

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 794-1
Première édition – First edition
1984

Câbles à fibres optiques
Première partie: Spécification générique

Optical fibre cables
Part 1: Generic specification



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés – Copyright – all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1:1984

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 794-1
Première édition — First edition
1984

Câbles à fibres optiques
Première partie: Spécification générique

Optical fibre cables
Part 1: Generic specification



© CEI 1984

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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN – GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions (à l'étude)	6
4. Câbles à fibres optiques	6
5. Matériaux	8
6. Construction du câble	8
SECTION DEUX – MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX DIMENSIONS	
7. Objet	8
SECTION TROIS – MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES	
8. Objet	10
9. Définitions (à l'étude)	12
10. Définitions des fonctions (à l'étude)	12
11. Méthode CEI 794-1-E1 – Résistance à la traction	12
12. Méthode CEI 794-1-E2 – Abrasion (à l'étude)	14
13. Méthode CEI 794-1-E3 – Ecrasement	14
14. Méthode CEI 794-1-E4 – Chocs	16
15. Méthode CEI 794-1-E5 – Pression radiale (à l'étude)	18
16. Méthode CEI 794-1-E6 – Pliage	20
17. Méthode CEI 794-1-E7 – Torsion (à l'étude)	22
18. Méthode CEI 794-1-E8 – Vibrations (à l'étude)	22
19. Méthode CEI 794-1-E9 – Flexion	24
20. Méthode CEI 794-1-E10 – Contrainte du câble sur la fibre (à l'étude)	26
21. Méthode CEI 794-1-E11 – Pliage sous tension (à l'étude)	26
22. Méthode CEI 794-1-E12 – Torsion alternée (à l'étude)	26
23. Méthode CEI 794-1-E13 – Pliure (à l'étude)	26
SECTION QUATRE – MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES ET DE TRANSMISSION	
24. Objet	26
SECTION CINQ – MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	
25. Objet	28
SECTION SIX – MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES D'ENVIRONNEMENT	
26. Objet	28
SECTION SEPT – MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX MATÉRIAUX DE CÂBLAGE	
27. Objet	30
SECTION HUIT – CONSTRUCTION ET IDENTIFICATION	
28. Objet (à l'étude)	32
29. Construction	32
30. Identification	32
SECTION NEUF – EMBALLAGE	
31. Objet (à l'étude)	32
SECTION DIX – INSTALLATION	
32. Objet (à l'étude)	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE – GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions (under consideration)	7
4. Optical fibre cables	7
5. Materials	9
6. Cable construction	9
SECTION TWO – MEASURING METHODS FOR DIMENSIONS	
7. Object	9
SECTION THREE – MEASURING METHODS FOR MECHANICAL CHARACTERISTICS	
8. Object	11
9. Definitions (under consideration)	13
10. Operational definitions (under consideration)	13
11. Method IEC 794-1-E1 – Tensile strength	13
12. Method IEC 794-1-E2 – Abrasion (under consideration)	15
13. Method IEC 794-1-E3 – Crush	15
14. Method IEC 794-1-E4 – Impact	17
15. Method IEC 794-1-E5 – Radial pressure (under consideration)	19
16. Method IEC 794-1-E6 – Bending	21
17. Method IEC 794-1-E7 – Torsion (under consideration)	23
18. Method IEC 794-1-E8 – Vibration (under consideration)	23
19. Method IEC 794-1-E9 – Flexing	25
20. Method IEC 794-1-E10 – Cable constraint on the fibre (under consideration)	27
21. Method IEC 794-1-E11 – Bending under tension (under consideration)	27
22. Method IEC 794-1-E12 – Snatch (under consideration)	27
23. Method IEC 794-1-E13 – Kink (under consideration)	27
SECTION FOUR – MEASURING METHODS FOR TRANSMISSION AND OPTICAL CHARACTERISTICS	
24. Object	27
SECTION FIVE – MEASURING METHODS FOR ELECTRICAL CHARACTERISTICS	
25. Object	29
SECTION SIX – MEASURING METHODS FOR ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS	
26. Object	29
SECTION SEVEN – MEASURING METHODS FOR CABLING MATERIALS	
27. Object	31
SECTION EIGHT – CONSTRUCTION AND IDENTIFICATION	
28. Object (under consideration)	33
29. Construction	33
30. Identification	33
SECTION NINE – PACKAGING	
31. Object (under consideration)	33
SECTION TEN – INSTALLATION	
32. Object (under consideration)	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES

Première partie: Spécification générique

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 46E: Fibres optiques, du Comité d'Etudes n° 46, de la CEI: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
46E(BC)12	46E(BC)15
46E(BC)13	46E(BC)16

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os}
- 68-1 (1982): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités et guide.
 - 68-2-10 (1968): Deuxième partie: Essais — Essai J: Moisissures.
 - 189-1 (1965): Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v. Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.
 - 227-2 (1979): Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V, Deuxième partie: Méthodes d'essais.
 - 331 (1970): Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu.
 - 332 —: Essais des câbles électriques soumis au feu.
 - 538 (1976): Câbles, fils et cordons électriques: Méthodes d'essai pour isolants et gaines en polyéthylène.
 - 540 (1982): Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).
 - 793-1 (1984): Fibres optiques, Première partie: Spécification générique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES

Part 1: Generic specification

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Sub-Committee 46E: Fibre Optics, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
46E(CO)12	46E(CO)15
46E(CO)13	46E(CO)16

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 68-1 (1982): Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance.
- 68-2-10 (1968): Part 2: Tests — Test J: Mould Growth.
- 189-1 (1965): Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath.
Part 1: General Test and Measuring Methods.
- 227-2 (1979): Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V,
Part 2: Test Methods.
- 331 (1970): Fire-resisting Characteristics of Electric Cables.
- 332 —: Tests on Electric Cables under Fire Conditions.
- 538 (1976): Electric Cables, Wires and Cords: Methods of Test for Polyethylene Insulation and Sheath.
- 540 (1982): Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).
- 793-1 (1984): Optical Fibres, Part 1: Generic Specification.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES

Première partie: Spécification générique

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux câbles à fibres optiques destinés à être utilisés dans les équipements de télécommunications et les dispositifs utilisant des techniques analogues, ainsi qu'aux câbles constitués de fibres optiques d'une part et de conducteurs électriques d'autre part.

2. Objet

L'objet de cette norme est d'établir des prescriptions uniformes relatives aux caractéristiques géométriques, mécaniques, d'environnement et de transmission des câbles à fibres optiques, ainsi que des prescriptions électriques, s'il convient.

3. Définitions

A l'étude.

4. Câbles à fibres optiques

Les câbles à fibres optiques, constitués de fibres optiques et éventuellement de conducteurs électriques, se composent des types ci-après:

- 4.1 *Câbles directement sous terre*
- 4.2 *Câbles installés dans des canalisations ou des galeries*
- 4.3 *Câbles aériens*
- 4.4 *Câbles immergés (sur une courte distance)*
- 4.5 *Câbles intérieurs*
- 4.6 *Câbles mobiles*
- 4.7 *Câbles pour équipements*
- 4.8 *Câbles à usage spécial*
- 4.9 *Câbles sous-marins*

OPTICAL FIBRE CABLES

Part 1: Generic specification

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard applies to optical fibre cables for use with telecommunication equipment and devices employing similar techniques and to cables having a combination of both optical fibres and electrical conductors.

2. Object

To establish uniform requirements for the geometrical, transmission, mechanical and climatic characteristics of optical fibre cables, and electrical requirements where appropriate.

3. Definitions

Under consideration

4. Optical fibre cables

Optical fibre cables, containing optical fibres and possibly electrical conductors, consist of the following types:

- 4.1 *Cables for direct burial*
- 4.2 *Cables for installation in ducts or tunnels*
- 4.3 *Overhead cables*
- 4.4 *Underwater cables (cables for relatively short water crossings)*
- 4.5 *Indoor cables*
- 4.6 *Portable cables*
- 4.7 *Equipment cables*
- 4.8 *Special purpose cables*
- 4.9 *Submarine cables*

5. Matériaux

5.1 *Matériaux des fibres optiques*

La qualité des fibres optiques doit être uniforme et leurs caractéristiques doivent satisfaire aux prescriptions de la Publication 793-1 de la CEI: Fibres optiques, Première partie: Spécification générique.

5.2 *Conducteurs électriques*

La qualité des conducteurs électriques doit être uniforme et ils ne doivent pas présenter de défauts. Leurs propriétés doivent être conformes aux normes de la CEI qui les concernent, comme indiqué dans la spécification particulière.

5.3 *Autres matériaux*

Les matériaux utilisés dans la construction des câbles à fibres optiques doivent être compatibles avec les propriétés physiques et optiques des fibres et être conformes à la norme de la CEI qui les concerne, comme indiqué dans la spécification particulière.

6. Construction du câble

La construction, les dimensions, le poids, les propriétés mécaniques, optiques, climatiques et électriques de chacun des types de câbles à fibres optiques doivent être ceux qui sont indiqués dans la spécification particulière.

SECTION DEUX — MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX DIMENSIONS

7. Objet

Les dimensions des fibres optiques, des conducteurs électriques et des câbles doivent être déterminées en soumettant les échantillons aux essais choisis dans le tableau I. Les essais appliqués, les critères d'acceptation et le nombre d'échantillons doivent être ceux qui sont indiqués dans la spécification particulière.

5. Materials

5.1 *Optical fibre material*

Optical fibres shall be uniform in quality and their characteristics shall meet the requirements of IEC Publication 793-1: Optical Fibres, Part 1: Generic Specification.

5.2 *Electrical conductors*

Any electrical conductors shall be uniform in quality and free from defects. Their characteristics shall be in accordance with the relevant IEC standards as stated in the detail specification.

5.3 *Other materials*

Material used in the construction of optical fibre cables shall be compatible with the physical and optical properties of the fibres and shall be in accordance with the relevant IEC standards as stated in the detail specification.

6. Cable construction

The construction, dimensions, weight, mechanical, optical, electrical and climatic properties of each type of optical fibre cable shall be as stated in the relevant detail specification.

SECTION TWO — MEASURING METHODS FOR DIMENSIONS

7. Object

The dimensions of the optical fibres, electrical conductors and cables shall be determined by subjecting samples to tests selected from Table I. The tests applied, acceptance criteria and number of samples shall be as stated in the detail specification.

TABLEAU I

Méthode d'essai	Essai	Caractéristiques faisant l'objet de la méthode d'essai
CEI XXX-A1 *	Champ proche réfracté	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI 793-1-A2 ***	Répartition de la lumière en champ proche (image)	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Diamètre du revêtement primaire Diamètre du revêtement isolateur Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI 793-1-A3 ***	Méthode des quatre cercles concentriques	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI XXX-A4 *	Mécanique	Diamètre du revêtement Diamètre du revêtement primaire Diamètre du revêtement isolateur Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI XXX-A5 **	Interférence lumineuse	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Diamètre du revêtement primaire Diamètre du revêtement isolateur Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI XXX-A6 *	Mécanique	Longueur du câble
CEI 793-1-A7 ***	Retard d'impulsion transmise	Longueur de la fibre
Publication 189 de la CEI ¹⁾	Mécanique	Diamètre du conducteur électrique
Publication 540 de la CEI ²⁾ Publication 189 de la CEI ¹⁾	Mécanique	Epaisseur de l'isolant Epaisseur des gaines Dimensions d'ensemble

* A l'étude.

** Pour examen ultérieur.

*** Voir Publication 793-1 de la CEI.

¹⁾ Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v.

²⁾ Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

SECTION TROIS — MÉTHODES DE MESURES RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

8. Objet

Les caractéristiques mécaniques des câbles à fibres optiques doivent être vérifiées en soumettant les échantillons aux essais choisis dans le tableau II. Les essais appliqués, les critères d'acceptation et le nombre d'échantillons doivent être ceux qui sont indiqués dans la spécification particulière.

Note. — Les essais ne sont pas tous applicables à tous les câbles.

TABLE I

Test method	Test	Characteristics covered by test method
IEC XXX-A1*	Refracted near field	Diameter of core Diameter of cladding Non-circularities Concentricity errors
IEC 793-1-A2***	Near field light distribution (imaging)	Diameter of core Diameter of cladding Diameter of primary coating Diameter of buffer Non-circularities Concentricity errors
IEC 793-1-A3***	Four concentric circle method	Diameter of core Diameter of cladding Non-circularities Concentricity errors
IEC XXX-A4*	Mechanical	Diameter of cladding Diameter of primary coating Diameter of buffer Non-circularities Concentricity errors
IEC XXX-A5**	Light interference	Diameter of core Diameter of cladding Diameter of primary coating Diameter of buffer Non-circularities Concentricity errors
IEC XXX-A6*	Mechanical	Length of cable
IEC 793-1-A7***	Delay of transmitted pulse	Length of fibre
IEC Publication 189 ¹⁾	Mechanical	Diameter of electrical conductor
IEC Publication 540 ²⁾ IEC Publication 189 ¹⁾	Mechanical	Thickness of insulation Thickness of sheaths Overall dimensions

* Under consideration.

** For future consideration.

*** See IEC Publication 793-1.

¹⁾ Low-frequency Cables and Wires with p.v.c. Insulation and p.v.c. Sheath.

²⁾ Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).

SECTION THREE — MEASURING METHODS FOR MECHANICAL CHARACTERISTICS

8. Object

The mechanical characteristics of optical fibre cables shall be verified by subjecting samples to tests selected from Table II. The tests applied, acceptance criteria and number of samples shall be as stated in the detail specification.

Note. — Not all tests are applicable to all cables.

9. Définitions

A l'étude.

10. Définitions des fonctions

A l'étude.

TABLEAU II

Méthode d'essai	Essai	Caractéristiques faisant l'objet de la méthode d'essai
CEI 794-1-E1 CEI 794-1-E2* CEI 794-1-E3 CEI 794-1-E4 CEI 794-1-E5*	Résistance à la traction Abrasion Ecrasement Chocs Pression radiale	Résistance mécanique
CEI 794-1-E6 CEI 794-1-E7* CEI 794-1-E8* CEI 794-1-E9 CEI 794-1-E10* CEI 794-1-E11* CEI 794-1-E12* CEI 794-1-E13*	Pliage Torsion Vibrations Flexion Contrainte du câble sur la fibre Pliage sous tension Torsion alternée Pluie	Facilité de manipulation

* A l'étude.

11. Méthode CEI 794-1-E1 — Résistance à la traction

11.1 Examen ultérieur

De nombreux essais de traction sont à l'étude en vue d'une application possible aux câbles optiques. Les dispositifs de fixation sont d'une importance particulière. A titre documentaire, le tableau III donne une liste de dispositifs de fixation possibles. Ceux-ci et d'autres dispositifs possibles sont à l'étude. Dans les normes futures, il conviendra de prendre en compte les aspects suivants.

- a) coût;
- b) facilité de manutention;
- c) destructif ou non destructif;
- d) risque de briser la fibre;
- e) possibilités de surveillance;
- f) possibilité d'application à divers types de câbles;
- g) temps de préparation.

11.2 Méthodes d'essai de résistance à la traction pour de petites et grandes longueurs de câbles

A l'étude.

9. Definitions

Under consideration.

10. Operational definitions

Under consideration.

TABLE II

Test method	Test	Characteristics covered by test method
IEC 794-1-E1 IEC 794-1-E2* IEC 794-1-E3 IEC 794-1-E4 IEC 794-1-E5*	Tensile strength Abrasion Crush Impact Radial pressure	Mechanical strength
IEC 794-1-E6 IEC 794-1-E7* IEC 794-1-E8* IEC 794-1-E9 IEC 794-1-E10* IEC 794-1-E11* IEC 794-1-E12* IEC 794-1-E13*	Bending Torsion Vibration Flexing Cable constraint on the fibre Bending under tension Snatch Kink	Ease of handling

* Under consideration.

11. Method IEC 794-1-E1 – Tensile strength

11.1 Future considerations

Many tensile tests are under consideration for possible optical cable applications. The clamping arrangements are of particular importance. As an illustration, Table III gives a list of possible clamping arrangements. These and other possible arrangements are under consideration. In future standards the following aspects shall be taken into account.

- a) cost;
- b) ease of handling;
- c) destructive/non-destructive;
- d) risk of fibre fracture;
- e) monitoring possibilities;
- f) applicability to various cable types;
- g) time of preparation.

11.2 Tensile strength test methods for short and long lengths of cable

Under consideration.

TABLEAU III

Type de fixation	Éléments de câble chargés	Applications possibles pour câbles à fibres optiques
1	2	3
1) Serre-câble	Cœur + gaine + armure	Seulement les câbles armés et auto-porteurs, de préférence d'un petit diamètre extérieur
2) Presse-étoupe de câble	Les éléments de câble peuvent être serrés séparément	Cas spéciaux pour mesures fondamentales particulières
3) Manchon de câble	Seuls les éléments extérieurs du câble sont serrés (sans l'âme)	Câbles armés et autoporteurs
4) Tambour à mandrin	Tous les éléments de câble	Câbles non armés garnis ou non garnis, de préférence d'un petit diamètre extérieur
5) Méthodes combinées	Extrémité en presse-étoupe (couplage pour le transport entre câble et coiffe de protection du connecteur contre les déformations dues à la traction)	

12. Méthode CEI 794-1-E2 — Abrasion

A l'étude.

13. Méthode CEI 794-1-E3 — Ecrasement

13.1 *Objet*

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude d'un câble à fibres optiques à résister à l'écrasement.

13.2 *Appareillage*

L'appareillage doit permettre d'écraser un échantillon du câble entre une plaque de fond en acier plat et une plaque d'acier mobile qui transmet la force d'écrasement d'une manière uniforme sur une longueur de 100 mm de l'échantillon. Les coins de la plaque mobile doivent être arrondis selon un rayon adopté. La figure 1, page 16, montre un appareillage convenable.

13.3 *Conditions d'essai*

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales pour essai, conformément au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités et guide.

13.4 *Procédure*

L'échantillon de câble doit être disposé entre les plaques de façon telle qu'il ne puisse se produire de déplacement latéral, et la charge doit être appliquée progressivement, sans changement brutal. Si la charge est appliquée par augmentations successives, ces dernières ne doivent pas dépasser entre elles un rapport de 1,5.

TABLE III

Type of clamping	Cable elements which are loaded	Possible applications for optical fibre cables
1	2	3
1) Cable clamp	Core + sheath + armouring	Armoured and self-supporting cables only, preferably those having a small outside diameter
2) Cable seal	The cable elements can be clamped selectively	Special cases for detailed basic measurements
3) Cable grip	Only the outer cable elements are clamped (without core)	Armoured and self-supporting cables
4) Chuck drum	All cable elements	Unarmoured filled and unfilled cables, preferably those having a small outside diameter
5) Combined methods	Sealed cable end (transport connection between cable and connector tension proof cap (pulling cable end))	

12. Method IEC 794-1-E2 — Abrasion

Under consideration.

13. Method IEC 794-1-E3 — Crush

13.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of an optical fibre cable to withstand crushing.

13.2 Apparatus

The apparatus shall allow a cable sample to be crushed between a flat steel base plate and a movable steel plate which applies the crushing force. The movable plate shall apply the crushing force uniformly over a 100 mm length of the cable sample. The edges of the movable plate shall be rounded with an adequate radius. A suitable apparatus is shown in Figure 1, page 17.

13.3 Conditions of testing

The test shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing in accordance with Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance.

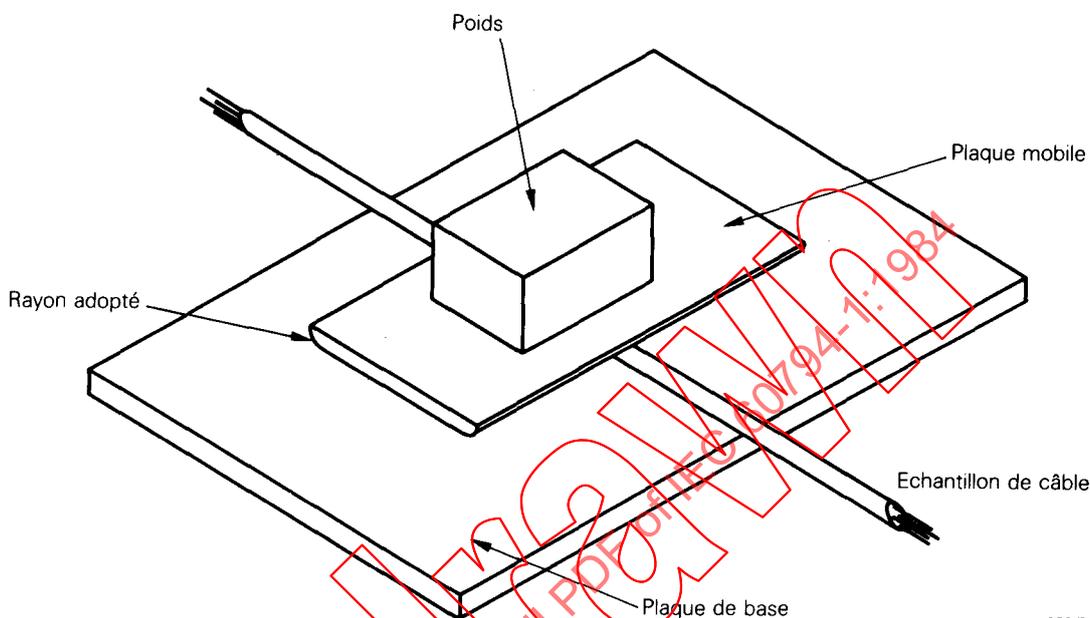
13.4 Procedure

The cable sample shall be mounted between the plates so that lateral movement is prevented, and the load applied gradually without any abrupt change. If the load is applied in incremental steps, these shall not exceed a ratio of 1.5.

La charge totale et la durée d'application doivent être telles qu'elles sont indiquées dans la spécification particulière.

13.5 Prescription

Les critères d'acceptation de l'essai doivent être indiqués dans la spécification particulière.



150/84

FIG. 1. — Essai d'écrasement.

14. Méthode CEI 794-1-E4 — Chocs

14.1 Objet

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude d'un câble à fibres optiques à résister aux chocs.

14.2 Appareillage

L'appareillage doit permettre à un poids de tomber verticalement sur un bloc intermédiaire en acier qui transmet le choc à l'échantillon de câble fixé sur une plaque de base solide en acier.

La figure 2, page 18, montre un appareillage qui convient, mais on peut aussi utiliser d'autres appareillages équivalents. La surface (inférieure) du bloc intermédiaire au contact de l'échantillon doit être arrondie. Le rayon R de cette surface doit être précisé dans la spécification particulière.

14.3 Conditions de l'essai

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales pour essai, conformément au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 de la CEI.

14.4 Procédure

La masse du marteau et sa distance de chute doivent être ajustées de façon à fournir la valeur d'énergie initiale indiquée dans la spécification particulière. Le nombre de chocs doit être celui qui est indiqué dans la spécification particulière.

The total load and duration of application shall be as shown in the detail specification.

13.5 Requirement

The acceptance criteria for the test shall be stated in the detail specification.

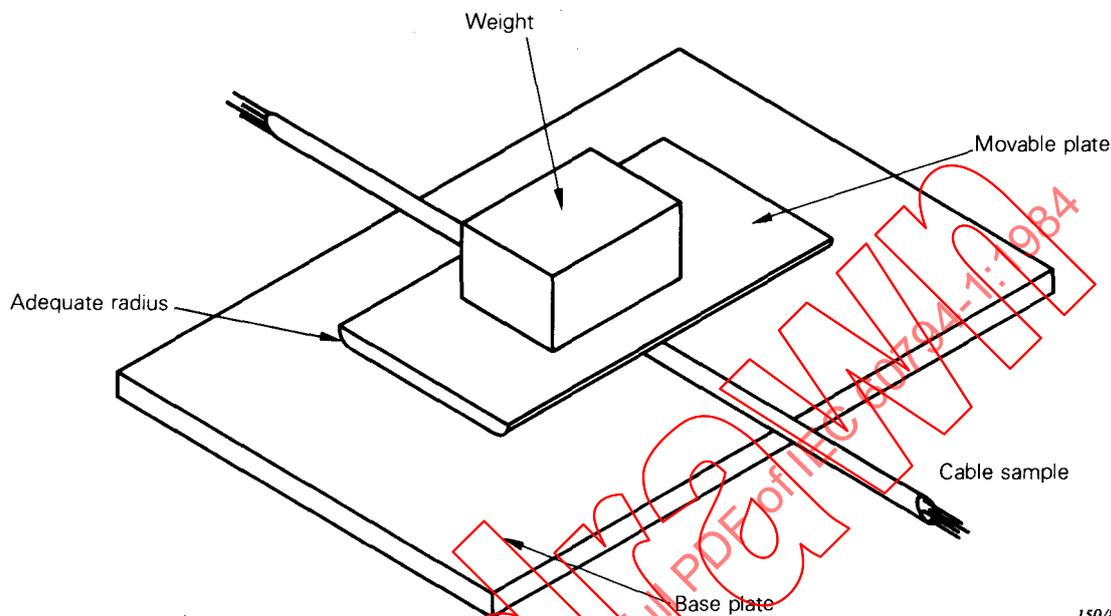


FIG. 1. — Crush test

150/84

14. Method IEC 794-1-E4 — Impact

14.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of an optical fibre cable to withstand impact.

14.2 Apparatus

The apparatus shall permit a weight to drop vertically onto an intermediate steel piece which transmits the impact to the cable sample which is fixed to a flat substantial steel base.

A suitable apparatus is shown in Figure 2, page 19, but other equivalent apparatus may also be used. The surface of the intermediate piece in contact with the sample shall be rounded. The radius R of the surface shall be stated in the detail specification.

14.3 Conditions of testing

The test shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing in accordance with Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1.

14.4 Procedure

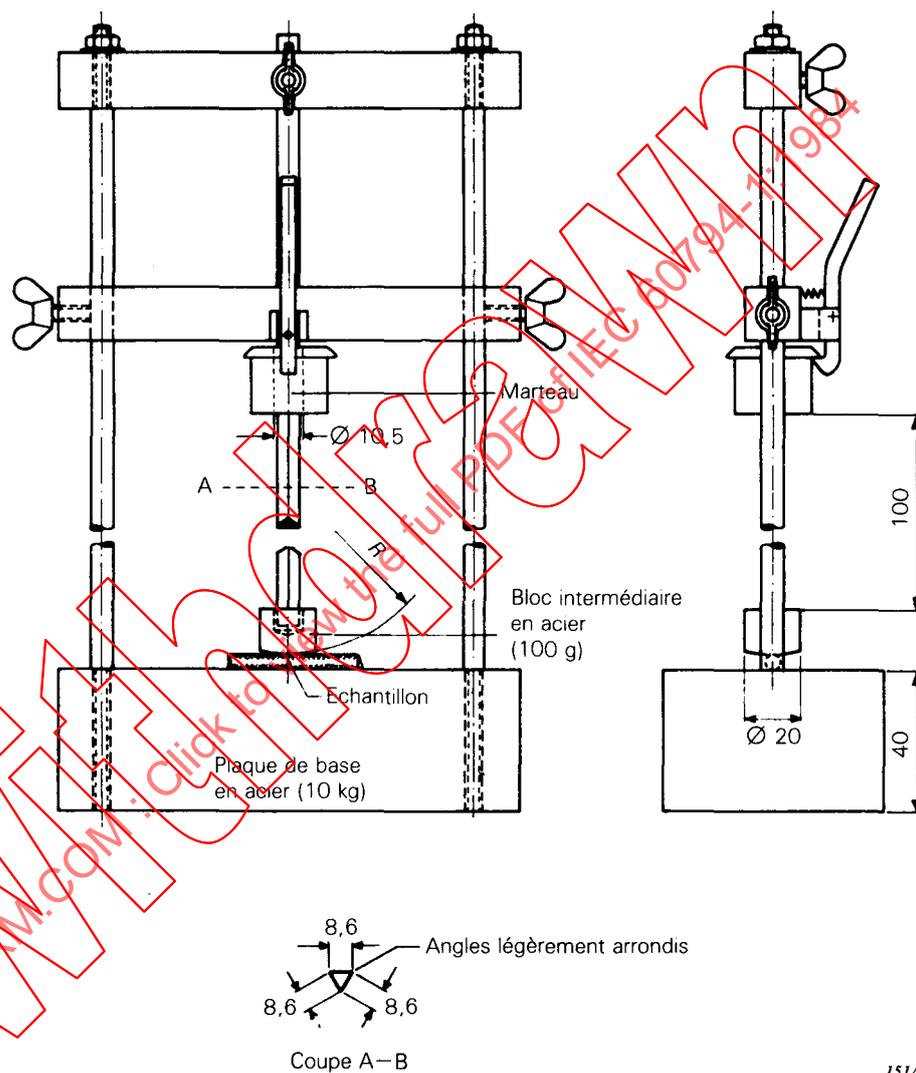
The mass of the hammer and the distance through which the hammer falls shall be adjusted to give the magnitude of the impact energy shown in the detail specification. The number of impacts shall be as shown in the detail specification.

14.5 *Prescription*

Les critères d'acceptation de l'essai doivent être indiqués dans la spécification particulière.

14.6 *Essai de chocs à basse température*

L'essai doit être effectué selon l'article 9 de la Publication 540 de la CEI, la température étant indiquée dans la spécification particulière. En plus des prescriptions du paragraphe 9.5.6 de la Publication 540 de la CEI, aucune rupture de fibre n'est acceptée au cours de l'essai.



Dimensions en millimètres

FIG. 2. — Appareil pour l'essai de chocs.

15. **Méthode CEI 794-1-E5 — Pression radiale**

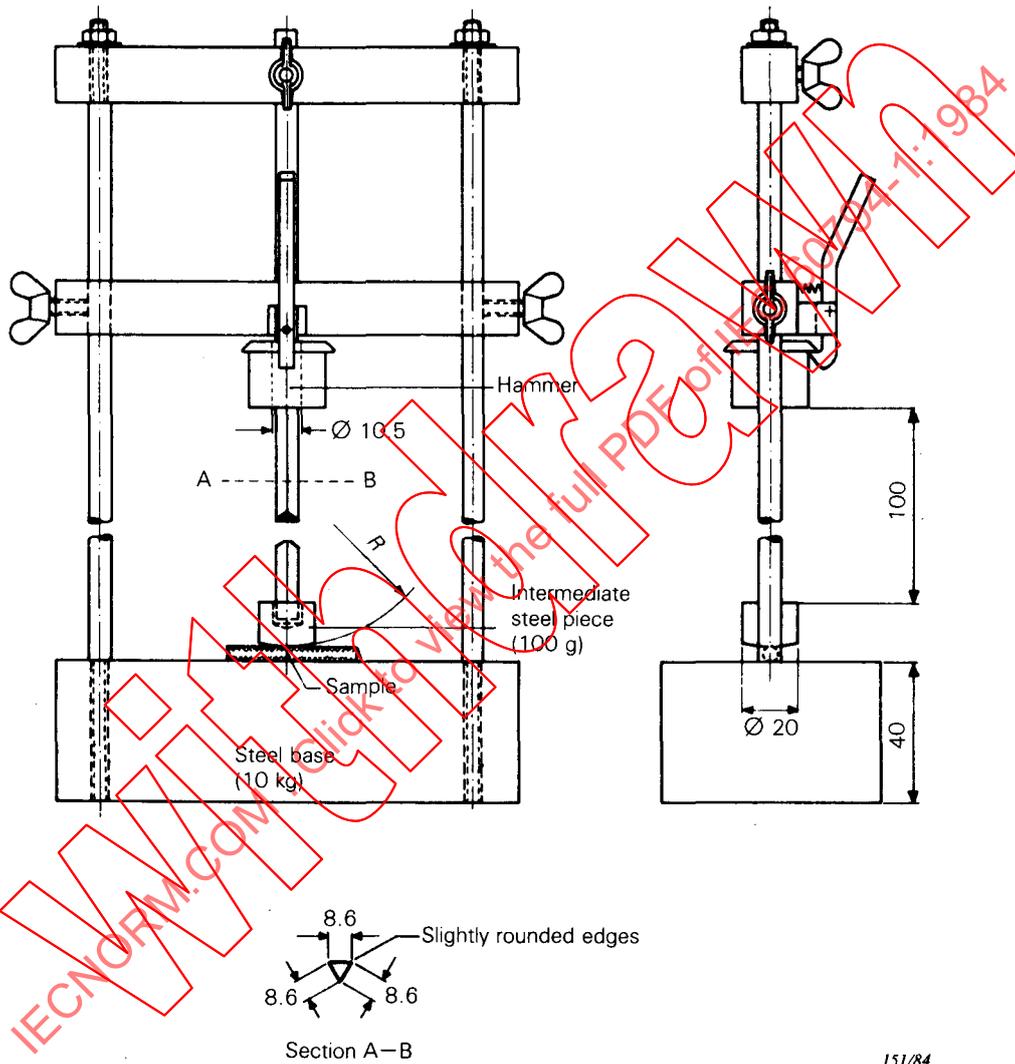
A l'étude.

14.5 Requirement

The acceptance criteria for the test shall be stated in the detail specification.

14.6 Impact test at low temperature

The test shall be carried out in accordance with Clause 9 of IEC Publication 540. The temperature is stated in the detail specification. In addition to the requirement of Sub-clause 9.5.6 of IEC Publication 540, no fibre shall break during the test.



Dimensions in millimetres

FIG. 2. — Impact-test apparatus.

15. Method IEC 794-1-E5 — Radial pressure

Under consideration.

16. Méthode CEI 794-1-E6 — Pliage

16.1 *Objet*

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude d'un câble à fibres optiques à résister à des pliages répétés.

16.2 *Préparation de l'échantillon*

L'échantillon doit, à chaque extrémité, se terminer par un connecteur ou encore de façon telle que les fibres, gaines et parties sous tension soient serrées ensemble d'une manière qui reproduit les conditions réelles d'utilisation d'un câble.

16.3 *Appareillage*

L'appareillage doit permettre de plier l'échantillon en arrière et en avant sur 180°, les deux positions extrêmes faisant un angle de 90° de part et d'autre de la verticale, tout en le soumettant à une force de traction. La figure 3a, page 22, montre un appareillage approprié pour l'essai du câble. La figure 3b, page 22, montre un appareillage approprié pour l'essai de l'ensemble câble/connecteur. On peut utiliser d'autres appareillages équivalents.

16.4 *Conditions d'essai*

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales pour essai, conformément au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 de la CEI.

16.5 *Procédure*

L'échantillon doit être fixé sur l'appareil, et soumis à la traction d'un poids, comme indiqué sur les figures 3a et 3b et conformément à la Publication 227-2 de la CEI: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V, Deuxième partie: Méthodes d'essais. La masse du poids, le rayon R de pliage et la dimension L doivent être conformes à la spécification particulière. L'échantillon doit être plié en arrière et en avant, les deux positions extrêmes faisant un angle de 90° de part et d'autre de la verticale. Un cycle comprend une oscillation partant depuis la verticale et allant jusqu'à la position extrême du côté droit, puis à la position extrême du côté gauche, et revenant à la position centrale verticale. La vitesse du pliage doit être d'environ un cycle pour 2 s. Le nombre de cycles doit être celui qui est indiqué dans la spécification particulière.

16.6 *Prescription*

Les critères d'acceptation de l'essai doivent être indiqués dans la spécification particulière.

16. Method IEC 794-1-E6 — Bending

16.1 Object

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

16.2 Test sample preparation

The sample shall be terminated at each end in a connector, or in such a manner that the fibres, sheathings and any strain members are clamped together in a manner which duplicates actual cable usage.

16.3 Apparatus

The apparatus shall enable the sample to be bent backwards and forwards through 180°, the two extreme positions making an angle of 90° on both sides of the vertical, whilst being subjected to a tensile load. A suitable apparatus for testing cable is shown in Figure 3a, page 23. A suitable apparatus for testing cable/connector assemblies is shown in Figure 3b, page 23. Other equivalent apparatus may be used.

16.4 Conditions for testing

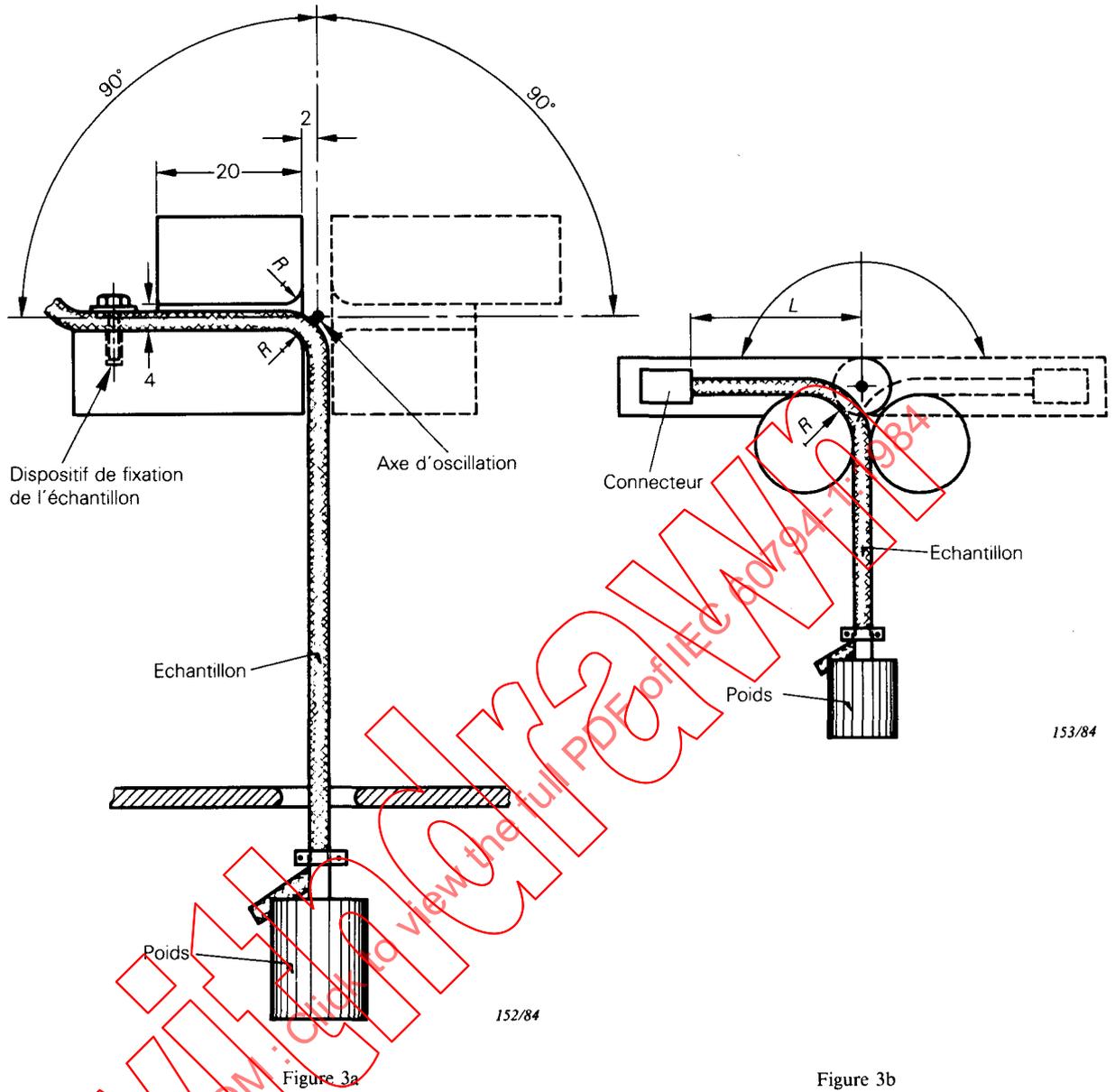
The test shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing in accordance with Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1.

16.5 Procedure

The specimen shall be fixed to the apparatus and loaded with a weight as shown in Figures 3a and 3b and in accordance with IEC Publication 227-2: Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V, Part 2: Test Methods. The mass of the weight, bending radius R and dimension L shall be as shown in the detail specification. The sample shall be bent backwards and forwards, the two extreme positions making an angle of 90° on both sides of the vertical. A cycle constitutes an oscillation from the vertical to the extreme right position, then to the extreme left position and returning to the central vertical position. The bending rate shall be approximately 1 cycle in 2 s. The number of cycles shall be as shown in the detail specification.

16.6 Requirement

The acceptance criteria for the test shall be stated in the detail specification.



Dimensions en millimètres

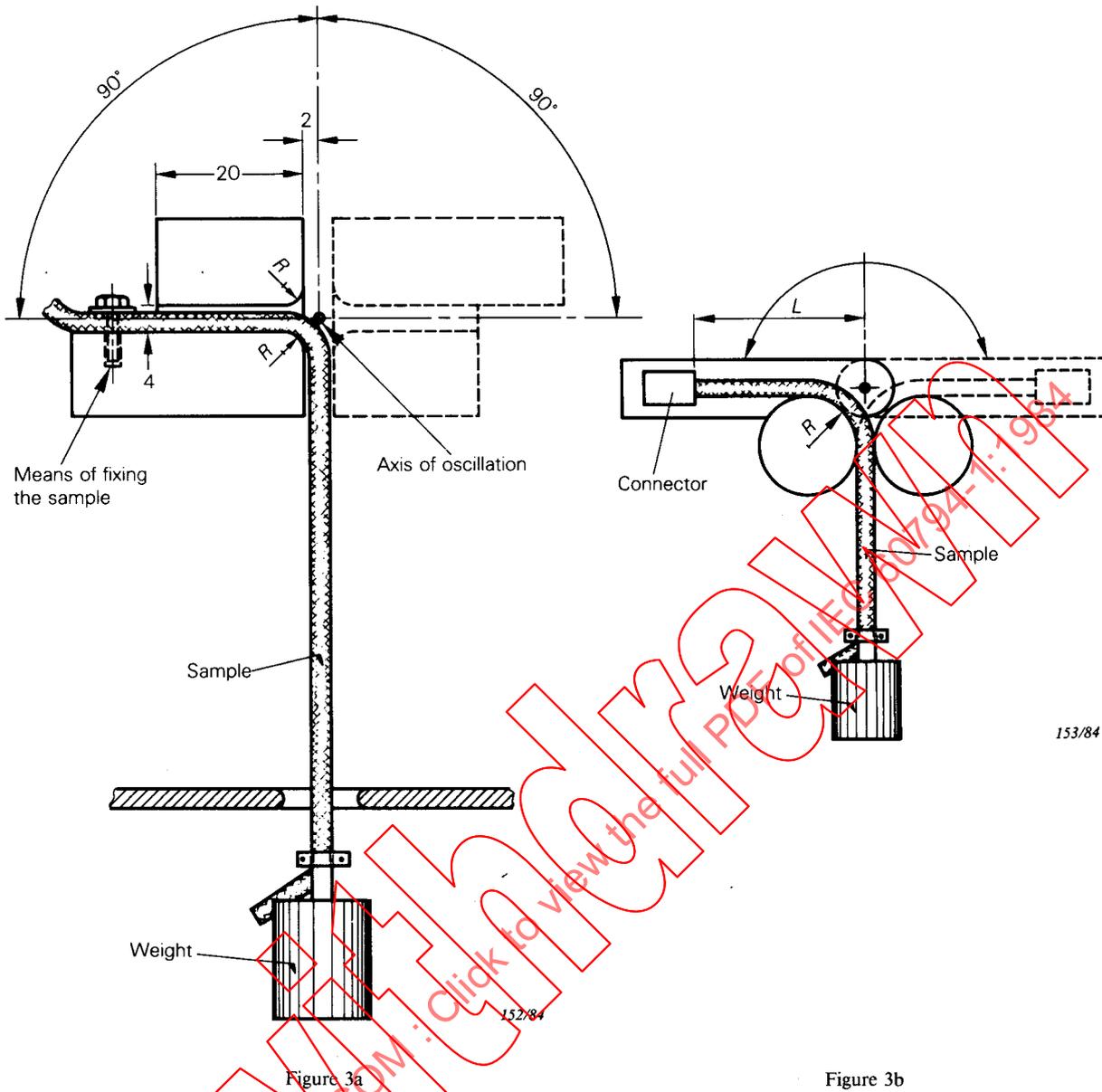
FIG. 3. — Appareil pour l'essai de pliage.

17. Méthode CEI 794-1-E7 — Torsion

A l'étude.

18. Méthode CEI 794-1-E8 — Vibrations

A l'étude.



Dimensions in millimetres

FIG. 3. — Bending test apparatus.

17. Method IEC 794-1-E7 — Torsion

Under consideration.

18. Method IEC 794-1-E8 — Vibration

Under consideration.

19. Méthode CEI 794-1-E9 — Flexion

19.1 *Objet*

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude d'un câble à fibres optiques à résister à des flexions répétées.

19.2 *Préparation de l'échantillon*

L'échantillon doit se terminer à chaque extrémité par un connecteur ou encore de façon telle que les fibres, gaines et parties sous tension soient serrées ensemble de façon appropriée.

19.3 *Appareillage*

L'essai est effectué conformément à la Publication 227-2 de la CEI, sauf prescription contraire de la spécification particulière. Les poulies doivent comporter une gorge de forme semi-circulaire pour les câbles ronds et une gorge plate pour les câbles méplats. Les colliers de butée D doivent être fixés de façon telle que la traction soit toujours exercée par celui des deux poids dont le chariot s'éloigne. On peut utiliser d'autres appareillages équivalents.

19.4 *Conditions d'essai*

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales pour essai, conformément au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 de la CEI.

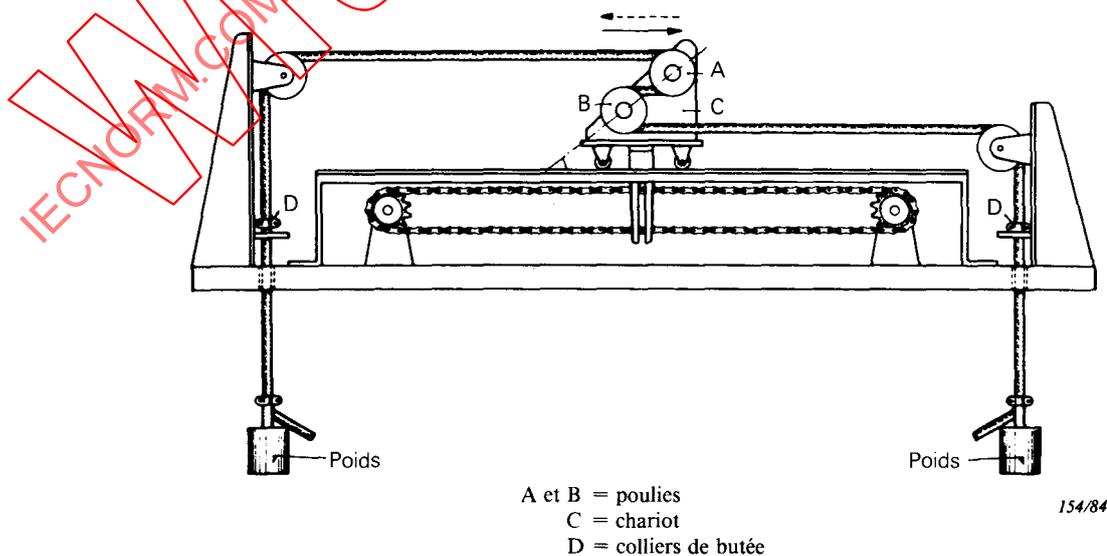
19.5 *Procédure*

L'échantillon doit passer sur les poulies comme indiqué sur la figure 4, chaque extrémité étant chargée d'un poids. La masse de ces poids et les diamètres des poulies A et B doivent être ceux qui sont indiqués dans la spécification particulière.

L'échantillon doit être soumis au nombre de flexions indiqué dans la spécification particulière.

19.6 *Prescription*

Les critères d'acceptation de l'essai doivent être indiqués dans la spécification particulière.



154/84

FIG. 4. — Appareil pour l'essai de flexions alternées.

19. Method IEC 794-1-E9 — Flexing

19.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of an optical fibre cable to withstand repeated flexing.

19.2 Sample preparation

The sample shall be terminated at each end in a connector, or in a manner such that the fibres, sheathings and any strain members are clamped together in a representative manner.

19.3 Apparatus

The test is carried out in accordance with IEC Publication 227-2, unless otherwise required by the detail specification. The pulleys shall have a semi-circular shaped groove for circular cables and a flat groove for flat cables. The restraining clamps D shall be fixed so that the pull is always applied by the weight from which the carrier is moving away. Other equivalent apparatus may be used.

19.4 Conditions for testing

The test shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing in accordance with Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68-1.

19.5 Procedure

The sample shall be stretched over the pulleys as shown in Figure 4, each end being loaded with a weight. The mass of these weights and the diameters of the pulleys A and B shall be as shown in the detail specification.

The sample shall be flexed for the number of cycles shown in the detail specification.

19.6 Requirement

The acceptance criteria for the test shall be stated in the detail specification.

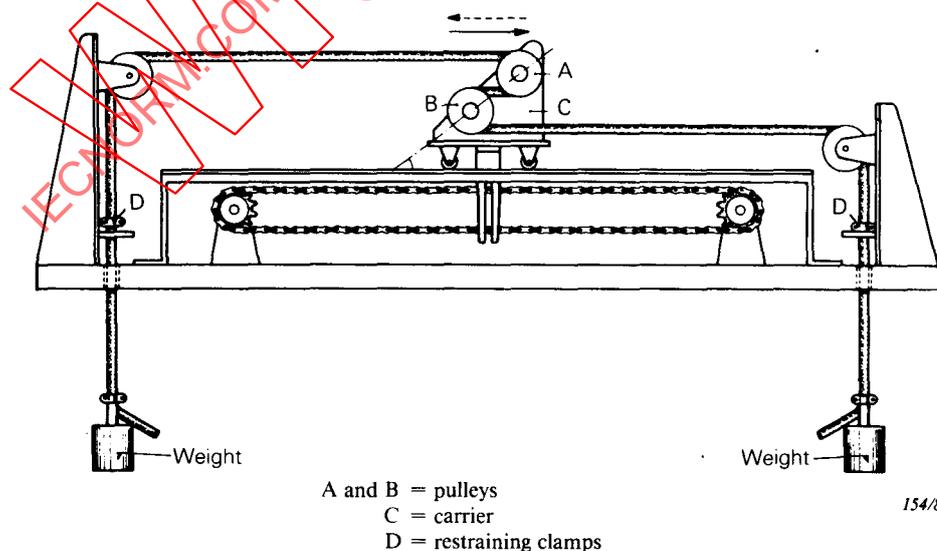


FIG. 4. — Flexing apparatus.

20. **Méthode CEI 794-1-E10 — Contrainte du câble sur la fibre**

A l'étude.

21. **Méthode CEI 794-1-E11 — Pliage sous tension**

A l'étude.

22. **Méthode CEI 794-1-E12 — Torsion alternée**

A l'étude.

23. **Méthode CEI 794-1-E13 — Pluie**

A l'étude.

SECTION QUATRE — MÉTHODES DE MESURE RELATIVES
AUX CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES ET DE TRANSMISSION

24. **Objet**

Les caractéristiques optiques et les caractéristiques de transmission des câbles à fibres optiques doivent être vérifiées en effectuant les essais choisis parmi ceux du tableau IV. Les essais appliqués et les critères d'acceptation doivent être ceux qui sont indiqués dans la spécification particulière.

TABLEAU IV

Méthode d'essai	Essai	Caractéristiques faisant l'objet de la méthode d'essai
CEI 793-1-C1*** CEI 793-1-C2*** CEI 793-1-C3***	Méthode par coupure Pertes d'insertion Rétrodiffusion	Affaiblissement
CEI 793-1-C4*** CEI 793-1-C5***	Réponse impulsionnelle Réponse fréquentielle	Réponse en bande de base
CEI XXX-C6* CEI 793-1-A2*** CEI XXX-C8* CEI XXX-A5*	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche Rayon réfléchi Interférence lumineuse	Profil d'indice de réfraction Ouverture numérique théorique maximale
CEI 793-1-C3*	Rétrodiffusion	Lumière rétrodiffusée
CEI XXX-C10* CEI 793-1-C3*	Puissance de lumière transmise ou rayonnée Rétrodiffusion	Continuité optique Variations locales

(Suite du tableau page 28)