

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
794-1**

Troisième édition
Third edition
1993-02

Câbles à fibres optiques

**Partie 1:
Spécification générique**

Optical fibre cables

**Part 1:
Generic specification**



Withdrawn

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
794-1**

Troisième édition
Third edition
1993-02

Câbles à fibres optiques

**Partie 1:
Spécification générique**

Optical fibre cables

**Part 1:
Generic specification**

© CEI 1993 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 Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions	10
1.4 Câbles à fibres optiques	10
1.5 Matériaux	10
1.6 Construction du câble	10
SECTION 2: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX DIMENSIONS	
2.1 Objet	12
SECTION 3: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES	
3.1 Objet	14
3.2 Définitions opérationnelles	14
3.3 Méthode CEI 794-1-E1 – Résistance à la traction	14
3.4 Méthode CEI XXX-1-E2 – Abrasion	18
3.5 Méthode CEI 794-1-E3 – Ecrasement	18
3.6 Méthode CEI 794-1-E4 – Chocs	20
3.7 Méthode CEI XXX-1-E5 – Pression isostatique	24
3.8 Méthode CEI 794-1-E6 – Courbures répétées	24
3.9 Méthode CEI 794-1-E7 – Torsion	28
3.10 Méthode CEI 794-1-E8 – Flexions	30
3.11 Méthode CEI 794-1-E9 – Tenue au crochetage	32
3.12 Méthode CEI 794-1-E10 – Pliure	36
3.13 Méthode CEI 794-1-E11 – Pliage du câble	38
SECTION 4: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES ET DE TRANSMISSION	
4.1 Objet	40
SECTION 5: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	
5.1 Objet	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7

SECTION 1: GENERAL

Clause

1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions	11
1.4 Optical fibre cables	11
1.5 Materials	11
1.6 Cable construction	11

SECTION 2: MEASURING METHODS FOR DIMENSIONS

2.1 Object	13
------------------	----

SECTION 3: MEASURING METHODS FOR MECHANICAL CHARACTERISTICS

3.1 Object	15
3.2 Operational definitions	15
3.3 Method IEC 794-1-E1 – Tensile performance	15
3.4 Method IEC XXX-1-E2 – Abrasion	19
3.5 Method IEC 794-1-E3 – Crush	19
3.6 Method IEC 794-1-E4 – Impact	21
3.7 Method IEC XXX-1-E5 – Isostatic pressure	25
3.8 Method IEC 794-1-E6 – Repeated bending	25
3.9 Method IEC 794-1-E7 – Torsion	29
3.10 Method IEC 794-1-E8 – Flexing	31
3.11 Method IEC 794-1-E9 – Snatch	33
3.12 Method IEC 794-1-E10 – Kink	37
3.13 Method IEC 794-1-E11 – Cable bend	39

SECTION 4: MEASURING METHODS FOR TRANSMISSION AND OPTICAL CHARACTERISTICS

4.1 Object	41
------------------	----

SECTION 5: MEASURING METHODS FOR ELECTRICAL CHARACTERISTICS

5.1 Object	43
------------------	----

SECTION 6: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES D'ENVIRONNEMENT

6.1	Objet	44
6.2	Définitions opérationnelles	46
6.3	Méthode CEI 794-1-F1 – Cycles de température	46
6.4	Méthode CEI XXX-1-F2 – Contamination	54
6.5	Méthode CEI 794-1-F3 – Intégrité de la gaine	54
6.6	Méthode CEI XXX-1-F4 – Pression statique externe	56
6.7	Méthode CEI 794-1-F5 – Pénétration d'eau	56
6.8	Méthode CEI XXX-1-F6 – Gel	56
6.9	Méthode CEI XXX-1-F7 – Rayonnement nucléaire	56

Annexes

A	Guide pour les câbles à fibres optiques pour liaisons de courte distance	58
B	Guide pour l'approvisionnement des câbles à fibres optiques	70

Withdrawn

**SECTION 6: MEASURING METHODS FOR
ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS**

6.1	Object	45
6.2	Operational definitions	47
6.3	Method IEC 794-1-F1 – Temperature cycling	47
6.4	Method IEC XXX-1-F2 – Contamination	55
6.5	Method IEC 794-1-F3 – Sheath integrity	55
6.6	Method IEC XXX-1-F4 – External static pressure	57
6.7	Method IEC 794-1-F5 – Water penetration	57
6.8	Method IEC XXX-1-F6 – Freezing	57
6.9	Method IEC XXX-1-F7 – Nuclear radiation	57

Annexes

A	Guide for optical cables for short distance links	59
B	Guide to the procurement of optical fibre cables	71

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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 794-1 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1987, ainsi que l'amendement 2 (1991) et elle constitue une révision mineure.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règles des Six Mois	Rapports de vote
86A(BC)96	86A(BC)118
86A(BC)99	86A(BC)154

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La CEI 794 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Câbles à fibres optiques.

- Partie 1: 1993, Spécification générique;
- Partie 2: 1989, Spécifications de produit.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES

Part 1: Generic specification

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 cooperation 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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

International Standard IEC 794-1 has been prepared by sub-committee 86A: Fibres and cables of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1987 as well as amendment 2 (1991) and constitutes a minor revision.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
86A(CO)96	86A(CO)118
86A(CO)99	86A(CO)154

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

IEC 794 consists of the following parts, under the general title: Fibre optic cables.

- Part 1: 1993, Generic specification;
- Part 2: 1989, Product specifications.

Annexes A and B are for information only.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES

Partie 1: Spécification générique

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la Norme internationale de la CEI 794 est applicable 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.

L'objet de cette partie 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.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 794. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 794 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement. Première partie: Généralités et guide*

CEI 68-2-10: 1988, *Essais d'environnement. Deuxième partie: Essais – Essai J: et guide: Moisissures*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement. Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 189-1: 1986, *Câbles et fils pour basses fréquences isolés au PVC et sous gaine de PVC. Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification*

CEI 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*

CEI 332: *Essais des câbles électriques soumis au feu*

CEI 540: 1982, *Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques)*

CEI 793-1: 1992, *Fibres optiques, Partie 1: Spécification générique*

CEI 811: *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques*

CEI 874-1: 1987, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques. Première partie: Spécification générique*

OPTICAL FIBRE CABLES

Part 1: Generic specification

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope and object

This part of International Standard IEC 794 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.

The object of this part is to establish uniform requirements for the geometrical, transmission, mechanical and climatic characteristics of optical fibre cables, and electrical requirements where appropriate.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 794. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 794 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing. Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-10: 1988, *Environmental testing. Part 2: Tests – Test J and guidance: Mould growth*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing. Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 189-1: 1986, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath. Part 1: General test and measuring methods*

IEC 227-2: 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V. Part 2: Test methods*

IEC 332: *Tests on electric cables under fire conditions*

IEC 540: 1982, *Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (elastomeric and thermoplastic compounds)*

IEC 793-1: 1992, *Optical fibres. Part 1: Generic specification*

IEC 811: *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables*

IEC 874-1: 1987, *Connectors for optical fibres and cables. Part 1: Generic specification*

1.3 Définitions

A l'étude.

1.4 Câbles à fibres optiques

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

- 1.4.1 *Câbles à enterrer directement*
- 1.4.2 *Câbles installés dans des canalisations ou des galeries*
- 1.4.3 *Câbles aériens*
- 1.4.4 *Câbles immergés (sur une courte distance)*
- 1.4.5 *Câbles intérieurs*
- 1.4.6 *Câbles mobiles*
- 1.4.7 *Câbles pour équipements*
- 1.4.8 *Câbles à usage spécial*
- 1.4.9 *Câbles sous-marins*

1.5 Matériaux

1.5.1 *Nature de la fibre optique*

La qualité des fibres optiques doit être uniforme et leurs caractéristiques doivent satisfaire aux prescriptions de la CEI 793-1.

1.5.2 *Conducteurs électriques*

Les conducteurs électriques doivent être de qualité uniforme et 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.

1.5.3 *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.

1.6 Construction du câble

La construction, les dimensions, la masse, les propriétés mécaniques, optiques, climatiques et électriques de chacun des types de câbles à fibres optiques doivent être telles qu'indiquées dans la spécification particulière.

1.3 Definitions

Under consideration.

1.4 Optical fibre cables

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

1.4.1 *Cables for direct burial*

1.4.2 *Cables for installation in ducts or tunnels*

1.4.3 *Overhead cables*

1.4.4 *Underwater cables (cables for relatively short water crossings)*

1.4.5 *Indoor cables*

1.4.6 *Portable cables*

1.4.7 *Equipment cables*

1.4.8 *Special purpose cables*

1.4.9 *Submarine cables*

1.5 Materials

1.5.1 *Optical fibre material*

Optical fibres shall be uniform in quality and their characteristics shall meet the requirements of IEC 793-1.

1.5.2 *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.

1.5.3 *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.

1.6 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 2: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX DIMENSIONS

2.1 Objet

Les dimensions des fibres optiques, des conducteurs électriques et des câbles doivent être déterminées sur des échantillons soumis à des essais choisis dans le tableau 1. Les essais appliqués, les critères d'acceptation et le nombre d'échantillons doivent être tels qu'indiqués dans la spécification particulière.

Tableau 1 – Méthodes de mesure relatives aux dimensions

Méthode d'essai	Essai	Caractéristiques faisant l'objet de la méthode d'essai
CEI 793-1-A1A	Champ proche réfracté	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI 793-1-A1B	Interférométrie transversale	
CEI 793-1-A2	Répartition de la lumière en champ proche	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Diamètre du revêtement primaire Diamètre du revêtement protecteur Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI 793-1-A3	Quatre cercles concentriques	Diamètre du cœur Diamètre du revêtement Non-circularités Erreurs de concentricité
CEI 793-1-A4	Mesure mécanique du diamètre	Diamètre du revêtement Diamètre du revêtement primaire Diamètre du revêtement protecteur Non-circularités
CEI XXX-1-A5	Mesure mécanique de la longueur (à l'étude)	Longueur du câble
CEI 793-1-A6	Retard d'impulsion transmise et/ou réfléchi	Longueur de la fibre
CEI 793-1-C1C	Technique de rétrodiffusion	Longueur de la fibre
CEI 189 ¹	Mécanique	Diamètre du conducteur électrique
CEI 540 ² CEI 189 ¹	Mécanique	Épaisseur de l'isolant Épaisseur des gaines Dimensions d'ensemble

1 Câble 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 2: MEASURING METHODS FOR DIMENSIONS

2.1 Object

The dimensions of the optical fibres, electrical conductors and cables shall be determined by subjecting samples to tests selected from table 1. The tests applied, acceptance criteria and number of samples shall be as stated in the detail specification.

Table 1 – Measuring methods for dimensions

Test method	Test	Characteristics covered by test method
IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A1B	Refracted near field Transverse interference method	Diameter of core Diameter of cladding Non-circularities Concentricity errors
IEC 793-1-A2	Near field light distribution	Diameter of core Diameter of cladding Diameter of primary coating Diameter of buffer Non-circularities Concentricity errors
IEC 793-1-A3	Four concentric circles	Diameter of core Diameter of cladding Non-circularities Concentricity errors
IEC 793-1-A4	Mechanical diameter measurement	Diameter of cladding Diameter of primary coating Diameter of buffer Non-circularities
IEC XXX-1-A5	Mechanical length measurement (under consideration)	Length of cable
IEC 793-1-A6	Delay of transmitted and/or reflected pulse	Length of cable
IEC 793-1-C1C	Backscattering technique	Length of fibre
IEC 189 ¹	Mechanical	Diameter of electrical conductor
IEC 540 ² IEC 189 ¹	Mechanical	Thickness of insulation Thickness of sheaths Overall dimensions

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 3: MÉTHODES DE MESURE RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

3.1 Objet

La présente section décrit des méthodes de mesure applicables aux essais mécaniques des câbles optiques. Ces méthodes doivent être employées pour les contrôles des câbles à fibres optiques aux fins des échanges et du commerce.

Les caractéristiques mécaniques des câbles à fibres optiques doivent être vérifiées en soumettant les échantillons aux essais choisis dans le tableau 2. 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.

Tableau 2 – Méthodes de mesure relatives aux caractéristiques mécaniques

Méthode d'essai	Essai	Caractéristiques faisant l'objet de la méthode d'essai
CEI 794-1-E1 CEI XXX-1-E2 CEI 794-1-E3 CEI 794-1-E4 CEI XXX-1-E5	Résistance à la traction Abrasion (à l'étude) Ecrasement Chocs Pression isostatique (à l'étude)	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	Courbures répétées Torsion Flexions Tenue au crochetage Pliure Pliage du câble	Facilité de manipulation

3.2 Définitions opérationnelles

A l'étude.

3.3 Méthode CEI 794-1-E1 – Résistance à la traction

3.3.1 Objet

Cette méthode de mesure est applicable aux câbles à fibres optiques qui sont soumis à une contrainte particulière de traction afin d'étudier le comportement de l'affaiblissement en fonction de la charge pouvant être appliquée au câble en cours d'installation, par exemple lors de la pose du câble dans des parcours avec coudes. Cette méthode est voulue comme non destructive (la traction appliquée doit rester dans les valeurs de service).

SECTION 3: MEASURING METHODS FOR MECHANICAL CHARACTERISTICS

3.1 Object

This section describes measuring methods applying to mechanical tests of optical cables. The methods are to be used for inspection of optical fibre cables for commercial purposes.

The mechanical characteristics of optical fibre cables shall be verified by subjecting samples to tests selected from table 2. The tests applied, acceptance criteria and number of samples shall be as laid down in the detail specification.

NOTE - Not all tests are applicable to all cables.

Table 2 – Measuring methods for mechanical characteristics

Test method	Test	Characteristics covered by test method
IEC 794-1-E1 IEC XXX-1-E2 IEC 794-1-E3 IEC 794-1-E4 IEC XXX-1-E5	Tensile performance Abrasion (under consideration) Crush Impact Isostatic pressure (under consideration)	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	Repeated bending Torsion Flexing Snatch Kink Bend	Ease of handling

3.2 Operational definitions

Under consideration.

3.3 Method IEC 794-1-E1 – Tensile performance

3.3.1 Object

This measuring method applies to optical fibre cables which are tested at a particular tensile strength in order to examine the behaviour of the attenuation as a function of the load on a cable which may occur during installation, for example pulling the cable around corners. This method is intended to be non-destructive (the tension applied shall be within the operational values).

3.3.2 Préparation de l'échantillon

Le tronçon de câble à essayer, de longueur suffisante pour obtenir la précision voulue, est prélevé sur le touret ou la couronne, sans coupure.

3.3.3 Appareillage

- a) Un banc de mesure d'affaiblissement pour la détermination des variations d'affaiblissement.

(Voir la section quatre de la CEI 793-1 – Méthodes de mesure des caractéristiques optiques et de transmission.)

- b) 1) Un banc de mesure de la résistance à la traction capable de recevoir au moins la longueur à essayer (voir figure 1).
2) Un dispositif générateur de traction présentant une erreur maximale de $\pm 3\%$.
3) Des tambours de blocage de diamètre approprié, ou système équivalent. Un dispositif de transfert, de diamètre adéquat, peut être employé pour diminuer la longueur de l'appareillage.
- c) Un exemple d'appareillage convenable est représenté à la figure 1.

On doit vérifier que la distance entre les poulies de transfert et que les diamètres de ces poulies soient tels qu'ils n'affectent pas les résultats des essais.

3.3.4 Procédure

- a) L'essai est exécuté à température ambiante.
- b) La tension doit être augmentée de manière continue jusqu'à la valeur prescrite dans la spécification particulière.
- c) La variation d'affaiblissement doit être enregistrée, de préférence comme une fonction continue de la charge.
- d) Dans le cas de câbles possédant un grand nombre de fibres, un dispositif de mesure multiple d'affaiblissement peut être employé.
- e) Un nombre représentatif de fibres et/ou le nombre de cycles d'essai doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et client.

3.3.5 Résultats

- a) Mesures finales

L'affaiblissement de l'échantillon ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans la spécification particulière correspondante.

- b) Les renseignements suivants doivent être présentés avec les résultats:

- 1) Longueur du câble et longueur sous tension.
- 2) Préparation de l'extrémité.
- 3) Caractéristiques du banc de traction.
- 4) Caractéristiques des conditions d'injection et du dispositif de mesure d'affaiblissement.
- 5) Sévérité de l'essai.
- 6) Variation d'affaiblissement à une longueur d'onde spécifiée en fonction de la charge.

3.3.2 Sample preparation

A length of cable under test sufficient to achieve the desired accuracy is removed from the reel or ring without cutting.

3.3.3 Apparatus

- a) Attenuation measuring apparatus for determination of attenuation change.

(See IEC 793-1, Section Four – Measuring methods for transmission and optical characteristics.)

- b) 1) Tensile strength measuring apparatus which is able to pick up the minimum length to be tested (see figure 1).
2) Tensile power device with a maximum error of $\pm 3\%$.
3) Chuck drums with appropriate core diameter or equivalent system. Transfer device with appropriate diameter can be used to shorten the equipment.
- c) An example of suitable apparatus is shown in figure 1.

It shall be checked that the distance between the transfer devices and also the diameters of the transfer devices are such that they do not affect the test conditions.

3.3.4 Procedure

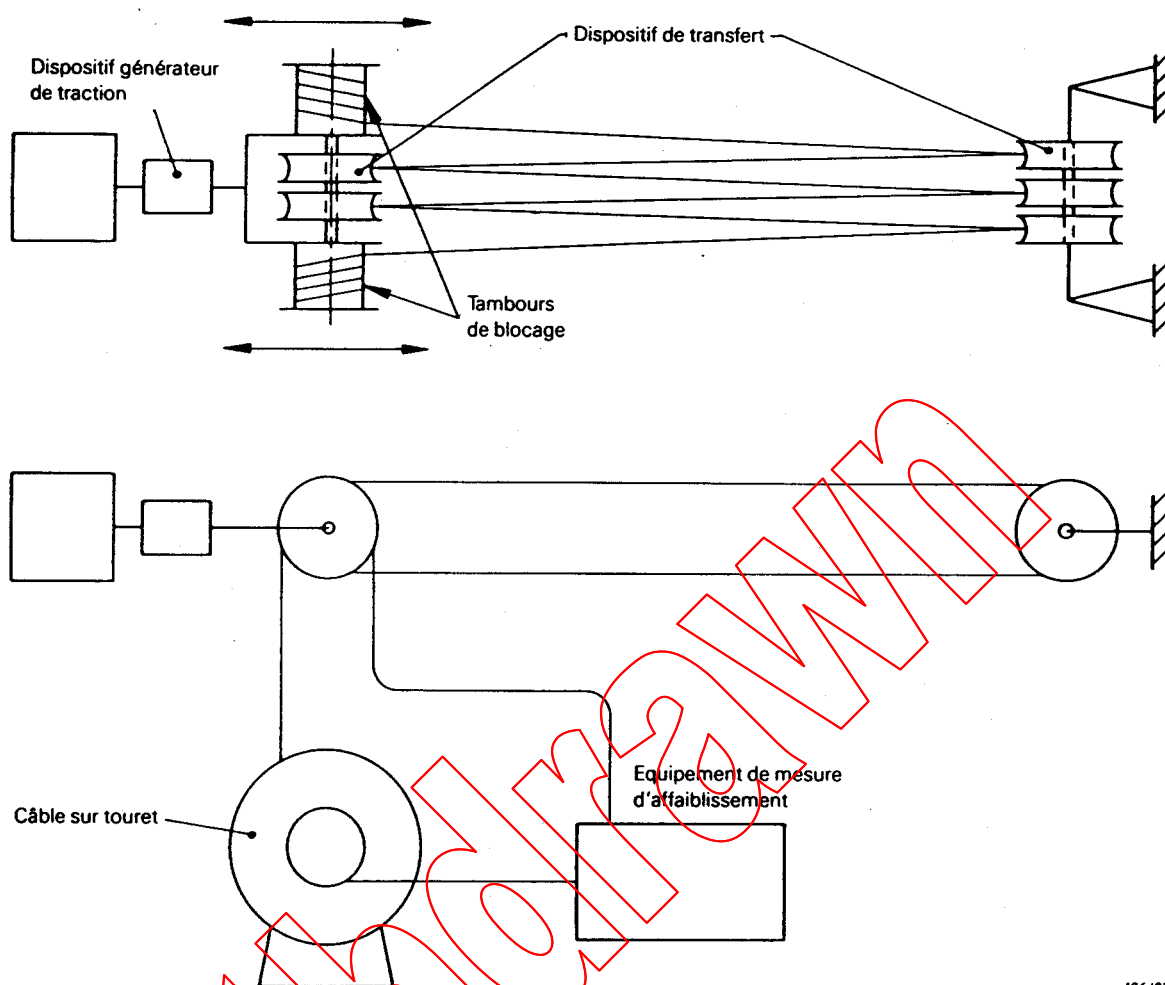
- a) The test is carried out at ambient temperature.
- b) The tension shall be continuously increased to the required value given in the detail specification.
- c) The change of attenuation shall be recorded preferably as a continuous function of load.
- d) In case of cables with a large number of fibres a multiple attenuation measuring device can be used.
- e) A representative number of fibres and/or a number of test cycles have to be agreed between manufacturer and customer.

3.3.5 Results

- a) Final measurements

The attenuation of the sample shall not exceed the values given in the relevant detail specification.

- b) The following data shall be presented with the results:
- 1) Length of the cable and length under tension.
 - 2) End preparation.
 - 3) Test data of the tension device.
 - 4) Test data of the launching conditions and attenuation measuring device.
 - 5) Severity of test.
 - 6) Change of attenuation at a specified wavelength as a function of the load.



186/87

Figure 1 - Exemple d'un banc de mesure de résistance à la traction

3.4 Méthode CEI XXX-1-E2 - Abrasion

A l'étude.

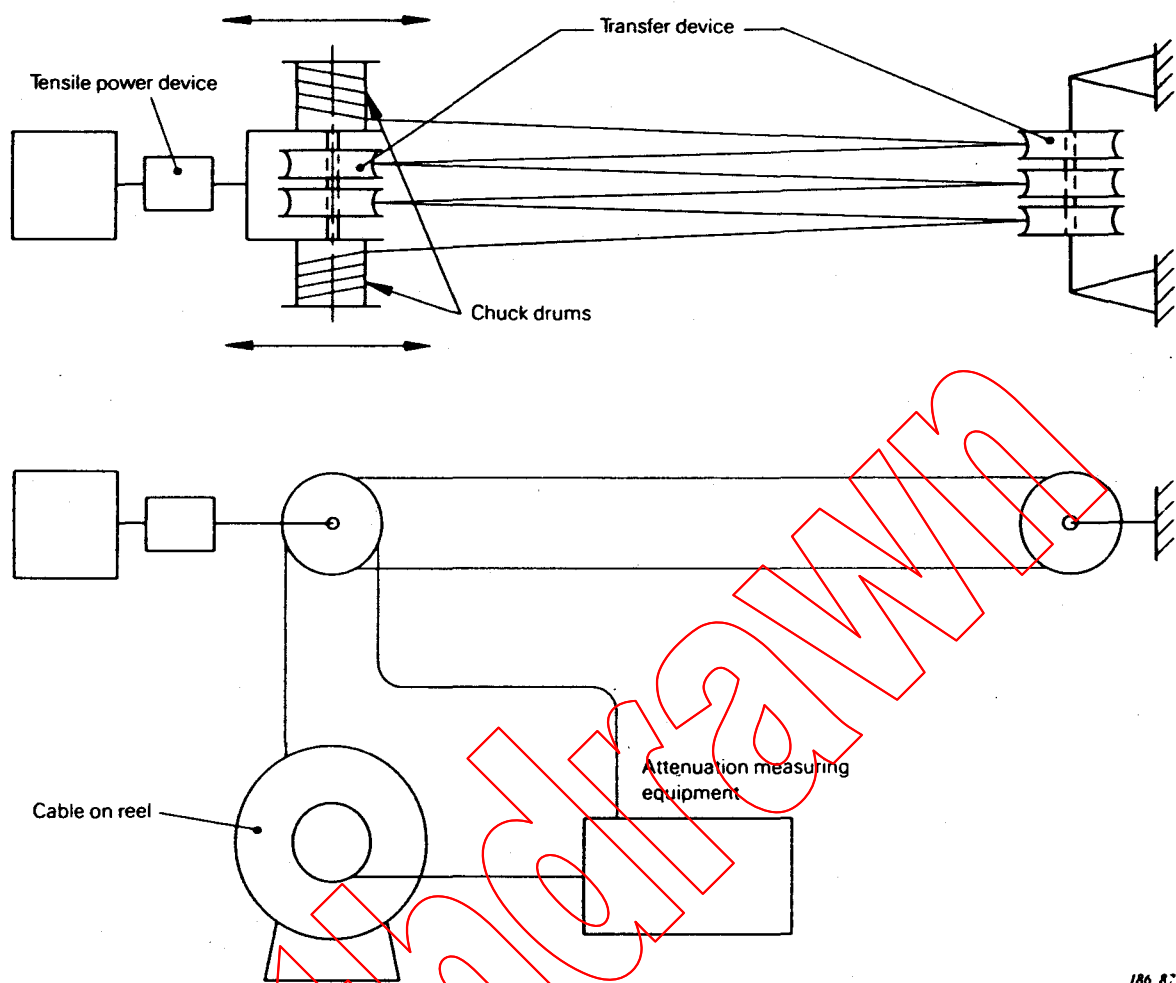
3.5 Méthode CEI 794-1-E3 - Ecrasement

3.5.1 Objet

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

3.5.2 Appareillage

L'appareillage doit permettre d'écraser un échantillon de câble entre deux plaques en acier, l'une fixe, l'autre mobile qui transmet la force d'écrasement d'une manière uniforme sur une longueur de 100 mm de l'échantillon. Les bords de la plaque mobile doivent être arrondis selon un rayon adapté. La figure 2, montre un appareillage convenable.



186 8°

Figure 1 – Example of a tensile performance measuring equipment

3.4 Method IEC XXX-1-E2 – Abrasion

Under consideration.

3.5 Method IEC 794-1-E3 – Crush

3.5.1 Object

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

3.5.2 Apparatus

The apparatus shall allow a sample of cable to be crushed between a flat steel base plate and a movable steel plate which applies the crushing force uniformly over a 100 mm length of the sample. The edges of the movable plate shall be rounded with an adequate radius. A suitable apparatus is shown in figure 2.

3.5.3 Conditions d'essai

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales d'essai, selon 5.3 de la CEI 68-1.

3.5.4 Procédure

L'échantillon de câble doit être disposé entre les plaques de façon qu'il ne puisse y avoir de déplacement latéral, et la charge doit être appliquée progressivement, sans changement brutal. Si la charge est appliquée par paliers successifs, leur rapport ne doit pas dépasser 1,5:1.

La charge totale et la durée d'application doivent être prescrites dans la spécification particulière.

3.5.5 Prescription

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

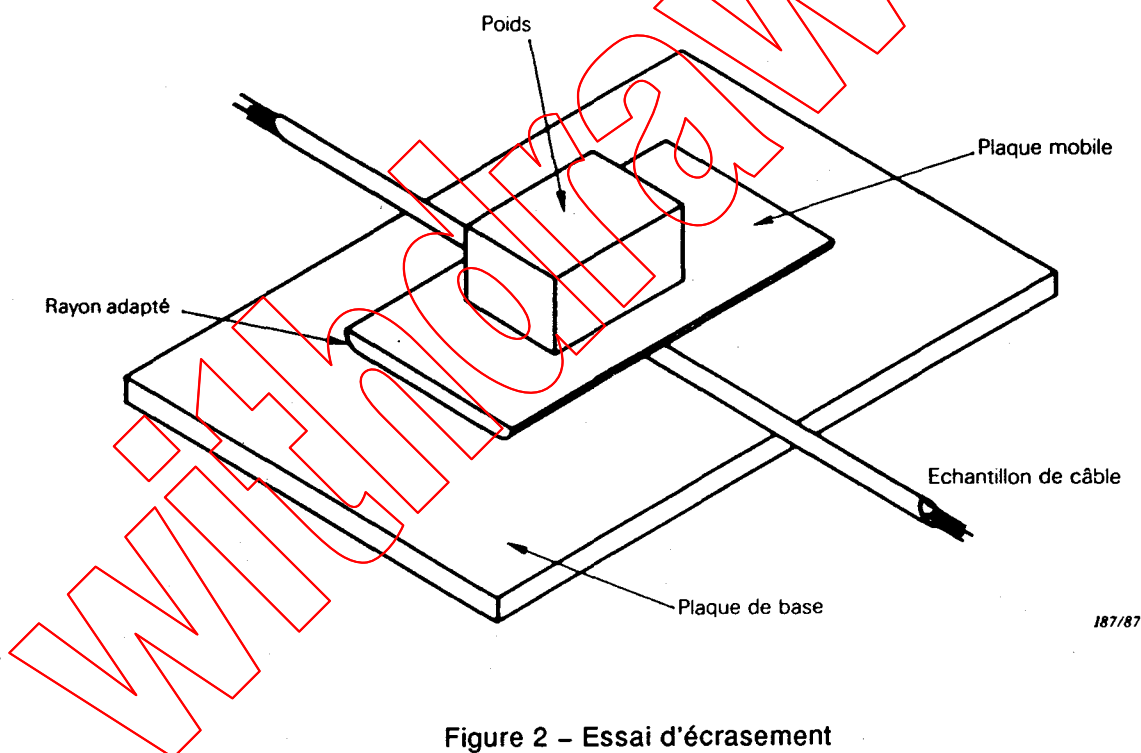


Figure 2 – Essai d'écrasement

3.6 Méthode CEI 794-1-E4 – Chocs

3.6.1 Objet

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

3.6.2 Appareillage

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

3.5.3 Conditions for testing

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

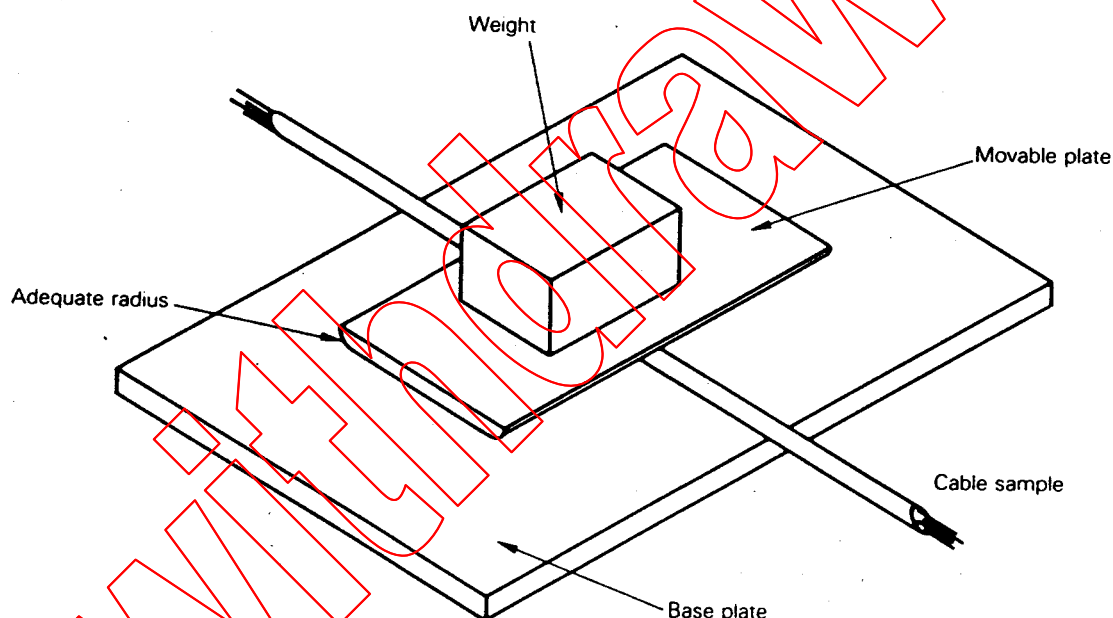
3.5.4 Procedure

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: 1.

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

3.5.5 Requirement

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



187/87

Figure 2 – Crush test

3.6 Method IEC 794-1-E4 – Impact

3.6.1 Object

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

3.6.2 Apparatus

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

La figure 3, montre un appareillage qui convient, mais on peut aussi utiliser un appareillage équivalent. Sur le bloc intermédiaire, la surface au contact de l'échantillon doit être arrondie. Le rayon R de cette surface doit être prescrit dans la spécification particulière.

3.6.3 Conditions de l'essai

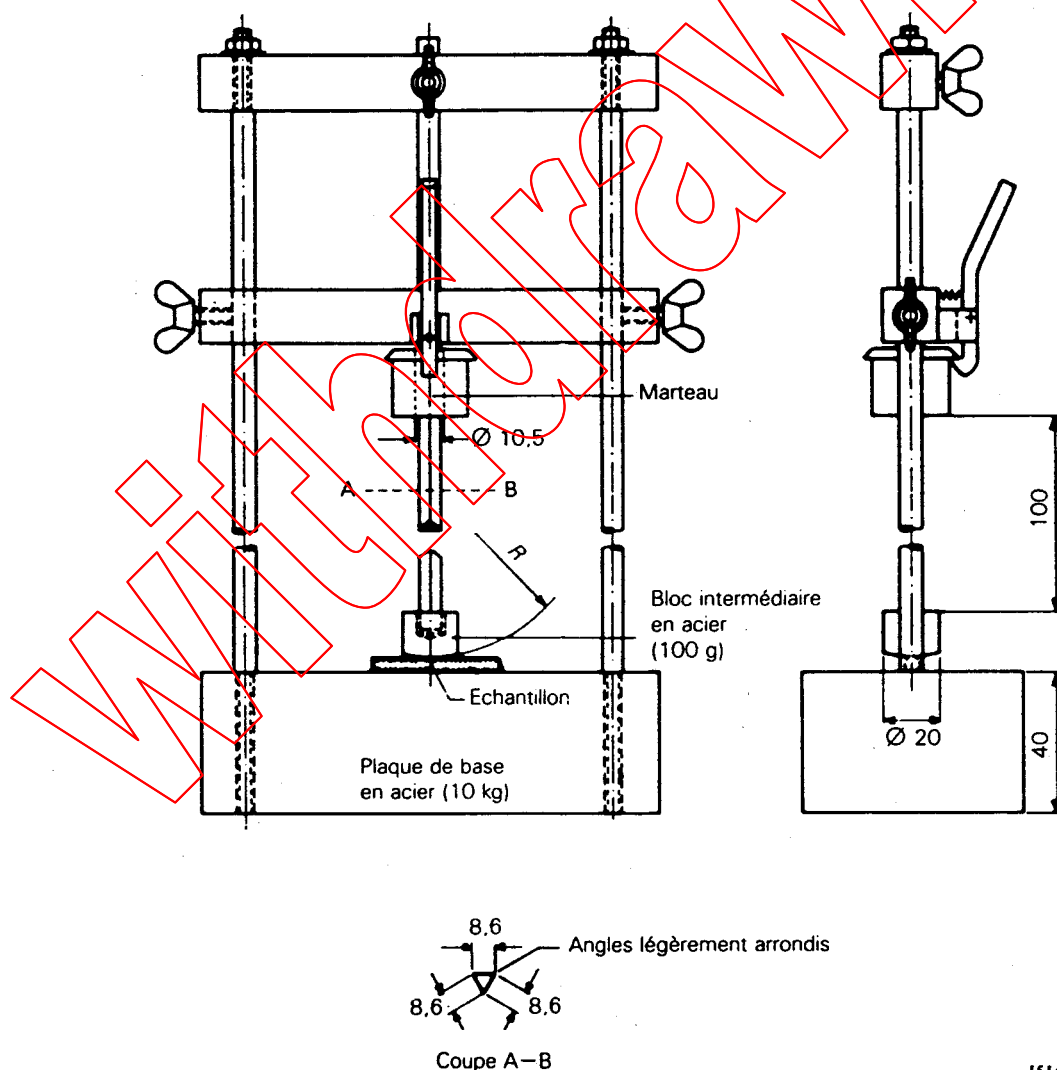
L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales d'essai selon 5.3 de la CEI 68-1 ou selon 9.5.6 de la CEI 540.

3.6.4 Procédure

La masse du poids et la hauteur de laquelle celui-ci est lâché doivent être ajustées de façon à fournir la valeur d'énergie initiale prescrite dans la spécification particulière. Le nombre de chocs doit être prescrit dans la spécification particulière.

3.6.5 Critères d'acceptation

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



151/84

Dimensions en millimètres

Figure 3 - Essai de choc

A suitable apparatus is shown in figure 3, 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 specified in the detail specification.

3.6.3 Conditions for testing

The test shall be carried out at standard atmospheric conditions for testing in accordance with 5.3 of IEC 68-1 or 9.5.6 of IEC 540.

3.6.4 Procedure

The mass of the weight and the height from which the weight falls shall be adjusted to give the value of starting energy shown in the detail specification. The number of impacts shall be as specified in the detail specification.

3.6.5 Acceptance criteria

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

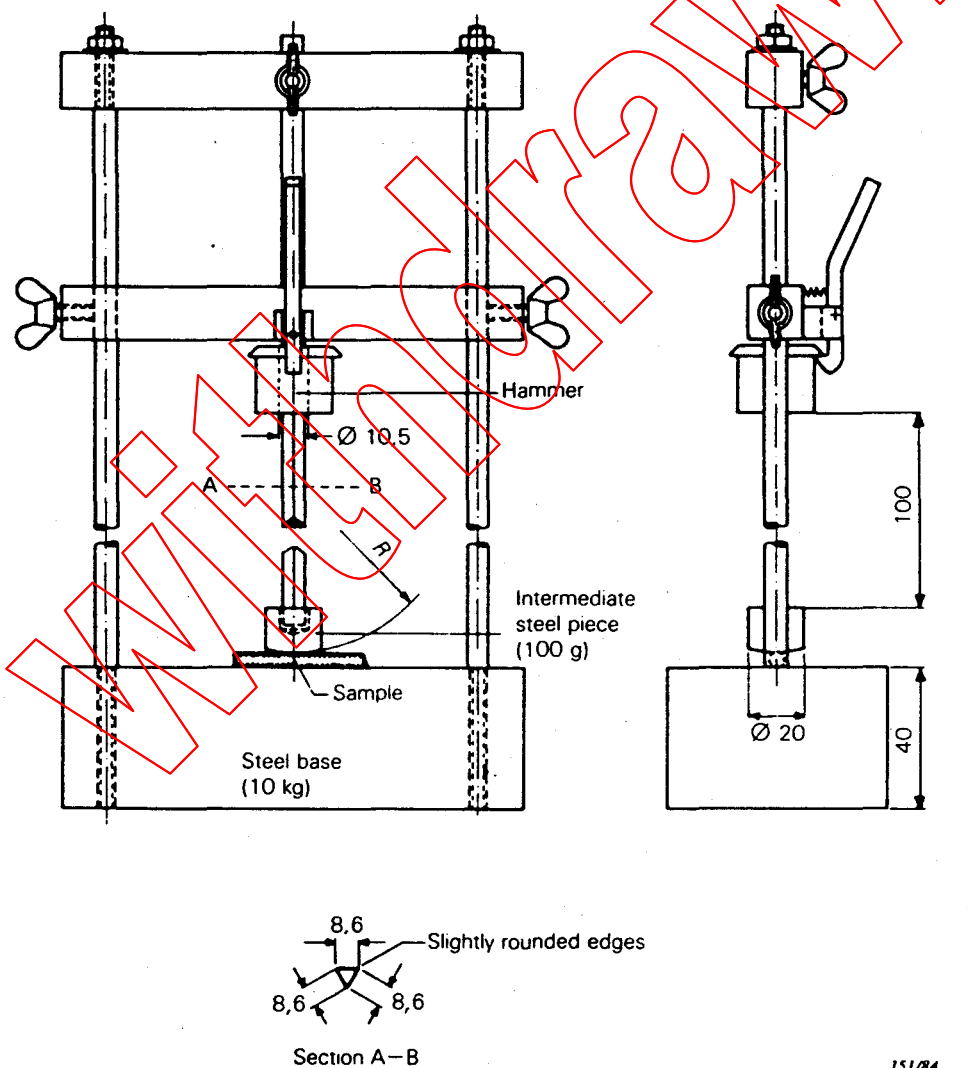


Figure 3 – Impact test

3.6.6 *Essai de choc*

Cet essai doit se dérouler selon l'article 9 de la CEI 540 à la température prescrite dans la spécification particulière.

En plus des exigences de 9.5.6 de la CEI 540, aucune rupture de fibre ne doit se produire durant l'essai.

3.7 Méthode CEI XXX-1-E5 – Pression isostatique

A l'étude.

3.8 Méthode CEI 794-1-E6 – Courbures répétées

3.8.1 *Objet*

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

3.8.2 *Préparation de l'échantillon*

L'échantillon doit, à chaque extrémité, se terminer par un connecteur ou d'une manière telle que les fibres, gaines et tous les éléments de traction soient bridés ensemble de façon représentative.

3.8.3 *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 chaque côté de la verticale, tout en étant soumis à une force de traction. La figure 4, montre un appareillage approprié pour l'essai du câble. La figure 5, montre un appareillage approprié pour l'essai de l'ensemble câble/connecteur. On peut utiliser d'autres appareillages équivalents.

3.8.4 *Conditions d'essai*

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales d'essai selon 5.3 de la CEI 68-1.

3.8.5 *Procédure*

L'échantillon doit être fixé sur l'appareil comme indiqué sur les figures 4 et 5, puis soumis à la traction d'un poids. 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 chaque côté de la verticale. Un déplacement 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 constitue un cycle. La durée d'un cycle de pliage doit être d'environ 2 s. Le nombre de cycles et les valeurs a , b et c doivent être prescrits dans la spécification particulière.