

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60793-2

1998

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2001-08

Amendement 1

Fibres optiques –

**Partie 2:
Spécifications de produits**

Amendment 1

Optical fibres –

**Part 2:
Product specifications**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

N

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/705/FDIS	86A/728/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter, à la page 4 du sommaire, les nouvelles annexes A et B suivantes:

Annexe A (informative) – Applications supportées

Annexe B (informative) – Vieillissement à l'hydrogène

Page 8

1 Domaine d'application et objet

Ajouter, à la fin du dernier paragraphe, la nouvelle phrase suivante:

«Dans chaque catégorie, il y a des sous-catégories qui sont distinguées sur la base de types de fibre ou d'applications différents.»

2 Références normatives

Insérer, dans la liste existante, les références suivantes:

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

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86A/705/FDIS	86A/728/RVD

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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- withdrawn;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

Page 3

CONTENTS

Add, on page 5 of the contents, the following new annexes A and B:

Annex A (informative) – Supported applications

Annex B (informative) – Hydrogen ageing

Page 9

1 Scope and object

Add, at the end of the last paragraph, the following new sentence:

"Within each category, there are sub-categories that are distinguished on the basis of different fibre types or applications."

2 Normative references

Insert, in the existing list, the following references:

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

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

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

CEI 60793-1-42:2001, *Fibres optiques – Partie 1-42: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion chromatique*

CEI 60793-1-43:2001, *Fibres optiques – Partie 1-43: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Ouverture numérique*

CEI TR 62048, — *Théorie en loi de puissance de la fiabilité des fibres optiques* ¹⁾

ISO/CEI 11801:1995, *Technologie de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs* ²⁾

Amendement 1 (1999)

Amendement 2 (1999)

Page 10

4.1 Catégorie A1

Supprimer l'ensemble des textes et des données concernant les fibres de type A1c (85/125 µm).

Page 12

Tableau 1 – Dimensions

*Dans la ligne «Erreur de concentricité gaine/revêtement primaire**», remplacer «à l'étude**» par «≤12,5 µm» et supprimer la note existante «** Définitions, méthode de mesure et valeurs sont à l'étude.»*

Page 14

4.1.3 Prescriptions mécaniques

Remplacer «Le niveau de l'essai de sélection doit être équivalent à un allongement minimal de la fibre de 0,5 %...» par «Le niveau de l'essai de sélection doit avoir une valeur minimale de 0,69 GPa...».

Ajouter la note suivante:

NOTE La valeur de l'essai de sélection de 0,69 GPa est égale à environ 1 % de contrainte ou environ une force de 8,8 N pour les fibres A1a et A1b comme indiqué au tableau 1. Pour la relation entre ces différentes unités, se reporter à 4.4 de la CEI/TR 62048.

Ajouter l'alinéa suivant:

«La force de dénudage du revêtement doit être de:

$$1 \text{ N} \leq F_{\text{ave.strip}} \leq 5 \text{ N, ou } 1,0 \text{ N} \leq F_{\text{peak.strip}} \leq 9,3 \text{ N}$$

où

$F_{\text{ave.strip}}$ est la force moyenne de dénudage du revêtement;

$F_{\text{peak.strip}}$ est la force de crête de dénudage du revêtement.»

¹⁾ A publier.

²⁾ Il existe une édition consolidée 1.2 (2000) comprenant l'édition 1.0 et ses amendements.

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

IEC 60793-1-42:2001, *Optical fibres – Part 1-42: Measurement methods and test procedures – Chromatic dispersion*

IEC 60793-1-43:2001, *Optical fibres – Part 1-43: Measurement methods and test procedures – Numerical aperture*

IEC TR 62048, —*The law theory of optical fibre reliability* ¹⁾

ISO/IEC 11801:1995, *Information technology – Generic cabling for customer premises* ²⁾
Amendment 1 (1999)
Amendment 2 (1999)

Page 11

4.1 Category A1

Delete all text and data concerning fibre type A1c (85/125 µm).

Page 13

Table 1 – Dimensions

*In the row "Cladding/coating concentricity error", replace "UC**" by "≤12,5 µm" and delete the existing note "***Definition, measuring method and values are under consideration."*

Page 15

4.1.3 Mechanical requirements

Replace "The proof-test level shall be equivalent to a minimum fibre elongation of 0,5 %,..." by "The proof-test level shall have a minimum value of 0,69 GPa,...".

Add the following note:

NOTE The proof test value of 0,69 GPa is equivalent to about 1 % strain or about 8,8 N force for A1a and A1b fibres as listed in table 1. For the relation between these different units, see 4.4 of IEC/TR 62048.

Add the following paragraph:

"The coating strip force shall be:

$$1 \text{ N} \leq F_{\text{ave.strip}} \leq 5 \text{ N, or } 1,0 \text{ N} \leq F_{\text{peak.strip}} \leq 9,3 \text{ N}$$

where

$F_{\text{ave.strip}}$ is the average coating strip force;

$F_{\text{peak.strip}}$ is the peak coating strip force."

¹⁾ To be published.

²⁾ There exists a consolidated edition 1.2 (2000) that includes edition 1.0 and its amendments.

Supprimer le paragraphe 4.1.4 existant et les tableaux correspondants, et les remplacer par ce qui suit:

4.1.4 Prescriptions de transmission

Les gammes d'affaiblissement, de bande passante et d'ouverture numérique sont fournies dans le tableau 3. La conformité doit être vérifiée conformément au tableau 4. Les valeurs réelles à la fois pour 850 nm et 1 300 nm (ou pour une de ces longueurs d'ondes uniquement) doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant. Pour des raisons commerciales, la bande passante modale est linéairement normalisée à 1 km.

Dans le but de fournir un guide sur la bande passante, l'annexe informative A montre au tableau A.1 un nombre d'applications normalisées au niveau international, supportées par les fibres A1, et au tableau A.2 un nombre (limité) de spécifications de bande passante commerciales fréquemment utilisées pour les fibres A1a et A1b.

Les valeurs d'affaiblissement maximales indiquées s'appliquent aux fibres optiques non câblées; pour les valeurs d'affaiblissement maximales pour fibres câblées, on fait référence à la CEI 60794-2, qui s'appuie sur la présente norme.

Tableau 3 – Gammes de paramètres de transmission pour fibres A1a, A1b, A1d à 850 nm et/ou 1 300 nm

Type de fibre	A1a (50/125 µm)		A1b (62,5/125 µm)		A1d (100/140 µm)	
Longueur d'onde (nm)	850	1 300	850	1 300	850	1 300
Affaiblissement max. (dB/km)	2,4 à 3,5	0,7 à 1,5	2,8 à 3,5	0,7 à 1,5	3,5 à 7,0	1,5 à 4,5
Bande passante modale min (MHz · km)	200 – 800	200 – 1 200	100 – 800	200 – 1 000	10 – 200	100 – 300
Ouverture numérique	0,20 ± 0,02 ou 0,23 ± 0,02		0,275 ± 0,015		0,26 ± 0,03 ou 0,29 ± 0,03	

NOTE Il est recommandé de prendre garde en écrivant les spécifications de bande passante avec double longueur d'onde. Pour les fibres de la catégorie A1, la bande passante à 850 nm peut être reliée à la bande passante à 1 300 nm comme indiqué à la figure 1, en fonction du paramètre de l'indice de réfraction, g . La zone hachurée sous la courbe dans la figure 1 peut être définie comme la zone à double fenêtre. Dans cette zone, les parties X, Y et Z sont des exemples d'emplacement où le fabricant peut choisir d'optimiser son procédé, c'est à dire centrer sa production sur 850 nm, 1 300 nm ou entre ces deux longueurs d'ondes.

Compte tenu de cette optimisation du procédé de fabrication, il y aura certaines combinaisons de bande passante du tableau 3 qui ne seront pas possibles. Par exemple, il est pratiquement impossible de produire une fibre avec la valeur maximale des deux gammes de bandes passantes indiquées (par exemple 800/1 000 MHz · km pour des fibres multimodales A1b).

Delete the existing subclause 4.1.4 and relevant figures and tables, and replace them by the following:

4.1.4 Transmission requirements

Ranges of attenuation, bandwidth and numerical aperture are given in table 3. Compliance shall be checked in accordance with table 4. The actual values at both 850 nm and 1 300 nm (or just at one of these wavelengths) are to be agreed between user and manufacturer. For commercial purposes, the modal bandwidth is linearly normalised to 1 km.

For guidance purposes on bandwidth, informative annex A shows in table A.1 a number of internationally standardised applications, supported by A1 fibres, and in table A.2 a (limited) number of frequently used commercial bandwidth specifications for A1a and A1b fibres.

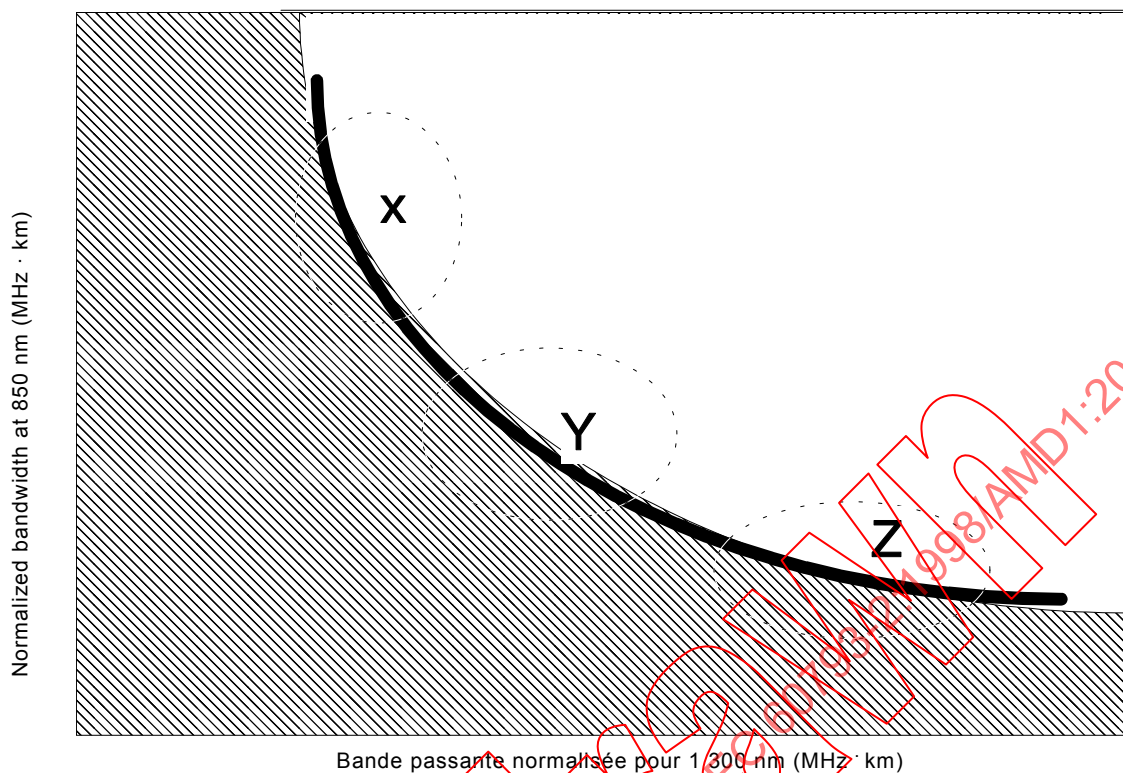
The indicated maximum attenuation values apply to un-cabled optical fibres; for the maximum cabled attenuation values, reference is made to IEC 60794-2, supported by this standard.

Table 3 – Ranges of transmission parameters for A1a, A1b, A1d fibres at 850 nm and/or 1 300 nm

Fibre type	A1a (50/125 μm)		A1b (62,5/125 μm)		A1d (100/140 μm)	
	850	1 300	850	1 300	850	1 300
Max. attenuation (dB/km)	2,4 to 3,5	0,7 to 1,5	2,8 to 3,5	0,7 to 1,5	3,5 to 7,0	1,5 to 4,5
Min. modal bandwidth (MHz · km)	200 – 800	200 – 1 200	100 – 800	200 – 1 000	10 – 200	100 – 300
Numerical aperture	0,20 $\pm$ 0,02 or 0,23 $\pm$ 0,02		0,275 $\pm$ 0,015		0,26 $\pm$ 0,03 or 0,29 $\pm$ 0,03	

NOTE Care should be taken in writing dual wavelength bandwidth specifications. For category A1 fibres, the bandwidth at 850 nm may be related to the bandwidth at 1 300 nm in the way shown in figure 1, depending on the refractive index parameter, g . The shaded region under the curve in figure 1 can be defined as the dual window area. In this area, regions X, Y and Z are examples of where a fibre manufacturer may choose to optimise his process, that is, centre fibre production at 850 nm, 1 300 nm or between these two wavelengths.

Due to this optimisation of the manufacturing process, there will be combinations of bandwidth from table 3 that are not possible. For example, it is practically impossible to produce a fibre with the maximum of both indicated bandwidth ranges (e.g. 800/1 000 MHz · km for A1b multi-mode fibres).



IEC 1400/01

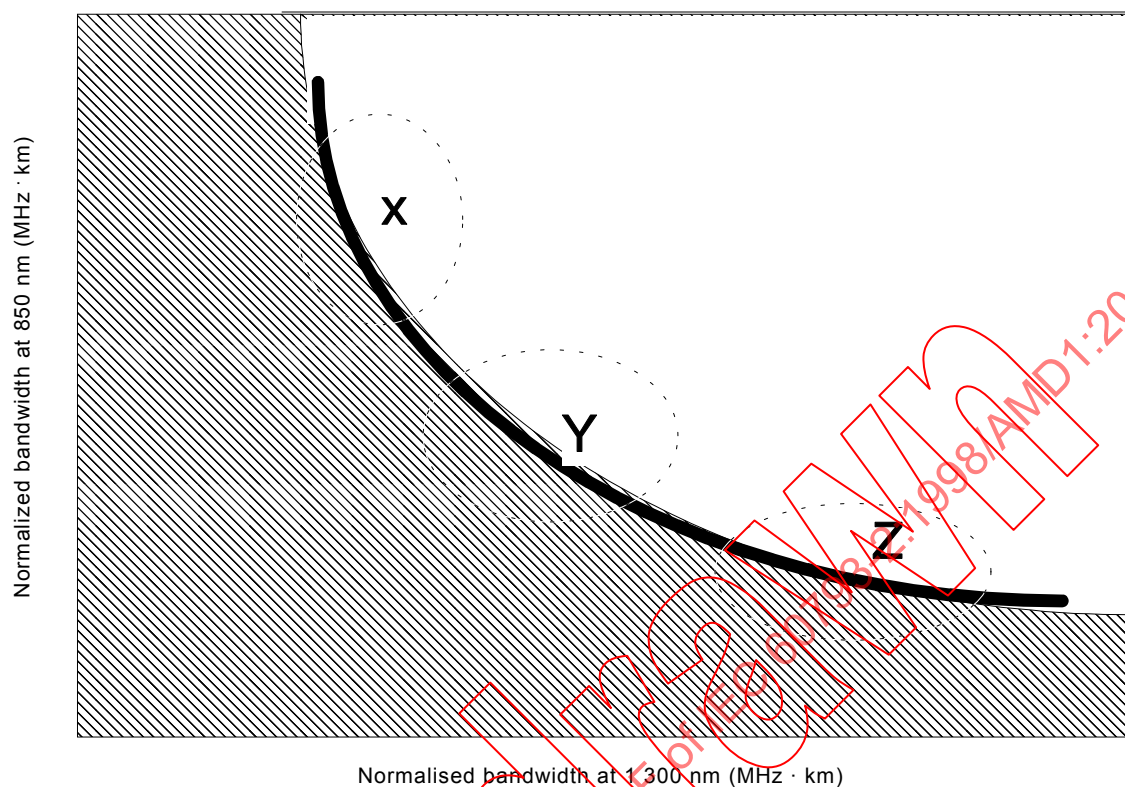
NOTE Les régions indiquées correspondent à l'optimisation de la bande passante soit pour 850 nm (région X), soit pour 1 300 nm (région Z) ou entre ces longueurs d'ondes (région Y).

Figure 1 – Relation possible entre la bande passante à 850 nm et celle à 1 300 nm

Tableau 4 – Essais optiques et de transmission

Caractéristiques	Méthodes d'essai
Coefficient d'affaiblissement	60793-1-40
Réponse en bande de base	60793-1-41
Dispersion chromatique	60793-1-42
Ouverture numérique	60793-1-43

NOTE Lorsqu'on mesure l'affaiblissement et la réponse en bande de base, il convient d'appliquer les conditions d'injection appropriées. Il est admis qu'elles soient différentes de celles présentées dans les méthodes d'essai auxquelles il est fait référence.



IEC 1400/01

NOTE The indicated regions correspond to bandwidth optimisation at either 850 nm (region X), or at 1 300 nm (region Z) or between these wavelengths (region Y).

Figure 1 – Possible relation between the bandwidth at 850 nm and that at 1 300 nm

Table 4 – Optical and transmission tests

Characteristics	Test methods
Attenuation coefficient	60793-1-40
Baseband response	60793-1-41
Chromatic dispersion	60793-1-42
Numerical aperture	60793-1-43

NOTE When measuring attenuation and baseband response, the appropriate launching conditions should be applied. These may differ from those presented in the test methods to which reference is made.

Tableau 20 – Dimensions

Modifier «Erreur de concentricité du champ de mode» par «Erreur de concentricité du cœur» (pour la définition, se reporter à la CEI 60793-1-20), ajouter une nouvelle ligne «rayon de rotation de fibre», supprimer tous les astérisques existants et faire les changements de valeurs suivants dans le tableau:

Toutes les fibres de type B	Valeurs actuelles	Nouvelles valeurs
Diamètre de gaine (μm)	125	125
Tolérance de diamètre de gaine (μm)	±2	±1
Non-circularité de gaine (%)	≤2	≤2,0
Erreur de concentricité du cœur (μm)	≤1	≤0,8
Diamètre de revêtement primaire (non coloré) (μm)	245 ± 10	245 ± 10
Diamètre de revêtement primaire (coloré) (μm)	250 ± 15	250 ± 15
Erreur de concentricité gaine/revêtement primaire (μm)	A l'étude	≤12,5
Rayon de rotation de fibre (m)	–	≥2*
* Selon les méthodes de soudure, une longueur minimale de 4 m peut être spécifiée pour la fibre destinée à être utilisée dans des constructions de câble – tel qu'un câble ruban.		

5.3 Prescriptions mécaniques

Remplacer «Le niveau de l'essai de sélection doit être équivalent à un allongement minimal de la fibre de 0,5 %,....» par «Le niveau de l'essai de sélection doit avoir une valeur minimale de 0,69 GPa,....».

Ajouter la note suivante:

NOTE La valeur de l'essai de sélection de 0,69 GPa est égale à environ 1 % de contrainte ou environ une force de 8,8 N, pour les fibres indiquées au tableau 20. Pour la relation entre ces différentes unités, se reporter à 4.4 de la CEI/TR 62048.

Ajouter l'alinéa suivant:

La force de dénudage du revêtement doit être de:

$$1 \text{ N} \leq F_{\text{ave.strip}} \leq 5 \text{ N, ou } 1,3 \text{ N} \leq F_{\text{peak.strip}} \leq 8,9 \text{ N}$$

où

$F_{\text{ave.strip}}$ est la force moyenne de dénudage du revêtement;

$F_{\text{peak.strip}}$ est la force de crête de dénudage du revêtement.

Table 20 – Dimensions

Change "Mode field concentricity error" to "Core concentricity error" (for the definition, see IEC 60793-1-20), add a new row "fibre curl radius", delete all the existing asterisks and make the following changes to the values in the table:

All B type fibres	Present values	New values
Cladding diameter (µm)	125	125
Cladding diameter tolerance (µm)	±2	±1
Cladding non-circularity (%)	≤2	≤2,0
Core concentricity error (µm)	≤1	≤0,8
Coating diameter (uncoloured) (µm)	245 ± 10	245 ± 10
Coating diameter (coloured) (µm)	250 ± 15*	250 ± 15
Cladding/coating concentricity error (µm)	UC	≤12,5
Fibre curl radius (m)	–	≥2*
* Depending on splicing methods, a minimum of 4 m may be specified for fibre intended to be used in some cable constructions – such as ribbon cable.		

5.3 Mechanical requirements

Replace "The proof-test level shall be equivalent to a minimum fibre elongation of 0,5 %,..." by "The proof-test level shall have a minimum value of 0,69 GPa,...".

Add the following note.

NOTE The proof test value of 0.69 GPa is equivalent to about 1 % strain or about 8,8 N force, for fibres listed in table 20. For the relation between these different units, see 4.4 of IEC/TR 62048.

Add the following paragraph.

The coating strip force shall be:

$$1 \text{ N} \leq F_{\text{ave.strip}} \leq 5 \text{ N, or } 1,3 \text{ N} \leq F_{\text{peak.strip}} \leq 8,9 \text{ N}$$

where

$F_{\text{ave.strip}}$ is the average coating strip force;

$F_{\text{peak.strip}}$ is the peak coating strip force.

Tableau 22 – Paramètres de transmission

Changer, à l'avant-dernière ligne avant les notes, «Longueur d'onde de coupure» par «Longueur d'onde de coupure du câble».

Pour les fibres B1.1, insérer les nouvelles valeurs suivantes:

Fibres B1.1	Valeurs actuelles	Nouvelles valeurs
Affaiblissement ^a (dB/km)		
1 310 nm	≤0,5	≤0,40
1 550 nm	≤0,4	≤0,30
1 6XX nm (XX ≤ 25 nm)	–	≤0,40
Plage λ ₀ (nm)	1 300 – 1 324	1 300 – 1 324
S _{0 max} (ps/nm ² · km)	0,095	0,093
D _{max} (ps/nm · km) à 1 550 nm	A l'étude	^b
PMD (fibre non câblée) (ps/km ^{0,5})	–	^c
Macrocourbures (dB) 1 550 nm (100 tours; 75 mm de diamètre)	–	≤0,50
Plage nominale MFD (μm) à 1 310 nm	8,6 – 9,5	8,6 – 9,5
Tolérance MFD (μm) à 1 310 nm	±10 %	±0,7
Longueur d'onde de coupure (nm)	Voir note 3	≤1 260

Pour les fibres B1.2, insérer les nouvelles valeurs suivantes:

Fibres B1.2	Valeurs actuelles	Nouvelles valeurs
Affaiblissement ^a (dB/km)		
1 550 nm ^e	≤0,25	≤0,25
1 6XX nm (Note: XX ≤ 25 nm)	–	≤0,40
S _{0 max} (ps/nm ² · km)		
1 550 nm	–	≤0,07
D _{max} (ps/nm · km)		
1 550 nm	20	20
PMD (ps/km ^{0,5})	–	^c
Macrocourbures (dB)		
1 550 nm (100 tours; 75 mm de diamètre)	–	≤0,50
Plage nominale MFD (μm)		
1 550 nm	A l'étude	9,5 – 10,5
Tolérance MFD (μm)		
1 550 nm	–	± 0,7 μm
Longueur d'onde de coupure (nm)	Voir note 3	≤1 530 nm

Table 22 – Transmission parameters

Change, in the penultimate row before the notes, "Cut-off wavelength" to "Cable cut-off wavelength"

For B1.1 fibres, insert the following new values:

B1.1 fibres	Present values	New values
Attenuation ^a (dB/km)		
1 310 nm	≤0,5	≤0,40
1 550 nm	≤0,4	≤0,30
1 6XX nm (XX ≤ 25 nm)	–	≤0,40
λ_0 – range (nm)	1 300 – 1 324	1 300 – 1 324
$S_{0 \max}$ (ps/nm ² · km)	0,095	0,093
$ D_{\max} $ (ps/nm · km) at 1 550 nm	uc	b
PMD (uncabled fibre) (ps/km ^{0,5})	–	c
Macrobending (dB) 1 550 nm (100 turns; 75 mm diameter)	–	≤0,50
Nominal MFD range (μm) at 1 310 nm	8,6 – 9,5	8,6 – 9,5
MFD tolerance (μm) at 1 310 nm	±10 %	0,7
Cable cut-off wavelength (nm)	See note 3	≤1 260

For B1.2 fibres, insert the following new values:

B1.2 fibres	Present values	New values
Attenuation ^a (dB/km)		
1 550 nm ^e	≤0,25	≤0,25
1 6XX nm (Note: XX ≤ 25 nm)	–	≤0,40
$S_{0 \max}$ (ps/nm ² · km)		
1 550 nm	–	≤0,07
$ D_{\max} $ (ps/nm · km)		
1 550 nm	20	20
PMD (ps/km ^{0,5})	–	c
Macrobending (dB)		
1 550 nm (100 turns; 75 mm diameter)	–	≤0,50
Nominal MFD range (μm)		
1 550 nm	uc	9,5 – 10,5
MFD tolerance (μm)		
1 550 nm	–	±0,7 μm
Cable cut-off wavelength (nm)	See note 3	≤1 530 nm

Pour les fibres B2, insérer les nouvelles valeurs suivantes:

Fibres B2	Valeurs actuelles	Nouvelles valeurs
Affaiblissement ^a (dB/km)		
1 310 nm	≤1,0	≤0,50
1 550 nm	≤0,5	≤0,30
1 6XX nm (Note: XX ≤ 25 nm)	–	A l'étude
Plage λ_0 (nm)	1 500 – 1 600	1 525 – 1 575 nm
$S_{0 \text{ max}}$ (ps/nm ² · km)	0,085	0,085
$ D_{\text{max}} $ (ps/nm · km) à 1 525-1 575 nm	3,5	3,0
PMD (ps/km ^{0,5})	–	^c
Macrocourbures (dB) à 1 550 nm (100 tours; 75 mm de diamètre)	–	≤0,50
Plage Nominale MFD (μm) à 1 550 nm	7,8 – 8,5	7,8 – 8,5
Tolérance MFD (μm) à 1 550 nm	±10 %	±0,8
Longueur d'onde de coupure (nm)	Voir note 3	≤1 260

Supprimer la fibre B3: ce type de fibre est déclaré obsolète.

Pour les fibres B4, insérer les nouvelles valeurs suivantes:

Fibres B4	Valeurs actuelles	Nouvelles valeurs
Affaiblissement ^a (dB/km)		
1 550 nm	≤0,35	≤0,30
1 6XX nm (Note: XX ≤ 25 nm)	–	0,40
Dispersion chromatique bande C		
λ_{min} (nm)	A l'étude	1 530
λ_{max} (nm)	A l'étude	1 565
D_{min} (ps/nm · km)	A l'étude	≥1,0 ^d
D_{max} (ps/nm · km)	A l'étude	≤10,0 ^d
Signe	–	Pos./Nég. ^d
$D_{\text{max}} - D_{\text{min}}$ (ps/nm · km)	–	≤ 5,0
Dispersion chromatique bande L		
λ_{min} (nm)	–	1 565
λ_{max} (nm)	–	1 6XX (Note: XX ≤ 25 nm)
D_{min} (ps/nm · km)	–	A l'étude
D_{max} (ps/nm · km)	–	A l'étude
Signe	–	Positif ou négatif
PMD (ps/km ^{0,5})	–	^c
Macrocourbures (dB) à 1 550 nm (100 tours; 75 mm de diamètre)	–	≤0,50
Plage nominale MFD (μm) à 1 550 nm	A l'étude	8,0 – 11,0
Tolérance MFD (μm) à 1 550 nm	±10 %	±0,7
Longueur d'onde de coupure (nm)	Voir note 3	≤1 480

For B2 fibres, insert the following new values:

B2 fibres	Present values	New values
Attenuation ^a (dB/km)		
1 310 nm	≤1,0	≤0,50
1 550 nm	≤0,5	≤0,30
1 6XX nm (XX ≤ 25 nm)	–	uc
λ_0 – range (nm)	1 500 – 1 600	1 525 – 1 575 nm
$S_{0\max}$ (ps/nm ² · km)	0,085	0,085
$ D_{\max} $ (ps/nm · km) at 1 525-1 575 nm	3,5	3,0
PMD (ps/km ^{0,5})	–	c
Macrobending (dB) at 1 550 nm (100 turns; 75 mm diameter)	–	≤0,50
Nominal MFD range (μm) at 1 550 nm	7,8 – 8,5	7,8 – 8,5
MFD tolerance (μm) at 1 550 nm	±10 %	±0,8
Cable cut-off wavelength (nm)	See note 3	≤1 260

Delete B3 fibre: this fibre type is declared to be obsolete.

For B4 fibres, insert the following new values:

B4 fibres	Present values	New values
Attenuation ^a (dB/km)		
1 550 nm	≤0,35	≤0,30
1 6XX nm (XX ≤ 25 nm)	–	≤0,40
Chromatic dispersion C-band		
$\lambda_{\min}$ (nm)	uc	1 530
$\lambda_{\max}$ (nm)	uc	1 565
$D_{\min}$ (ps/nm · km)	uc	≥1,0 ^d
$D_{\max}$ (ps/nm · km)	uc	≤10,0 ^d
Sign	–	Pos./Neg. ^d
$D_{\max} - D_{\min}$ (ps/nm · km)	–	≤5,0
Chromatic dispersion L-band		
$\lambda_{\min}$ (nm)	–	1 565
$\lambda_{\max}$ (nm)	–	1 6XX (XX ≤ 25 nm)
$D_{\min}$ (ps/nm · km)	–	uc
$D_{\max}$ (ps/nm · km)	–	uc
Sign	–	Positive or negative
PMD (ps/km ^{0,5})	–	c
Macrobending (dB) at 1 550 nm (100 turns; 75 mm diameter)	–	≤0,50
Nominal MFD range (μm) at 1 550 nm	uc	8,0 – 11,0
MFD tolerance (μm) at 1 550 nm	± 10 %	±0,7
Cable cut-off wavelength (nm)	See note 3	≤1 480

Insérer les notes de bas de tableau suivantes:

- ^a L'affaiblissement à d'autres longueurs d'ondes discrètes peut être calculé en utilisant le modèle d'affaiblissement spectral donné par la CEI 60793-1-40. Par exemple, l'affaiblissement à 1 480 nm peut être calculé. Cette longueur d'onde peut être utilisée pour le pompage à distance des amplificateurs optiques.
- ^b Dans la région de 1 550 nm, la dispersion chromatique peut être estimée comme une fonction linéaire avec la longueur d'onde. Une valeur type de dispersion chromatique à 1 550 nm pour des fibres B1.1 est 17 ps/(nm · km) avec une pente type à 1 550 nm de 0,056 ps/(nm² · km).
- ^c Un coefficient PMD coefficient maximal optionnel sur les fibres non câblées peut être spécifié par les constructeurs de câbles pour soutenir la prescription primaire de câble PMDQ $\leq 0,5$ ps/km^{0,5} selon la CEI 60794-2, si elle a été démontrée pour une construction de câble particulière.
- ^d $D_{\min}$, $D_{\max}$ et le signe (bande C) doivent faire l'objet d'un accord entre le vendeur et l'acheteur.
- ^e Les valeurs les plus basses dépendent du procédé de fabrication, de la composition de la fibre et de la conception de la fibre. Des valeurs inférieures à 0,18 dB/km dans la plage de 1 550 nm ont été atteintes.

Remplacer la note 3 par la suivante:

NOTE 3 Il existe trois façons de mesurer la longueur d'onde de coupure: longueur d'onde de coupure de fibre, λ_c , longueur d'onde de coupure de câble, λ_{cc} , et longueur d'onde de coupure de cordon, λ_{cj} . La corrélation entre les valeurs mesurées de λ_c , λ_{cc} et λ_{cj} dépend de la conception spécifique de fibre et de câble et des conditions d'essai. Tandis qu'en général $\lambda_{cc} < \lambda_{cj} < \lambda_c$ une relation quantitative générale ne peut pas être établie facilement, il est très important d'assurer une transmission unimodale dans une longueur de câble minimale entre raccords à la longueur d'ondes de fonctionnement minimale. Cela peut être réalisé en recommandant la longueur d'onde de coupure de câble maximale λ_{cc} d'une fibre unimodale câblée de 1 260 nm ou, pour des cordons types, en recommandant une coupure maximale de cordon λ_{cj} de 1 250 nm ou, pour les longueurs et courbures les plus défavorables, en recommandant une longueur d'onde de coupure de fibre maximale de λ_c de 1 250 nm.

Insert the following footnotes:

- ^a The attenuation at other discrete wavelengths can be calculated using the spectral attenuation model given in IEC 60793-1-40. For example, the attenuation at 1 480 nm can be calculated. This wavelength can be used for remote pumping of optical amplifiers.
- ^b In the 1 550 nm region, the chromatic dispersion can be approximated as a linear function of wavelength. A typical value for the chromatic dispersion at 1 550 nm for B1.1 fibres is 17 ps/(nm · km) with a typical slope at 1 550 nm of 0,056 ps/(nm² · km).
- ^c An optional maximum PMD coefficient on uncabled fibre may be specified by cable manufacturers to support the primary requirement of cable PMDQ <0,5 ps/km0,5 according to IEC 60794-2, if it has been demonstrated for a particular cable construction.
- ^d $D_{\min}$, $D_{\max}$ and sign (C-band) shall be agreed between buyer and seller.
- ^e The lowest values depend on fabrication process, fibre composition and design fibre. Values of below 0,18 dB/km in the 1 550 nm region have been achieved.

Replace note 3 by the following:

NOTE 3 There are three ways to measure cut-off wavelength: fibre cut-off wavelength, λ_c , cable cut-off wavelength, λ_{cc} , and jumper cut-off wavelength, λ_{cj} . The correlation of the measured values of λ_c , λ_{cc} and λ_{cj} depends on the specific fibre and cable design and the test conditions. While in general $\lambda_{cc} < \lambda_{cj} < \lambda_c$ a general quantitative relationship cannot be easily established, the importance of ensuring single-mode transmission in the minimum cable length between joints at the minimum operating wavelength is paramount. This may be performed by recommending the maximum cable cut-off wavelength λ_{cc} of a cabled single-mode fibre to be 1 260 nm or, for typical jumpers, by recommending a maximum jumper cable cut-off λ_{cj} to be 1 250 nm or, for worst case length and bends, by recommending a maximum fibre cut-off wavelength λ_c to be 1 250 nm.

Ajouter, après le tableau 22, le nouveau tableau suivant:

Tableau 22A – Paramètres de transmission pour fibre du type B1.3:
Fibre unimodale à dispersion non décalée de bande de longueur d'onde étendue

Catégorie	Fibres B1.3
Affaiblissement ^a (dB/km)	
1 310 nm	≤0,40
λ_y nm	^b
1 550 nm	≤0,30
1 6XX nm ($XX \leq 25$ nm)	≤0,40
Plage (nm) – λ_0	1 300 – 1 324
$S_{0 \text{ max}}$ (ps/nm ² · km)	0,093
$ D_{\text{max}} $ (ps/nm · km) à 1 550 nm	^b
PMD (fibre non câblée) (ps/km ^{0,5})	^c
Macrocourbures (dB) à 1 550 nm (100 tours; 75 mm de diamètre)	≤0,50
Plage nominale MFD (μm) à 1 310 nm	8,6 – 9,5
Tolérance MFD (μm) à 1 310 nm	±0,7
Longueur d'onde de coupure (nm)	≤1 260
NOTE Cette catégorie de fibre optique unimodale à dispersion non décalée est destinée à étendre la plage des signaux de transmission potentiels en utilisant les budgets de puissance de bande de 1 310 nm à des parties de la bande supérieures à 1 360 nm et inférieures à 1 530 nm. La dispersion chromatique dans cette bande peut imposer des prescriptions soit concernant la longueur de liaison maximale soit concernant le besoin d'accommodation.	
^a L'affaiblissement à d'autres longueurs d'ondes discrètes peut être calculé en utilisant le modèle d'affaiblissement spectral donné par la CEI 60793-1-40. Par exemple, l'affaiblissement à 1 480 nm peut être calculé. Cette longueur d'onde peut être utilisée pour le pompage à distance des amplificateurs optiques.	
^b L'affaiblissement moyen à une longueur d'onde λ_y, après vieillissement conformément à l'annexe B, doit être inférieure ou égal à la valeur spécifiée à 1 310 nm. λ_y nm doit être comprise entre 1 383 nm, valeur de crête d'eau, et 1 480 nm. La valeur de λ_y nm doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le vendeur. Clarification: Si la longueur d'onde de crête d'eau est spécifiée pour λ_y nm alors il est permis d'utiliser à la fois des longueurs d'onde plus longues et plus courtes dans la bande étendue. Si la valeur spécifiée pour λ_y nm est plus longue que la longueur d'onde de crête d'eau, seules les longueurs d'onde supérieures à λ_y nm peuvent être utilisées dans la bande étendue.	
^c Un coefficient PMD maximal optionnel sur les fibres non câblées peut être spécifié par les constructeurs de câbles pour soutenir la prescription primaire de câble PMDQ ≤0,5 ps/km^{0,5} selon la CEI 60794-2, si elle a été démontrée pour une construction de câble particulière.	

Add, after table 22, the following new table:

**Table 22A – Transmission parameters for fibre type B1.3:
Extended wavelength band dispersion unshifted single mode fibre**

Category	B1.3 fibres
Attenuation ^a (dB/km)	
1 310 nm	≤0,40
λ_y nm	^b
1 550 nm	≤0,30
1 6XX nm ($XX \leq 25$ nm)	≤0,40
λ_0 – range (nm)	1 300 – 1 324
$S_{0\ max}$ (ps/nm ² ·km)	0,093
$ D_{\max} $ (ps/nm · km) at 1 550 nm	^c
PMD (uncabled fibre) (ps/km ^{0,5})	
Macrobending (dB) at 1 550 nm (100 turns; 75 mm diameter)	≤0,50
Nominal MFD range (μm) at 1 310 nm	8,6 – 9,5
MFD tolerance (μm) at 1 310 nm	±0,7
Cable cut-off wavelength (nm)	≤1 260
NOTE This category of dispersion unshifted single-mode optical fibre is to extend the range of possible transmission signals, using the 1 310 nm band power budgets, to portions of the band above 1 360 nm and below 1 530 nm. Chromatic dispersion in this band may impose requirements either on the maximum link length, or the need for accommodation.	
^a The attenuation at other discrete wavelengths can be calculated using the spectral attenuation model given in IEC 60793-1-40. For example, the attenuation at 1 480 nm can be calculated. This wavelength can be used for remote pumping of optical amplifiers. ^b The average attenuation at wavelength λ_y , after ageing according to annex B, shall be less than or equal to the value specified at 1 310 nm. λ_y shall be between 1 383 nm, the water peak, and 1 480 nm. The value of λ_y shall be agreed between the buyer and seller. Clarification: If the water peak wavelength is specified for λ_y , then both longer and shorter wavelengths may be used in the extended band. If the specified value for λ_y is longer than the water peak wavelength, only wavelengths longer than λ_y may be used in the extended band. ^c An optional maximum PMD coefficient on un-cabled fibre may be specified by cable manufacturers to support the primary requirement of cable PMDQ ≤0,5 ps/km ^{0,5} according to IEC 60794-2, if it has been demonstrated for a particular cable construction.	

Ajouter les nouvelles annexes A et B suivantes:

Annexe A (informative)

Applications supportées

Le tableau A.1 donne certaines applications normalisées au niveau international, ainsi que d'autres applications recommandées qui sont supportées par les fibres A1 et qui peuvent être spécifiées par la présente Norme internationale. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive et de nombreuses autres applications qui ne sont pas spécifiquement indiquées peuvent être également supportées.

Tableau A.1 – Liste de certaines applications normalisées au niveau international et d'autres applications recommandées, supportées par des fibres A1

Application	Source	Nom
CSMA/CD FOIRL	ISO/CEI 8802-3	Liaison inter-répéteur à FO
CSMA/CD 10BASE-F	ISO/CEI 8802-3 AM 14	CSMA/CD-FO
CSMA/CD1000BASE-SX	IEEE 802.3z	Ethernet Gigabit
CSMA/CD1000BASE-LX	IEEE 802.3z	Ethernet Gigabit
Anneau à jeton	ISO/CEI/TR 11802-4	Accessoire station FO
FDDI	ISO/CEI 9314-3	Données distribuées par fibre interface PMD
LCF FDDI	ISO/CEI 9314-9	PMD de fibre faible coût
HIPPI	ISO/CEI 11518-1	I/F Parallèle hautes performances
FC	ISO/CEI 14165	Fibre channel
ATM LAN 155,52 Mbit/s	ATM af-phy-0062.000	FO multimodales ATM-155
ATM LAN 622,08 Mbit/s	ATM af-phy-0046.000	FO multimodales ATM-622
(aucune)	ISO/CEI 11801	Norme de câblage des locaux

NOTE Il est fait référence aux types de fibres et de modules de bande passante suivants dans toutes les normes d'application indiquées du tableau A1:

Bande passante minimale

Type de fibre	850 nm	1 300 nm
A1a	500	500 MHz · km
A1b	160 ou 200*	500 MHz · km
* Valeur recommandée par l'ISO/CEI 11801		

On peut utiliser des fibres avec d'autres modules de bande passante normalisés, en modifiant de manière proportionnelle la longueur de liaison admise.

Le tableau A.2 montre certaines spécifications commerciales de bande passante fréquemment utilisées pour les fibres A1a et A1b. Cette liste n'est pas non plus exhaustive et beaucoup d'autres spécifications qui ne sont pas indiquées ici peuvent être utilisées sur le marché.

Add the following new annexes A and B:

Annex A (informative)

Supported applications

Table A.1 shows some internationally standardised, as well as other recommended applications which are supported by A1 fibres and that may be specified through this International Standard. It is not an exhaustive list and many other applications not specifically listed may be supported too.

Table A.1 – Review of some internationally standardised and other recommended applications, supported by A1 fibres

Application	Source	Name
CSMA/CD FOIRL	ISO/IEC 8802-3	FO inter-repeater link
CSMA/CD 10BASE-F	ISO/IEC 8802-3 AM 14	FO CSMA/CD
CSMA/CD1000BASE-SX	IEEE 802.3z	Gigabit Ethernet
CSMA/CD1000BASE-LX	IEEE 802.3z	Gigabit Ethernet
Token ring	ISO/IEC/TR 11802-4	FO station attachment
FDDI	ISO/IEC 9314-3	Fibre distributed data interface PMD
LCF FDDI	ISO/IEC 9314-9	Low cost fibre PMD
HIPPI	ISO/IEC 11518-1	High performance parallel I/F
FC	ISO/IEC 14165	Fibre channel
ATM LAN 155,52 Mbit/s	ATM af-phy-0062.000	ATM-155 multimode OF
ATM LAN 622,08 Mbit/s	ATM af-phy-0046.000	ATM-622 multimode OF
(None)	ISO/IEC 11801	Premises wiring standard

NOTE The following fibre types and bandwidth cells are referred to in all indicated application standards of table A.1:

Minimum modal bandwidth

Fibre type	850 nm	1 300 nm
A1a	500	500 MHz · km
A1b	160 or 200*	500 MHz · km
* Value recommended by ISO/IEC 11801		

Fibres with other normalised bandwidth cells can be used, proportionally changing the allowed link length.

Table A.2 shows some frequently used commercial bandwidth specifications for A1a and A1b fibres. This list is also not exhaustive and many other specifications not listed here may be used in the market.

Tableau A.2 – Liste de spécifications commerciales de bande passante fréquemment utilisées pour les fibres multimodales A1a et A1b à gradient d'indice

Type de fibre	Bande passante min. à 850 nm (MHz · km)	Bande passante min. à 1 300 nm (MHz · km)	Zone d'application possible ^a
A1a	200	400	Faible débit/faible distance/cordons de brassage
A1a	400	600	Débit moyen/distance moyenne
A1a	500	500	Débit moyen/distance moyenne
A1a	400	800	Débit moyen/distance moyenne
A1a	800	800	Débit élevé/grande distance
A1a	600	1 200	Débit élevé/grande distance
A1b	100	200	Faible débit/faible distance/cordons de brassage
A1b	160	300	Faible débit/faible distance
A1b	160 ou 200	500	Débit moyen/distance moyenne
A1b	200	600	Débit moyen/distance moyenne
A1b	200	800	Débit élevé/grande distance
A1b	800	200	Débit élevé/grande distance: 850 nm
			Optimisée: sources CD-laser ou VCSEL

^a Voir la norme d'application appropriée pour les définitions spécifiques.