1-2-E1 shall be performed with the following parameters.

Method:	IEC 60793-2-40, Subclause 3.2.1
Velocity of separation:	100 mm/min or 100 N/min
Length of sample between clamps:	100 mm to 200 mm
Requirements:	Tensile load at 5 % elongation as shown in Table 2.

Table 2 – Tensile load

	Fibre type	A4a and A4d	A4b	A4c
Tensile load at 5% elongation N	Simplex	≤70	≤45	≤20
	Duplex	≤140	≤90	≤40

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

5.2.2 Crush

According to IEC 60794-2, Subclause 4.2.2, the test as described in IEC 60794-1-2-E3 shall be performed with the following parameters.

Method:	IEC 60794-1-2-E3
Force:	7 N/mm for simplex, 14 N/mm for duplex
Duration:	1 min
Requirement:	Change in attenuation less than 0,2 dB during the test

NOTE In the case of duplex cords, the force is applied on the flat sides of cord.

5.2.3 Choc

Conformément à la CEI 60794-2, Paragraphe 4.2.3, l'essai décrit dans la CEI 60794-1-2-E4 doit être effectué avec les paramètres suivants.

Méthode:	CEI 60794-1-2-E4
Rayon de la surface de frappe:	12,5 mm
Energie de choc:	0,2 J
Nombre de chocs:	au moins 3, chacun séparé par 500 mm au moins
Exigences:	pas de rupture de fibre.

NOTE Dans le cas des cordons duplex, la force est appliquée sur les côtés plats du cordon.

5.2.4 Courbure

Aucune.

5.2.5 Courbures répétées

Conformément à la CEI 60794-2, Paragraphe 4.2.5, l'essai décrit dans la CEI 60794-1-2-E6 doit être effectué avec les paramètres suivants.

Méthode:	CEI 60794-1-2-E6
Rayon de pliage:	15 mm
Nombre de cycles:	1 000
Masse des poids:	0,5 kg pour les cordons simplex et 1,0 kg pour les cordons duplex.
Exigences:	pas de rupture de fibre. Variation de l'affaiblissement inférieure à 0,2 dB pendant l'essai.

NOTE Dans le cas des cordons duplex, l'échantillon est fixé à l'appareillage de manière à ce que le pliage soit perpendiculaire à l'axe principal du cordon.

5.2.6 Courbure sous traction

Conformément à la CEI 60794-2, Paragraphe 4.2.6, l'essai décrit dans la CEI 60794-1-2-E11 doit être effectué avec les paramètres suivants.

Méthode:	CEI 60794-1-2-E11
Diamètre de mandrin:	50 mm
Nombre de tours par hélice:	6
Nombre de cycles:	10
Exigences:	pas de rupture de fibre. Variation de l'affaiblissement inférieure à 0,2 dB pendant l'essai.

NOTE Dans le cas des cordons duplex, l'échantillon est fixé à l'appareillage de manière à ce que le pliage soit perpendiculaire à l'axe principal du cordon.

5.2.7 Courbure du câble à basse température

Aucune.

5.2.8 Flexions

Aucune.