

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 598-1

Première édition — First edition
1979

Luminaires

Première partie: Règles générales et généralités sur les essais

Luminaires

Part 1: General requirements and tests



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 598-1

Première édition — First edition

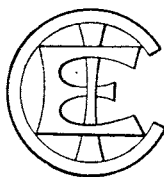
1979

Luminaires

Première partie: Règles générales et généralités sur les essais

Luminaires

Part 1: General requirements and tests



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
Articles SECTION ZÉRO — INTRODUCTION GÉNÉRALE	
0.1 Domaine d'application	8
0.2 Objet	8
0.3 Généralités sur les essais	10
0.4 Eléments constitutifs des luminaires	10
0.5 Liste des sections de la deuxième partie	12
SECTION UN — DÉFINITIONS	
1.1 Domaine d'application	14
1.2 Définitions	14
SECTION DEUX — CLASSIFICATION DES LUMINAIRES	
2.1 Domaine d'application	26
2.2 Classification en fonction du type de protection contre les chocs électriques	26
2.3 Classification en fonction du degré de protection contre les poussières et l'humidité	28
2.4 Classification en fonction de la matière de la surface d'appui pour laquelle le luminaire est prévu	28
SECTION TROIS — MARQUAGE	
3.1 Domaine d'application	30
3.2 Marquage, luminaires	30
3.3 Renseignements additionnels	34
3.4 Vérification du marquage	34
SECTION QUATRE — CONSTRUCTION	
4.1 Domaine d'application	36
4.2 Composants remplaçables	36
4.3 Passages de fils	36
4.4 Douilles	36
4.5 Douilles de starters	38
4.6 Blocs de jonction	38
4.7 Bornes et raccordements au réseau	38
4.8 Interrupteurs	40
4.9 Recouvrements isolants et manchons	42
4.10 Isolation des luminaires de la classe II	42
4.11 Connexions électriques et parties conductrices	44
4.12 Vis et connexions (mécaniques) et presse-étoupe	44
4.13 Résistances mécaniques	48
4.14 Suspensions et dispositifs de réglage	52
4.15 Matériaux inflammables	56
4.16 Luminaires marqués du symbole ∇F	56
4.17 Trous de vidange	58
4.18 Résistance à la corrosion	58
4.19 Essai au nitrate mercurieux pour le cuivre et les alliages de cuivre	60
SECTION CINQ — CÂBLAGE EXTERNE ET INTERNE	
5.1 Domaine d'application	64
5.2 Raccordement au réseau et autres câblages externes	64
5.3 Câblage interne	70
SECTION SIX (Pas de règle actuellement)	
SECTION SEPT — DISPOSITIONS EN VUE DE LA MISE À LA TERRE	
7.1 Domaine d'application	74
7.2 Dispositions en vue de la mise à la terre	74
SECTION HUIT — PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES	
8.1 Domaine d'application	78
8.2 Protection contre les chocs électriques	78

CONTENTS

FOREWORD	Page	7
PREFACE		7
Clause	SECTION ZERO — GENERAL INTRODUCTION	
0.1 Scope		9
0.2 Object		9
0.3 General test requirements		11
0.4 Components of luminaires		11
0.5 List of sections of Part 2		13
	SECTION ONE — DEFINITIONS	
1.1 Scope		15
1.2 Definitions		15
	SECTION TWO — CLASSIFICATION OF LUMINAIRES	
2.1 Scope		27
2.2 Classification according to type of protection against electric shock		27
2.3 Classification according to degree of protection against ingress of dust and moisture		29
2.4 Classification according to material of supporting surface for which the luminaire is designed		29
	SECTION THREE — MARKING	
3.1 Scope		31
3.2 Marking, luminaires		31
3.3 Additional information		35
3.4 Test for marking		35
	SECTION FOUR — CONSTRUCTION	
4.1 Scope		37
4.2 Replaceable components		37
4.3 Wireways		37
4.4 Lampholders		37
4.5 Starter holders		39
4.6 Terminal blocks		39
4.7 Terminals and supply connections		39
4.8 Switches		41
4.9 Insulating linings and sleeves		43
4.10 Insulation of Class II luminaires		43
4.11 Electrical connections and current-carrying parts		45
4.12 Screws and connections (mechanical) and glands		45
4.13 Mechanical strength		49
4.14 Suspensions and adjusting devices		53
4.15 Flammable materials		57
4.16 Luminaires marked with F symbol		57
4.17 Drain holes		59
4.18 Resistance to corrosion		59
4.19 Mercurous nitrate test for copper and copper alloys		61
	SECTION FIVE — EXTERNAL AND INTERNAL WIRING	
5.1 Scope		65
5.2 Supply connection and other external wiring		65
5.3 Internal wiring		71
	SECTION SIX	
	(Not used at present)	
	SECTION SEVEN — PROVISION FOR EARTHING	
7.1 Scope		75
7.2 Provision for earthing		75
	SECTION EIGHT — PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK	
8.1 Scope		79
8.2 Protection against electric shock		79

Articles	Page
SECTION NEUF — RÉSISTANCE AUX POUSSIÈRES ET À L'HUMIDITÉ	
9.1 Domaine d'application	80
9.2 Essais de protection contre les poussières et l'humidité	82
9.3 Essai d'humidité	86
SECTION DIX — RÉSISTANCE D'ISOLEMENT ET RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE	
10.1 Domaine d'application	88
10.2 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	88
10.3 Mesure du courant de fuite	92
SECTION ONZE — LIGNES DE FUITE ET DISTANCES DANS L'AIR	
11.1 Domaine d'application	94
11.2 Lignes de fuite et distances dans l'air	94
SECTION DOUZE — ESSAIS D'ENDURANCE ET D'ÉCHAUFFEMENT	
12.1 Domaine d'application	98
12.2 Choix des lampes et ballasts	98
12.3 Essai d'endurance	98
12.4 Essai d'échauffement (fonctionnement normal)	100
12.5 Essai d'échauffement (fonctionnement anormal)	110
12.6 Essai d'échauffement (en cas de défaillance du ballast/transformateur)	114
SECTION TREIZE — RÉSISTANCE À LA CHALEUR, AU FEU ET AUX COURANTS DE CHEMINEMENT	
13.1 Domaine d'application	118
13.2 Résistance à la chaleur	118
13.3 Résistance à la flamme et à l'inflammation	118
13.4 Résistance aux courants de cheminement	120
SECTION QUATORZE — BORNES À VIS	
14.1 Domaine d'application	122
14.2 Définitions	122
14.3 Règles générales et principes fondamentaux	124
14.4 Essais mécaniques	128
SECTION QUINZE — BORNES ET CONNEXIONS SANS VIS	
<i>Généralités</i>	136
15.1 Domaine d'application	136
15.2 Définitions	138
15.3 Règles générales	140
15.4 Généralités sur les essais	140
<i>Bornes et connexions pour câblage interne</i>	140
15.5 Essais mécaniques	142
15.6 Essais électriques	142
<i>Bornes et connexions de fils externes</i>	144
15.7 Conducteurs	146
15.8 Essais mécaniques	148
15.9 Essais électriques	148
FIGURES	152
ANNEXE A — Explication des chiffres IP pour les degrés de protection	172
ANNEXE B — Essai ayant pour but de déterminer si une partie conductrice doit être considérée comme sous tension et entraîner des chocs électriques	176
ANNEXE C — Lampes d'essai	178
ANNEXE D — Conditions de fonctionnement anormal	182
ANNEXE E — Enceinte à l'abri des courants d'air	184
ANNEXE F — Mesure des températures	188
ANNEXE G — Détermination des échauffements des enroulements par la méthode de variation de résistance	192

Clause	SECTION NINE — RESISTANCE TO DUST AND MOISTURE	Page
9.1 Scope		81
9.2 Tests for ingress of dust and moisture		83
9.3 Humidity test		87
	SECTION TEN — INSULATION RESISTANCE AND ELECTRIC STRENGTH	
10.1 Scope		89
10.2 Insulation resistance and electric strength		89
10.3 Measurement of leakage current		93
	SECTION ELEVEN — CREEPAGE DISTANCES AND CLEARANCES	
11.1 Scope		95
11.2 Creepage distances and clearances		95
	SECTION TWELVE — ENDURANCE TEST AND THERMAL TEST	
12.1 Scope		99
12.2 Selection of lamps and ballasts		99
12.3 Endurance test		99
12.4 Thermal test (normal operation)		101
12.5 Thermal test (abnormal operation)		111
12.6 Thermal test (failed ballast/transformer conditions)		115
	SECTION THIRTEEN — RESISTANCE TO HEAT, FIRE AND TRACKING	
13.1 Scope		119
13.2 Resistance to heat		119
13.3 Resistance to flame and ignition		119
13.4 Resistance to tracking		121
	SECTION FOURTEEN — SCREW TERMINALS	
14.1 Scope		123
14.2 Definitions		123
14.3 General requirements and basic principles		125
14.4 Mechanical tests		129
	SECTION FIFTEEN — SCREWLESS TERMINALS AND ELECTRICAL CONNECTIONS	
<i>General</i>		
15.1 Scope		137
15.2 Definitions		137
15.3 General requirements		139
15.4 General instructions on tests		141
<i>Terminals and connections for internal wiring</i>		
15.5 Mechanical tests		141
15.6 Electrical tests		143
<i>Terminals and connections for external wiring</i>		
15.7 Conductors		145
15.8 Mechanical tests		147
15.9 Electrical tests		149
FIGURES		153
APPENDIX A — Explanation of IP numbers for degrees of protection		173
APPENDIX B — Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock		177
APPENDIX C — Test lamps		179
APPENDIX D — Abnormal circuit conditions		183
APPENDIX E — Draught-proof enclosure		185
APPENDIX F — Temperature measurement		189
APPENDIX G — Determination of winding temperature rises by the increase in resistance method		193

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LUMINAIRES

Première partie: Règles générales et généralités sur les essais

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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 34D: Luminaires, du Comité d'Etudes N° 34 de la CEI: Lampes et équipements associés. Elle remplace la Publication 162 de la CEI: Luminaires pour lampes tubulaires à fluorescence, et elle introduit des prescriptions pour d'autres luminaires.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Munich en 1973. A la suite de cette réunion, des projets, document 34D(Bureau Central)28, document 34D(Bureau Central)37 et document 34D(Bureau Central)39 furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1975, juillet 1976 et septembre 1976 respectivement.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de toutes les sections ou de la plupart des sections:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie	Royaume-Uni
Autriche	Italie	Suède
Belgique	Japon	Suisse
Danemark	Norvège	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Pays-Bas	Union des Républiques
Finlande	Pologne	Socialistes Soviétiques
France	Roumanie	

Les pays suivants se sont prononcés en faveur de la publication de quelques sections:

Allemagne	Corée (République de)	Israël
Bésil	Egypte	Portugal
Canada	Espagne	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s
- 61: Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité.
 - 82: Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence.
 - 155: Interrupteurs d'amorçage (starters) pour lampes à fluorescence.
 - 155A: Premier complément: Starters pour appareils d'éclairage de la classe II pour lampes tubulaires à fluorescence.
 - 227: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
 - 227A: Premier complément: Conducteurs pour filerie interne des appareils électrodomestiques.
 - 245: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
 - 357: Lampes de projection et lampes pour projecteurs d'éclairage.
 - 360: Méthode normalisée de mesure de l'échauffement d'un culot de lampe.
 - 529: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
 - 598-2: Luminaires, Deuxième partie: Règles particulières.
 - 634: Lampes étalons pour essais d'échauffement (E.E.E.) à exécuter sur les luminaires.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LUMINAIRES

Part 1: General requirements and tests

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.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 34D, Luminaires, of IEC Technical Committee No. 34, Lamps and Related Equipment. It replaces IEC Publication 162, Luminaires for Tubular Fluorescent Lamps, and introduces requirements for other luminaires.

A first draft was discussed at the meeting held in Munich in 1973. As a result of this meeting, draft Documents 34D(Central Office)28, 34D(Central Office)37 and 34D(Central Office)39 were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1975, July 1976 and September 1976 respectively.

The following countries voted explicitly in favour of publication of all sections or of a substantial number of sections:

Austria	Japan	Switzerland
Belgium	Netherlands	Turkey
Denmark	Norway	Union of Soviet
Finland	Poland	Socialist Republics
France	Romania	United Kingdom
Hungary	South Africa (Republic of)	United States of America
Italy	Sweden	

The following countries voted in favour of a few sections:

Brazil	Germany	Portugal
Canada	Israel	Spain
Egypt	Korea (Republic of)	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 613: Lamp Caps and Holders Together with Gauges for the Control of Interchangeability and Safety.

82: Ballasts for Tubular Fluorescent Lamps.

155: Starters for Fluorescent Lamps.

155A: First supplement: Starters for Class II Fluorescent Lamp Luminaires.

227: Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.

227A: First supplement: Single-core Cable for Internal Wiring of Household Appliances.

245: Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.

357: Projector and Floodlighting Lamps.

360: Standard Method of Measurement of Lamp Cap Temperature Rise.

529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.

598-2: Luminaires, Part 2: Particular Requirements.

634: Heat Test Source (H.T.S.) Lamps for Carrying Out Heating Tests on Luminaires.

LUMINAIRES

Première partie: Règles générales et généralités sur les essais

SECTION ZÉRO — INTRODUCTION GÉNÉRALE

0.1 Domaine d'application

Les sections de la première partie de cette norme spécifient des règles générales pour la classification et le marquage des luminaires ainsi que pour leur construction mécanique et électrique et les essais correspondants. Cette norme est applicable aux luminaires employant des lampes à filament de tungstène, des lampes fluorescentes à décharge et d'un autre type, avec des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Des sections complémentaires seront ajoutées au fur et à mesure que leur besoin sera reconnu.

Chaque section de la Publication 598-2 de la CIE: Luminaires, Deuxième partie: Règles particulières, détaille les prescriptions applicables à un type particulier de luminaire ou groupe de luminaires alimentés sous des tensions ne dépassant pas 1 000 V. Ces sections sont publiées séparément pour faciliter leur révision et permettre l'addition de nouvelles sections au fur et à mesure de la nécessité de leur parution.

L'attention est attirée sur le fait que cette norme s'applique à tous les aspects de la sécurité (électrique, thermique et mécanique).

La présentation des données photométriques, relatives aux luminaires est en cours d'étude à la Commission internationale de l'éclairage (CIE); ces données ne sont, par conséquent, pas incluses dans cette norme.

0.2 Objet

De manière générale, la présente norme traite de règles de sécurité applicables aux luminaires. L'objet de la première partie est de fournir un ensemble de règles et d'essais considérés comme généralement applicables à la plupart des types de luminaires et susceptibles d'être prescrits par les spécifications particulières de la Publication 598-2 de la CIE. La première partie ne doit donc pas être considérée comme une spécification en soi pour un type quelconque de luminaire, mais ses dispositions ne s'appliquent qu'à des types particuliers de luminaires, dans la mesure définie par une section appropriée de la deuxième partie.

Les sections de la deuxième partie, en se référant à l'une quelconque des sections de la première partie, définissent la mesure dans laquelle cette section est applicable et l'ordre dans lequel les essais doivent être exécutés; elles comportent également des prescriptions complémentaires si besoin est. L'ordre dans lequel les sections de la première partie sont numérotées n'a donc aucune signification particulière, puisque l'ordre dans lequel leurs dispositions s'appliquent est déterminé, pour chaque type de luminaire ou groupe de luminaires, par la section appropriée de la deuxième partie. Toutes les sections de la deuxième partie sont indépendantes et, par conséquent, ne comportent aucune référence aux autres sections de la deuxième partie.

LUMINAIRES

Part 1: General requirements and tests

SECTION ZERO — GENERAL INTRODUCTION

0.1 Scope

The sections of Part 1 of this standard specify general requirements for the classification and marking of luminaires and for their mechanical and electrical construction, together with related tests. The standard is applicable to luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. Additional sections will be added, as and when a need for them is recognized.

Each section of IEC Publication 598-2, Luminaires, Part 2: Particular Requirements, details requirements for a particular type of luminaire or group of luminaires on supply voltages not exceeding 1 000 V. These sections are published separately for ease of revision and additional sections will be added as and when a need for them is recognized.

Attention is drawn to the fact that this standard covers all aspects of safety (electrical, thermal and mechanical).

The presentation of photometric data for luminaires is under consideration by the International Commission on Illumination (CIE) and is not, therefore, included in this standard.

0.2 Object

In general, this standard covers safety requirements for luminaires. The object of Part 1 is to provide a set of requirements and tests which are considered to be generally applicable to most types of luminaires and which can be called up as required by the detail specifications of IEC Publication 598-2. Part 1 is thus not to be regarded as a specification by itself for any type of luminaire, and its provisions apply only to particular types of luminaires to the extent determined by the appropriate section of Part 2.

The sections of Part 2, in making reference to any of the sections of Part 1, specify the extent to which that section is applicable and the order in which the tests are to be performed; they also include additional requirements as necessary. The order in which the sections of Part 1 are numbered, therefore, has no particular significance as the order in which their provisions apply is determined for each type of luminaire or group of luminaires by the appropriate section of Part 2. All sections of Part 2 are self-contained and therefore do not contain references to other sections of Part 2.

Lorsque les dispositions d'une des sections de la première partie sont évoquées dans les sections de la deuxième partie au moyen de la phrase « Les dispositions de la section . . . de la Publication 598-1 sont applicables », cela signifie que toutes les dispositions de cette section de la première partie sont applicables, à l'exception de celles qui ne sont évidemment pas applicables au type particulier de luminaire visé par cette section de la deuxième partie.

Un luminaire doit satisfaire à une section de la deuxième partie. Cependant, s'il n'existe pas de section appropriée de la deuxième partie pour un luminaire particulier ou pour un groupe de luminaires, la plus proche section de la deuxième partie qui lui est applicable peut être utilisée comme guide pour les prescriptions et les essais.

0.3 Généralités sur les essais

0.3.1 Les essais mentionnés dans cette norme sont des essais de type. Pour la définition d'essai de type, se reporter à la section un de cette première partie.

0.3.2 Sauf spécifications contraires mentionnées dans les sections de la première partie ou de la deuxième partie, les luminaires seront mis à l'essai à une température ambiante comprise entre 10 °C et 30 °C. Les luminaires seront mis à l'essai en état de livraison et installés comme en usage normal. La lampe (ou les lampes) n'est pas insérée (ne sont pas insérées) sauf si cela est essentiel pour l'essai.

En général, ces essais sont effectués sur un seul échantillon de luminaire ou, si une gamme de luminaires semblables est concernée, sur un seul luminaire de chaque puissance nominale dans la gamme ou sur une sélection représentative de la gamme acceptée en accord avec le fabricant. Cette sélection comprendra le luminaire ainsi que tous ses accessoires de fixation, constituant la combinaison la plus défavorable au point de vue des essais.

Chaque échantillon de luminaire devra supporter tous les essais qui lui sont applicables. Pour réduire le temps d'essai et pour tenir compte de certains essais qui peuvent être destructifs, le fabricant peut soumettre des luminaires additionnels ou des parties de luminaires, pourvu que ceux-ci soient constitués des mêmes matériaux que le luminaire original et que les résultats d'essai soient les mêmes que s'ils étaient effectués sur un luminaire unique.

Les luminaires composés sont soumis aux règles de sécurité après avoir été assemblés de façon à donner les résultats les plus défavorables.

Certains éléments des luminaires, par exemple les articulations, les dispositifs à contrepoids ou organes similaires, peuvent être essayés séparément pourvu que leur conception soit telle que leur fonctionnement ne dépende pas des autres éléments du luminaire.

Les luminaires destinés à être utilisés avec un câble souple fixé à demeure sont essayés avec le câble souple connecté au luminaire.

0.4 Éléments constitutifs des luminaires

Les éléments constitutifs des luminaires qui satisfont aux règles des publications de la CEI qui leur sont applicables et qui n'exigent pas de protection supplémentaire ne doivent pas être soumis à d'autres essais ni recevoir d'approbation quand ils font partie du luminaire. Les éléments constitutifs qui font appel à la construction du luminaire pour protection mécanique et électrique sont essayés conformément aux articles appropriés de la présente norme.

Note. — Exemples d'éléments constitutifs : douilles, interrupteurs transformateurs, ballasts, câbles souples, fiches, etc.

Les luminaires ne peuvent être considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la présente norme que si tout le câblage interne est complet.

Where the requirements of any of the sections of Part 1 are referred to in the sections of Part 2 by the phrase “The requirements of Section . . . Publication 598-1 apply”, this phrase is to be interpreted as meaning that all the requirements of that section of Part 1 apply except any which are clearly inapplicable to the particular type of luminaire covered by that section of Part 2.

A luminaire shall comply with a section of Part 2. If, however, an appropriate section of Part 2 does not exist for a particular luminaire or group of luminaires, the nearest applicable section of Part 2 may be used as a guide to the requirements and tests.

0.3 General test requirements

0.3.1 Tests according to this standard are type tests. For the definition of a “type test”, see Section One of this Part 1.

0.3.2 Except where otherwise specified in the sections of Part 1 or Part 2, luminaires shall be tested in an ambient temperature of between 10 °C and 30 °C. The luminaires shall be tested “as delivered” and as installed in normal use. The lamp (or lamps) is (are) not included except where essential for the test.

In general, the tests are made on a single sample luminaire or, where a range of similar luminaires is involved, on a single luminaire of each rated wattage in the range or on a representative selection from the range as agreed with the manufacturer. This selection shall include the luminaire, together with any attachments, which represents the most unfavourable combination from a testing point of view.

Each sample luminaire shall withstand all the relevant tests. In order to reduce the time of testing and to allow for any tests which may be destructive, the manufacturer may submit additional luminaires or parts of luminaires provided that these are of the same materials as the original luminaire and that the results of the test are the same as if carried out on a single luminaire.

Combination luminaires are tested for safety requirements with that assemblage of parts which gives the most unfavourable result.

Certain parts of luminaires, such as joints, raising and lowering devices, may be tested separately provided that the design of these parts is such that their performance is not dependent upon the other parts of the luminaires.

Luminaires intended to be used with non-detachable flexible cable or cord are tested with the flexible cable or cord connected to the luminaire.

0.4 Components of luminaires

Components complying with the requirements of the relevant IEC publications for those components and not requiring additional protection shall not be subjected to further testing or appraisal as part of a luminaire. Those components which rely upon the construction of the luminaire for electrical and mechanical safety shall be tested in accordance with the relevant clauses of this standard.

Note. — Examples of components are lampholders, switches, transformers, ballasts, flexible cables and cords and plugs.

Luminaires cannot be regarded as meeting the requirements of this standard unless all internal wiring is complete.

0.5 Liste des sections de la deuxième partie

1. Luminaires fixes à usage général.
2. Luminaires encastrés.
3. Luminaires d'éclairage public.
4. Luminaires portatifs à usage général.
5. Projecteurs.
6. Luminaires à transformateur intégré pour lampes à filament de tungstène.
7. Luminaires portatifs pour emploi dans les jardins et emplois analogues.
8. Baladeuses.
9. Luminaires pour prises de vue photographiques et cinématographiques (non professionnels).
10. Pas de règle actuellement.
11. Pas de règle actuellement.
12. Pas de règle actuellement.
13. Pas de règle actuellement.
14. Pas de règle actuellement.
15. Pas de règle actuellement.
16. Pas de règle actuellement.
17. Pas de règle actuellement.
18. Luminaires pour piscines et usages analogues.
19. Luminaires à circulation d'air (règles de sécurité).
20. Guirlandes lumineuses.
21. Pas de règle actuellement.
22. Luminaires pour éclairage de sécurité.

0.5 List of sections of Part 2

1. Fixed general purpose luminaires.
2. Recessed luminaires.
3. Luminaires for road and street lighting.
4. Portable general purpose luminaires.
5. Floodlights.
6. Luminaires with built-in transformers for tungsten filament lamps.
7. Portable luminaires for use in gardens and the like.
8. Hand lamps.
9. Photo and film luminaires (non-professional).
10. Not used at present.
11. Not used at present.
12. Not used at present.
13. Not used at present.
14. Not used at present.
15. Not used at present.
16. Not used at present.
17. Not used at present.
18. Luminaires for swimming pools and the like.
19. Air-handling luminaires (safety requirements).
20. Lighting chains.
21. Not used at present.
22. Luminaires for emergency lighting.

SECTION UN — DÉFINITIONS

1.1 Domaine d'application

La présente section fixe les définitions générales applicables aux luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes et d'autres lampes à décharge alimentées sous une tension ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

1.2 Définitions

Les définitions ci-après s'appliquent pour les besoins de toutes les sections de cette première partie.

1.2.1 *Luminaire*

Appareil d'éclairage qui répartit, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comprend tous les dispositifs nécessaires pour l'appui, la fixation et la protection des lampes, mais non les lampes elles-mêmes, et, si nécessaire, les circuits auxiliaires en combinaison avec les moyens de branchement au réseau d'alimentation.

1.2.2 *Partie principale (d'un luminaire)*

Partie qui est fixée contre la surface de montage ou suspendue directement à cette surface ou posée sur elle (elle peut comprendre ou non les lampes, les douilles et l'appareillage auxiliaire).

Note. — Dans les luminaires pour lampes à filament de tungstène, la partie comprenant la douille est normalement la partie principale.

1.2.3 *Luminaire ordinaire*

Luminaire sans protection spéciale contre la poussière ou l'humidité.

1.2.4 *Luminaire pour usage général*

Luminaire non conçu pour un usage spécial. Comme exemples de luminaires à usage général on trouve les modèles suspendus, les modèles fixes montés sur une surface, les spots. Les luminaires à usage spécial sont, par exemple, les modèles utilisés dans des conditions sévères, dans les applications photographiques et dans les piscines.

1.2.5 *Luminaire réglable*

Luminaire dont la partie principale peut être orientée ou déplacée au moyen d'articulations, de dispositifs à contrepoids, de tubes télescopiques ou de dispositifs similaires.

Note. — Un luminaire réglable peut être fixe ou portatif.

1.2.6 *Luminaire de base*

Nombre minimum de pièces assemblées d'un luminaire qui peuvent satisfaire aux règles imposées par une quelconque des sections de la deuxième partie de la présente norme.

1.2.7 *Luminaire composé*

Luminaire comportant un luminaire de base combiné avec une ou plusieurs parties pouvant être remplacées, ou utilisées en une combinaison différente avec d'autres parties et interchangeables soit à la main, soit à l'aide d'outils.

SECTION ONE — DEFINITIONS

1.1 Scope

This section gives general definitions applicable to luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

1.2 Definitions

For the purpose of all sections of this Part 1, the following definitions apply:

1.2.1 *Luminaire*

Apparatus which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more lamps and which includes all the parts necessary for supporting, fixing and protecting the lamps, but not the lamps themselves, and where necessary circuit auxiliaries together with the means for connecting them to the supply.

1.2.2 *Main part (of luminaire)*

That which is fixed to the mounting surface or is directly suspended from it or standing on it (it may or may not carry the lamps, lampholders and auxiliary gear).

Note. — In luminaires for tungsten filament lamps, the part carrying the lampholder is normally the main part.

1.2.3 *Ordinary luminaire*

A luminaire without special protection against dust or moisture.

1.2.4 *General purpose luminaire*

A luminaire which is not designed for a special purpose. Examples of general purpose luminaires are pendants, fixed luminaires for surface mounting and spotlights. Examples of special purpose luminaires are those for rough usage, photo and film applications and swimming pools.

1.2.5 *Adjustable luminaire*

A luminaire, the main part of which can be turned or moved by means of joints, raising and lowering devices, telescopic tubes or similar devices.

Note. — An adjustable luminaire may be fixed or portable.

1.2.6 *Basic luminaire*

The smallest number of assembled parts that can satisfy the requirements of any of the sections of Part 2 of this standard.

1.2.7 *Combination luminaire*

A luminaire consisting of a basic luminaire in combination with one or more parts which may be replaced by other parts, or used in a different combination with other parts and changed either by hand or with the use of tools.

1.2.8 *Luminaire fixe*

Tout luminaire qui ne peut pas être déplacé facilement d'un endroit à l'autre, soit parce que la fixation est réalisée de sorte que le luminaire ne puisse être déplacé qu'à l'aide d'un outil, soit parce qu'il est destiné à être utilisé en un endroit difficilement accessible.

Note. — Les plafonniers et luminaires suspendus sont des exemples de luminaires destinés à être utilisés dans des endroits difficilement accessibles. En général, les luminaires fixes sont conçus pour un raccordement permanent au réseau d'alimentation au moyen de bornes à serrage par vis, mais le raccordement peut être fait au moyen d'une fiche et d'un socle de prise de courant.

1.2.9 *Luminaire portatif*

Luminaire qui peut être facilement déplacé d'un endroit à l'autre tout en restant raccordé au réseau d'alimentation.

Note. — Les appliques équipées d'un câble souple fixé à demeure avec fiche pour raccordement au réseau et les luminaires fixés à leur support au moyen d'une vis à oreilles, d'un clip ou d'un crochet, de façon à pouvoir être facilement enlevés de leur support à la main, sont considérés comme des luminaires portatifs.

1.2.10 *Luminaire encastré*

Luminaire prévu par son fabricant pour être totalement ou en grande partie encastré dans la surface de pose. Le terme s'applique à la fois aux luminaires fonctionnant dans une cavité fermée et aux luminaires à poser à travers une surface comme un faux-plafond.

1.2.11 *Tension nominale*

Tension d'alimentation (ou tensions) pour laquelle (lesquelles) le luminaire a été conçu par le fabricant.

1.2.12 *Courant nominal*

Courant aux bornes d'alimentation lorsque le luminaire a atteint son régime en usage normal sous la tension nominale et à la fréquence nominale.

1.2.13 *Puissance nominale*

Nombre et puissances nominales des lampes pour lesquelles le luminaire est conçu.

1.2.14 *Câble souple fixé à demeure*

Câble souple qui ne peut être enlevé du luminaire qu'à l'aide d'un outil.

1.2.15 *Partie active*

Pièce conductrice qui peut provoquer un choc électrique en usage normal. Toutefois, les conducteurs neutres sont réputés parties actives.

L'essai destiné à déterminer si une pièce conductrice est active et peut causer un choc électrique figure à l'annexe B.

1.2.16 *Isolation principale*

Isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.

Note. — L'isolation principale ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

1.2.8 *Fixed luminaire*

A luminaire which cannot easily be moved from one place to another, either because the fixing is such that the luminaire can only be removed with the aid of a tool, or because it is intended for use out of easy reach.

Note. — Ceiling luminaires and pendants are examples of luminaires intended for use out of easy reach. In general, fixed luminaires are designed for permanent connection to the supply by means of terminals with screw clamping, but connections may be made by means of a plug and socket outlet.

1.2.9 *Portable luminaire*

A luminaire which can easily be moved from one place to another while connected to the supply.

Note. — Luminaires for wall mounting provided with a non-detachable flexible cable or cord and a plug for supply connection and luminaires which may be fixed to their support by means of a wing screw, a clip or a hook so that they can easily be removed from their support by hand, are considered to be portable luminaires.

1.2.10 *Recessed luminaire*

A luminaire intended by the manufacturer to be fully or partly recessed into a mounting surface. The term applies both to luminaires for operation in enclosed cavities and to luminaires for mounting through a surface such as a suspended ceiling.

1.2.11 *Rated voltage*

The supply voltage or voltages assigned to the luminaire by the manufacturer.

1.2.12 *Nominal current*

The current at the supply terminals when the luminaire has stabilized in normal use at the rated voltage and frequency.

1.2.13 *Rated wattage*

The number and rated wattage of the lamps for which the luminaire is designed.

1.2.14 *Non-detachable flexible cable or cord*

A flexible cable or cord which can only be removed from the luminaire with the aid of a tool.

1.2.15 *Live part*

A conductive part which may cause an electric shock in normal use. The neutral conductor shall, however, be regarded as a live part.

The test to determine whether or not a conductive part is a live part which may cause an electric shock is given in Appendix B.

1.2.16 *Basic insulation*

Insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

Note. — Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

1.2.17 *Isolation supplémentaire*

Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale.

1.2.18 *Double isolation*

Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

1.2.19 *Isolation renforcée*

Système d'isolation unique des parties sous tension, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation.

Note. — L'expression « système d'isolation » ne sous-entend pas que l'isolation doive se composer d'une pièce homogène. Le système peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation principale ou supplémentaire.

1.2.20 (Non utilisé actuellement.)

1.2.21 *Luminaire de la classe 0 (s'applique seulement aux luminaires ordinaires)*

Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale; cela implique qu'aucune disposition n'est prévue pour le raccordement des parties conductrices accessibles, s'il y en a, à un conducteur de protection faisant partie du câblage fixe de l'installation, la protection en cas de défaut de l'isolation principale reposant sur l'environnement.

Notes 1. — Les luminaires de la classe 0 comportent soit une enveloppe en matière isolante qui constitue une partie ou l'ensemble de l'isolation principale, soit une enveloppe métallique séparée des parties actives par au moins l'isolation principale.

2. — Quand un luminaire ayant une enveloppe en matière isolante comporte un dispositif de mise à la terre, il est de la classe I.

3. — Les luminaires de la classe 0 peuvent comporter des parties à isolation double ou à isolation renforcée.

1.2.22 *Luminaire de la classe I*

Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection mis à la terre, faisant partie du câblage fixe de l'installation, d'une manière telle que des parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale.

Notes 1. — Pour un luminaire destiné à être utilisé avec un câble souple, ces moyens comprennent un conducteur de protection faisant partie du câble souple.

2. — Lorsqu'un luminaire appartenant, par construction, à la classe I est équipé d'un câble souple à deux conducteurs, terminé par une fiche qui ne peut pas être introduite dans une prise avec contact de terre (auparavant la classe 0I), la protection est équivalente à celle offerte par un luminaire de la classe 0, mais les dispositifs pour la mise à la terre doivent néanmoins satisfaire complètement aux prescriptions de la classe I.

1.2.23 *Luminaire de la classe II*

Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.

1.2.17 *Supplementary insulation*

Independent insulation applied in addition to basic insulation in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of basic insulation.

1.2.18 *Double insulation*

Insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

1.2.19 *Reinforced insulation*

A single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation.

Note. — The term “insulation system” does not imply that the insulation must be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

1.2.20 (Not used at present.)

1.2.21 *Class 0 luminaire (applicable to ordinary luminaires only)*

A luminaire in which protection against electric shock relies upon basic insulation; this implies that there are no means for the connection of accessible conductive parts, if any, to the protective conductor in the fixed wiring of the installation, reliance in the event of a failure of the basic insulation being placed upon the environment.

Notes 1. — Class 0 luminaires may have either an enclosure of insulating material which forms a part or the whole of the basic insulation or a metal enclosure which is separated from live parts by at least basic insulation.

2. — If a luminaire with an enclosure of insulating material has provision for earthing internal parts, it is Class I.

3. — Class 0 luminaires may have parts with double insulation or reinforced insulation.

1.2.22 *Class I luminaire*

A luminaire in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but which includes an additional safety precaution in such a way that means are provided for the connection of accessible conductive parts to the protective (earthing) conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that accessible conductive parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation.

Notes 1. — For a luminaire intended for use with a flexible cord or cable, this provision includes a protective conductor as part of the flexible cord or cable.

2. — Where a luminaire designed as Class I is fitted with a two-core flexible cord or cable with a plug which cannot be introduced into a socket outlet with earthing contact (formerly Class 0I), the protection is then equivalent to that of Class 0, but the earthing provisions of the luminaire in all other respects should fully comply with the requirements of Class I.

1.2.23 *Class II luminaire*

A luminaire in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but in which additional safety precautions such as double insulation or reinforced insulation are provided, there being no provision for protective earthing or reliance upon installation conditions.

Notes 1. — Un tel luminaire peut être de l'un des types ci-après:

- a) Luminaire comportant une enveloppe durable et pratiquement continue en matière isolante, enfermant toutes les parties métalliques, à l'exception de petites pièces, telles que plaques signalétiques, vis et rivets, qui sont séparées des parties actives par une isolation au moins équivalente à l'isolation renforcée; un tel luminaire est appelé luminaire de la classe II à enveloppe isolante.
 - b) Luminaire ayant une enveloppe métallique pratiquement continue à isolation double en toutes ses parties, excepté pour les parties où l'isolation renforcée est utilisée, parce que l'application de la double isolation est manifestement irréalisable; un tel luminaire est appelé luminaire de la classe II à enveloppe métallique.
 - c) Luminaire constitué de la combinaison des types a) et b) ci-dessus.
2. — L'enveloppe d'un luminaire de la classe II à enveloppe isolante peut constituer une partie ou l'ensemble de l'isolation supplémentaire ou de l'isolation renforcée.
 3. — Si une mise à la terre est prévue pour faciliter l'amorçage mais n'est pas reliée à une partie métallique accessible, le luminaire est toujours censé appartenir à la classe II. Les culots métalliques des lampes et les bandes d'amorçage ne sont pas considérés comme parties métalliques accessibles, à moins que les essais de l'annexe B ne prouvent qu'elles constituent des parties actives.
 4. — Quand un luminaire à double isolation et/ou à isolation renforcée en toutes ses parties comporte une borne de terre ou un contact de terre, il appartient à la classe I. Cependant, un luminaire fixe de la classe II prévu pour dérivation interne peut comporter une borne intérieure assurant la continuité électrique d'un conducteur de terre ne se terminant pas dans le luminaire, pourvu que cette borne soit isolée des parties métalliques accessibles par une isolation de la classe II.

1.2.24 Luminaire de la classe III

Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité (TBTS) et dans lequel ne sont pas engendrées des tensions supérieures à la TBTS.

Note. — Un luminaire de la classe III ne doit pas comporter de borne de mise à la terre de protection.

1.2.25 Température ambiante nominale maximale

Température assignée à un luminaire par son fabricant pour indiquer la température la plus élevée qu'il peut supporter en fonctionnant dans des conditions normales.

Symbole: t_a .

Note. — Cela n'écarte pas un fonctionnement momentané à une température ne dépassant pas $(t_a + 10)^\circ\text{C}$.

1.2.26 Température de fonctionnement nominale maximale (d'un condensateur)

Température maximale admissible qui peut survenir en un endroit de la surface extérieure du condensateur dans des conditions normales de fonctionnement.

Symbole: t_c .

1.2.27 Température de fonctionnement nominale maximale (d'un enroulement)

Température de fonctionnement de l'enroulement d'un ballast qui laisse prévoir une durée de service continu de 10 ans (à cette température).

Symbole: t_w .

1.2.28 Ballast

Élément inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, par inductance, capacité ou résistance, séparément ou en combinaison, a pour but principal de limiter le courant de la ou des lampes à la valeur requise.

Notes 1. — Such a luminaire may be of one of the following types:

- a) A luminaire having a durable and substantially continuous enclosure of insulating material which envelopes all metal parts with the exception of small parts such as nameplates, screws and rivets which are isolated from live parts by insulation at least equivalent to reinforced insulation. Such a luminaire is called an insulation-encased Class II luminaire.
 - b) A luminaire having a substantially continuous enclosure of metal, in which double insulation is used throughout, except for those parts where reinforced insulation is used because the application of double insulation is manifestly impracticable. Such a luminaire is called a metal-encased Class II luminaire.
 - c) A luminaire which is a combination of types a) and b) above.
2. — The enclosure of an insulation-encased Class II luminaire may form a part or the whole of the supplementary insulation or the reinforced insulation.
 3. — If earthing is provided to assist starting, but is not connected to an accessible metal part, the luminaire may still be deemed to be of Class II. Lamp caps shells and starting stripes on lamps are not regarded as accessible metal parts unless the tests of Appendix B show them to be live parts.
 4. — If a luminaire with double insulation and/or reinforced insulation throughout has an earthing terminal or an earthing contact, it is Class I construction. However, a fixed Class II luminaire intended for looping-in may have an internal terminal for maintaining the electrical continuity of an earthing conductor not terminating in the luminaire, provided that the terminal is insulated from accessible metal parts by Class II insulation.

1.2.24 Class III luminaire

A luminaire in which protection against electric shock relies on supply at safety extra-low voltage (SELV) and in which voltages higher than those of SELV are not generated.

Note. — A Class III luminaire should not be provided with means for protective earthing.

1.2.25 Rated maximum ambient temperature

The temperature assigned to a luminaire by the manufacturer to indicate the highest sustained temperature in which the luminaire may be operated under normal conditions.

Symbol: t_a .

Note. — This does not preclude temporary operation at a temperature not exceeding $(t_a + 10)^\circ\text{C}$.

1.2.26 Rated maximum operating temperature (of a capacitor)

The highest permissible temperature which may occur at any place on the outer surface of the capacitor under normal operating conditions.

Symbol: t_c .

1.2.27 Rated maximum operating temperature (of a winding)

The operating temperature of a ballast winding which gives an expectancy of 10 years' continuous service (at that temperature).

Symbol: t_w .

1.2.28 Ballast

A unit inserted between the supply and one or more discharge lamps which by means of inductance, capacitance or resistance, singly or in combination, serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value.

Il peut également comprendre des moyens de transformation de la tension d'alimentation et des dispositifs qui contribuent à fournir tension d'amorçage et courant de préchauffage qui empêchent l'amorçage à froid, réduisent l'effet stroboscopique, corrigent le facteur de puissance et suppriment les perturbations radiophoniques.

1.2.29 *Ballast indépendant*

Ballast composé d'un ou de plusieurs éléments séparés, construits de façon qu'ils puissent être montés séparément à l'extérieur d'un luminaire avec protection conforme au marquage et sans enveloppe supplémentaire.

1.2.30 *Ballast incorporé*

Ballast généralement conçu pour être incorporé dans un luminaire mais ne pouvant pas être monté à l'extérieur d'un luminaire sans précautions particulières.

1.2.31 *Douille intégrale*

Partie du luminaire qui porte la lampe et assure le contact électrique avec celle-ci, et qui est conçue comme partie solidaire du luminaire.

1.2.32 *Starter*

Dispositif autre qu'un interrupteur manuel qui ferme et coupe le circuit de préchauffage d'une lampe fluorescente ou à décharge afin de l'amorcer.

Note. — Un dispositif différent, connu sous le nom d'amorceur, est utilisé pour l'amorçage des lampes à décharge à haute pression. Il n'y a pas de définition en ce moment.

1.2.33 *Compartiment du ballast*

Partie du luminaire destinée au logement du ballast.

1.2.34 *Vasque translucide*

Partie du luminaire transmettant la lumière et pouvant également assurer une protection des lampes et des autres éléments constitutifs. Ce terme couvre les diffuseurs, panneaux optiques et éléments similaires modifiant la lumière émise.

1.2.35 *Câble d'alimentation*

Câble qui appartient à l'installation fixe à laquelle le luminaire est raccordé.

Note. — Les câbles d'alimentation peuvent être introduits dans le luminaire et raccordés à des bornes, y compris les bornes des douilles, des interrupteurs et accessoires analogues.

1.2.36 *Connecteur*

Ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple à un luminaire. Il comprend deux parties: un connecteur comportant des contacts tubulaires faisant corps avec le câble souple d'alimentation ou destiné à lui être relié; une prise à broches de contact qui est la partie incorporée ou fixée au luminaire, ou destinée à y être fixée.

1.2.37 *Câblage externe*

Câbles généralement à l'extérieur du luminaire mais fournis avec celui-ci.

It may also include means for transforming from the supply voltage and arrangements which help to provide starting voltage and preheating current, prevent cold starting, reduce stroboscopic effect, correct the power factor and suppress radio interference.

1.2.29 *Independent ballast*

A ballast consisting of one or more separate elements so designed that it or they, can be mounted separately outside a luminaire with protection according to its marking and without any additional enclosure.

1.2.30 *Built-in ballast*

A ballast generally designed to be built into a luminaire but incapable of being mounted outside a luminaire without special precautions.

1.2.31 *Integral lampholder*

A part of a luminaire which supports the lamp and provides electrical contact with it and which is designed as part of the luminaire.

1.2.32 *Starter*

A device other than a manually-operated switch which closes or opens the preheating circuit of a fluorescent or discharge lamp for the purpose of starting the lamp.

Note. — A different device known as an ignitor is used for starting high-pressure discharge lamps but it is not defined at present.

1.2.33 *Ballast compartment*

That part of the luminaire in which the ballast is intended to be mounted.

1.2.34 *Translucent cover*

The light-transmitting parts of the luminaire which may also protect the lamps and other component parts. This term includes diffusers, lens panels and similar light-control elements.

1.2.35 *Supply cable*

A cable which is part of the fixed installation to which the luminaire is connected.

Note. — Supply cables may be brought into the luminaire and connected to terminals, including terminals of lamp-holders, switches and the like.

1.2.36 *Appliance coupler*

A means enabling a flexible cable to be connected at will to the luminaire. It consists of two parts: a connector provided with contact tubes which is the part integral with or designed to be attached to the flexible cable connected to the supply; an appliance inlet, provided with contact pins, which is the part incorporated in or fixed to the luminaire, or designed to be fixed to it.

1.2.37 *External wiring*

Wiring generally outside the luminaire but delivered with it.

Notes 1. — Le câblage externe peut être utilisé pour raccorder le luminaire à la source d'alimentation, à d'autres luminaires ou à un ballast externe.

2. — Le câblage externe ne se trouve pas nécessairement sur toute sa longueur à l'extérieur du luminaire.

1.2.38 *Câblage interne*

Câbles généralement placés à l'intérieur du luminaire et fournis avec celui-ci qui assurent le raccordement entre les bornes pour câblage externe ou les câbles d'alimentation, et les bornes des douilles, des interrupteurs et autres composants.

Note. — Le câblage interne ne se trouve pas nécessairement sur toute sa longueur à l'intérieur du luminaire.

1.2.39 *Matière normalement inflammable*

Matière dont la température d'inflammation est d'au moins 200 °C et qui ne se déforme ni ne se ramollit à cette température.

Exemples: Bois et matières constituées de bois de plus de 2 mm d'épaisseur.

Note. — La température d'inflammation et la résistance à la déformation ou au ramollissement de matières normalement inflammables sont dérivées des valeurs couramment acceptées et déterminées par une durée d'essai de 15 min.

1.2.40 *Matière facilement inflammable*

Matière qui ne peut être classée ni comme normalement inflammable ni comme non combustible.

Exemples: Fibre de bois et matières constituées de bois d'épaisseur inférieure à 2 mm.

1.2.41 *Matière non combustible*

Matière incapable d'entretenir la combustion.

Note. — Dans le sens de la présente norme, les matières telles que le métal, le plâtre et le béton sont considérées comme des matières non combustibles.

1.2.42 (Non utilisé.)

1.2.43 *Très basse tension de sécurité (TBTS)*

Tension n'excédant pas 50 V valeur efficace en courant alternatif (voir note 1), entre conducteurs ou entre un conducteur quelconque et la terre, dans un circuit dont la séparation du réseau d'alimentation est assurée par des moyens tels qu'un transformateur de sécurité ou un convertisseur à enroulements séparés.

Notes 1. — La valeur en courant continu est à l'étude.

2. — La limite de tension ne doit être dépassée ni à pleine charge ni à vide, mais, dans le cadre de la présente définition, il est entendu que tout transformateur ou convertisseur devra fonctionner sous sa tension nominale d'alimentation.

1.2.44 *Tension de service*

Valeur efficace la plus élevée de la tension qui s'applique à un isolement soit à circuit ouvert, soit en fonctionnement avec lampe, à la tension nominale d'alimentation, les phénomènes transitoires n'étant toutefois pas pris en considération.

Notes 1. — External wiring may be used for connecting the luminaire to the supply, to other luminaires, or to any external ballast.

2. — External wiring is not necessarily outside the luminaire for its full length.

1.2.38 *Internal wiring*

Wiring generally inside the luminaire and delivered with it, which forms the connection between terminals for external wiring or supply cables and terminals of lampholders, switches and similar components.

Note. — Internal wiring is not necessarily inside the luminaire for its full length.

1.2.39 *Normally flammable material*

Material having an ignition temperature of at least 200 °C and which will not deform or weaken at this temperature.

Examples: Wood and materials based on wood of more than 2 mm thickness.

Note. — The ignition temperature and the resistance of normally flammable materials to deformation or weakening are based on widely accepted values determined during a test period of 15 min.

1.2.40 *Readily flammable material*

Material which cannot be classified as either normally flammable or non-combustible.

Examples: Wood fibre and materials based on wood of up to 2 mm thickness.

1.2.41 *Non-combustible material*

Material incapable of supporting combustion.

Note. — For the purpose of this standard, materials such as metal, plaster and concrete are regarded as non-combustible materials.

1.2.42 (Not used.)

1.2.43 *Safety extra-low voltage (SELV)*

A voltage which does not exceed 50 V a.c. r.m.s. (see Note 1) between conductors, or between any conductor and earth, in a circuit which is isolated from the supply mains by means such as a safety isolating transformer or converter with separate windings.

Notes 1. — The d.c. value is under consideration.

2. — The voltage limit should not be exceeded either at full load or no-load, but it is assumed, for the purpose of this definition, that any transformer or converter is operated at its rated supply voltage.

1.2.44 *Working voltage*

The highest r.m.s. voltage which may occur across any insulation at rated supply volts, transients being neglected, in open circuit conditions or during normal operation.

1.2.45 *Essais de type*

Essai ayant pour but de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné aux prescriptions de la norme appropriée. Les spécimens pour les essais de type sont choisis en accord avec le fabricant ou le distributeur responsable.

Note. — L'essai de type est effectué sur un échantillon comprenant un ou plusieurs éléments soumis à cet effet.

1.2.46 « *A la main* »

Ne nécessitant pas l'emploi d'un outil, d'une pièce de monnaie ni de tout autre objet.

1.2.47 *Borne*

Partie d'un luminaire ou d'un de ses éléments constitutifs nécessaire au raccordement électrique d'un conducteur. Voir les sections quatorze et quinze.

SECTION DEUX — CLASSIFICATION DES LUMINAIRES

2.1 **Domaine d'application**

La présente section expose les méthodes de classification des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes fluorescentes tubulaires et autres lampes à décharge alimentées sous une tension ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

Les luminaires sont classés en fonction de leur type de protection contre les chocs électriques, leur degré de protection contre les poussières et l'humidité, et de la matière de leur surface d'appui.

2.2 **Classification en fonction du type de protection contre les chocs électriques**

Les luminaires doivent être classés en fonction de leur type de protection contre les chocs électriques en classe 0, classe I, classe II ou classe III — Voir les définitions à la section un. Les luminaires dont la tension nominale dépasse 250 V ne doivent pas être classés dans la classe 0.

Tout luminaire doit appartenir à une classification unique. Par exemple, dans le cas d'un luminaire dans lequel un transformateur de très basse tension de sécurité est incorporé avec possibilité de mise à la masse, ce luminaire doit être classé en classe I et aucune partie de ce luminaire en classe III, même si le compartiment de la lampe est séparé par un bras du compartiment du transformateur.

Note. — Certaines règles nationales de câblage n'admettent pas les luminaires portatifs dans la classe 0, tandis que d'autres règles nationales de câblage n'admettent aucun luminaire dans la classe 0.

1.2.45 *Type test*

A test for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant specification. Type test samples are selected in agreement with the manufacturer or responsible vendor.

Note. — The type test is carried out on one sample consisting of one or more items submitted for the purpose of the type test.

1.2.46 *By hand*

Not requiring the use of a tool, coin or other object.

1.2.47 *Terminal*

That part of a luminaire or component which is necessary to make electrical connection to a conductor. See Sections Fourteen and Fifteen.

SECTION TWO — CLASSIFICATION OF LUMINAIRES

2.1 **Scope**

This section describes the classification of luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

Luminaires are classified according to the type of protection against electric shock, the degree of protection against ingress of dust and moisture and the material of the supporting surfaces.

2.2 **Classification according to type of protection against electric shock**

Luminaires shall be classified according to the type of protection against electric shock provided, as Class 0, Class I, Class II and Class III — See definitions in Section One. Luminaires with a rated voltage in excess of 250 V shall not be classified as Class 0.

Luminaires shall have only a single classification. For example, for a luminaire with a built-in extra low voltage transformer with provision for earthing, the luminaire shall be classified as Class I and part of the luminaire shall not be classified as Class III even though the lamp compartment is separated by an arm from the transformer compartment.

Note. — Some national wiring rules may not allow portable luminaires to be Class 0. Other national wiring rules may not allow any luminaires to be Class 0.

2.3 Classification en fonction du degré de protection contre les poussières et l'humidité

Les luminaires doivent être classés conformément aux « chiffres IP » du système de classification mentionné dans la Publication 529 de la C.E.I.: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.

Les symboles des degrés de protection sont indiqués à la section trois.

Les essais pour déterminer les degrés de protection sont indiqués à la section neuf.

- Notes 1.* — Les luminaires classés comme étanches à l'immersion ne conviennent pas nécessairement au fonctionnement sous l'eau. Des luminaires étanches à l'immersion sous pression doivent être utilisés pour ces applications.
2. — Les nombres IP constituent le principal marquage sur les luminaires mais les symboles peuvent être utilisés en plus des nombres IP si on le désire.

2.4 Classification en fonction de la matière de la surface d'appui pour laquelle le luminaire est prévu

Les luminaires doivent être classés suivant qu'ils sont essentiellement prévus pour montage direct sur des surfaces normalement inflammables ou qu'ils conviennent seulement pour montage sur des surfaces non combustibles, ainsi qu'il suit:

Classification

Symbole

Luminaires convenant au montage direct seulement sur des surfaces non combustibles.

Pas de symbole, mais note d'avertissement nécessaire — Voir la section trois.

Luminaires sans ballasts ou transformateur incorporé, convenant au montage direct sur des surfaces normalement inflammables.

Pas de symbole.

Luminaires avec ballasts ou transformateur incorporé, convenant au montage direct sur des surfaces normalement inflammables.

Symbole — Voir la figure 1, page 152.

Note. — Les surfaces facilement inflammables ne sont pas admises pour le montage direct des luminaires.

Les règles pour luminaires classés comme étant essentiellement destinés au montage direct sur des surfaces normalement inflammables sont indiquées à la section quatre et les essais correspondants à la section douze.

2.3 Classification according to degree of protection against ingress of dust and moisture

Luminaires shall be classified in accordance with the "IP number" system of classification explained in IEC Publication 529, Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.

Symbols for the degrees of protection are given in Section Three.

Tests for the degrees of protection are given in Section Nine.

Notes 1. — Luminaires classified as watertight are not necessarily suitable for operation under water; pressure watertight luminaires should be used for such applications.

2. — The IP numbers are the principal marking on luminaires but symbols may be used in addition to IP numbers if desired.

2.4 Classification according to material of supporting surface for which the luminaire is designed

Luminaires shall be classified according to whether they are primarily intended for direct mounting on normally flammable surfaces or are only suitable for mounting on non-combustible surfaces as follows:

Classification

Symbol

Luminaires suitable for direct mounting only on non-combustible surfaces	No symbol, but warning notice required—See Section Three.
--	---

Luminaires without built-in ballasts or transformers suitable for direct mounting on normally flammable surfaces.	No symbol.
---	------------

Luminaires with built-in ballasts or transformers suitable for direct mounting on normally flammable surfaces.	Symbol—See Figure 1, page 153.
--	--------------------------------

Note. — Readily flammable surfaces are not suitable for the direct mounting of luminaires.

Requirements for luminaires classified as primarily intended for direct mounting on normally flammable surfaces are given in Section Four and related tests in Section Twelve.

SECTION TROIS — MARQUAGE

3.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les informations à marquer sur les luminaires équipés de lampes à filament de tungstène, de lampes fluorescentes tubulaires et d'autres lampes à décharge alimentées sous une tension ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

3.2 Marquage, luminaires

Les renseignements suivants doivent être marqués de façon claire et indélébile sur le luminaire à un endroit visible pendant l'entretien, après enlèvement des couvercles ou organes analogues si nécessaire. Ces renseignements ne doivent pas être marqués sur les vis ni sur les parties susceptibles d'être retirées pendant le branchement du luminaire. Les informations des paragraphes 3.2.2 et 3.2.8 peuvent être portées sur les ballasts incorporés, s'il en existe, au lieu d'être portées sur le luminaire proprement dit. Des détails des symboles sont indiqués à la figure 1, page 152. La hauteur des symboles graphiques (à l'exclusion des lettres et chiffres) ne doit pas être inférieure à 5 mm.

Dans le cas des luminaires à combinaison pour lesquels les références du type ou la puissance nominale sont différentes pour les diverses combinaisons, la partie principale et les parties annexes peuvent être marquées de la référence du type ou de la puissance nominale, selon le cas, pourvu que le type puisse être identifié et que la puissance nominale de l'ensemble complet puisse être déterminée d'après un catalogue ou une documentation analogue.

3.2.1 Marque d'origine (marque déposée, marque du constructeur ou nom du vendeur responsable).

3.2.2 Tension (ou tensions) nominale(s) en volts. Les luminaires pour lampes à filament de tungstène ne doivent être marqués que dans le cas où la tension nominale diffère de 250 V.

3.2.3 La température ambiante maximale nominale t_a , si elle diffère de 25 °C (voir la figure 1).

Note. — Des exceptions à cette règle générale peuvent être spécifiées dans les sections particulières de la Publication 598-2 de la CEI.

3.2.4 Symbole des luminaires de la classe II, s'il y a lieu (voir la figure 1).

Pour les luminaires portatifs munis d'un câble souple fixé à demeure, le symbole de construction de la classe II, s'il s'y applique, doit être porté à l'extérieur du luminaire.

3.2.5 Symbole des luminaires de la classe III, s'il y a lieu (voir la figure 1).

3.2.6 Marquage (s'il y a lieu) des chiffres IP du degré de protection contre les poussières et l'humidité et, si désirés, symboles additionnels (voir la figure 1, et l'annexe A). Si X est utilisé pour un nombre IP dans la figure 1, il est prévu d'indiquer un chiffre manquant dans l'exemple, mais les deux chiffres appropriés doivent être marqués sur le luminaire.

Le marquage de IP20 sur les luminaires ordinaires n'est pas exigé.

SECTION THREE — MARKING

3.1 Scope

This section specifies the information to be marked on luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

3.2 Marking, luminaires

The following information shall be distinctly and durably marked on the luminaire in a position where it can be seen during maintenance, if necessary after the removal of covers or similar components. Such information shall not be marked on screws, or on parts likely to be removed when the luminaire is being connected. The information specified in Sub-clauses 3.2.2 and 3.2.8 may be marked on built-in ballasts, where these are provided, instead of on the luminaire itself. Details of symbols are shown in Figure 1, page 153. The height of graphical symbols (excluding letters and numerals) shall be not less than 5 mm.

For combination luminaires where the type references or the rated inputs are different for different combinations, the main part and the alternative parts may be marked with a type reference or a rated input, as appropriate, provided that the type can be identified and the rated input of the complete unit may be established from a catalogue or a similar document.

- 3.2.1 Mark of origin (this may take the form of a trade mark, manufacturer's identification mark or the name of the responsible vendor).
- 3.2.2 Rated voltage(s) in volts. Luminaires for tungsten filament lamps shall be marked only if the rated voltage is different from 250 V.
- 3.2.3 The rated maximum ambient temperature t_a , if other than 25 °C (see Figure 1).

Note. — Exceptions to this general requirement may be specified in particular sections of IEC Publication 598-2.

- 3.2.4 Symbol for Class II luminaire where applicable (see Figure 1).

For portable luminaires provided with a non-detachable flexible cable or cord, the symbol for Class II construction, if applicable, shall be on the outside of the luminaire.

- 3.2.5 Symbol for Class III luminaire where applicable (see Figure 1).

- 3.2.6 Marking (if applicable) with IP numbers for degree of protection against ingress of dust and moisture and, if desired, additional symbols (see Figure 1 and the Appendix A). Where X is used in an IP number in Figure 1, it indicates a missing numeral in the example, but both the appropriate numerals shall be marked on the luminaire.

Marking of IP20 on ordinary luminaires is not required.

3.2.7 Numéro de modèle du constructeur ou référence de type.

- 3.2.8 Puissance nominale de la ou des lampes en watts. Lorsque l'indication de la puissance de la lampe ne suffit pas, le nombre de lampes et leur type doivent être aussi indiqués. Les luminaires pour lampes à filament de tungstène doivent être marqués de la puissance nominale maximale et du nombre de lampes.

Le marquage de la puissance nominale maximale n'est pas exigé si les luminaires pour lampes à filament de tungstène ayant les douilles E14 ou B15 satisfont à tous les essais lorsqu'ils sont munis de lampes de 60 W.

Le marquage de la puissance nominale maximale pour les luminaires pour lampes à filament de tungstène ayant plus d'une douille peut prendre la forme:

« $n \times \text{MAX} \dots \text{W}$ », n étant le nombre de douilles.

- 3.2.9 Symbole (voir la figure 1, page 152), si nécessaire, pour les luminaires à ballasts incorporés ou transformateurs, prévus pour montage direct sur surfaces normalement inflammables.

- 3.2.10 Renseignements concernant des lampes spéciales, si nécessaire.

- 3.2.11 Symbole (voir la figure 1), si nécessaire, pour les luminaires pour lampes de forme identique aux lampes à faisceau froid, mais où l'emploi d'une lampe à faisceau froid pourrait compromettre la sécurité.

- 3.2.12 Les bornes doivent être clairement marquées ou identifiées d'une autre façon, le marquage indiquant clairement quelle est la borne à raccorder au côté sous tension de l'alimentation, si nécessaire pour assurer la sécurité, ou un fonctionnement satisfaisant. Les bornes de terre doivent être clairement repérées par le symbole figurant à la figure 1.

- 3.2.13 Symbole (voir la figure 1) indiquant la distance minimale des objets illuminés, si nécessaire, dans le cas des projecteurs et lampes analogues. La distance indiquée ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées ci-dessous:

Puissance nominale (W)	Distance minimale (m)
Inférieure et égale à 100	0,5
Supérieure à 100, inférieure et égale à 300	0,8
Supérieure à 300, inférieure et égale à 500	1,0

La distance est mesurée sur l'axe optique du luminaire à partir de la partie du luminaire ou de la lampe qui est la plus proche à l'objet illuminé.

Le symbole indiquant la distance minimale et l'explication correspondante doivent être aussi portés soit sur le luminaire, soit dans les instructions fournies avec le luminaire.

3.2.7 Maker's model number or type reference.

3.2.8 Rated wattage of the lamp(s) in watts. Where the lamp wattage alone is insufficient, the number of lamps and the type shall also be given. Luminaires for tungsten filament lamps shall be marked with the maximum rated wattage and number of lamps.

Marking of maximum rated wattage is not required if luminaires for tungsten filament lamps having E14 or B15 lampholders comply with all the tests when fitted with lamps of 60 W.

Marking of maximum rated wattage for luminaires for tungsten filament lamps with more than one lampholder may be in the form:

" $n \times \text{MAX} \dots \text{W}$ ", n being the number of lampholders.

3.2.9 Symbol (see Figure 1, page 153), if applicable, for luminaires with built-in ballasts or transformers, suitable for direct mounting on normally flammable surfaces.

3.2.10 Information concerning special lamps, if applicable.

3.2.11 Symbol (see Figure 1), if applicable, for luminaires for lamps of similar shape to "cool beam" lamps but where the use of a "cool beam" lamp might impair safety.

3.2.12 Terminations shall be clearly marked or otherwise identified to give a clear indication as to which termination should be connected to the live side of the supply, where necessary for safety, or to ensure satisfactory operation. Earthing terminations shall be clearly indicated by the symbol shown in Figure 1.

3.2.13 Symbol (see Figure 1) for minimum distance from lighted objects, if applicable, for spotlights and the like. The distance marked shall be not less than the values shown below:

Rated wattage (W)	Minimum distance (m)
Up to and including 100	0.5
Over 100 up to and including 300	0.8
Over 300 up to and including 500	1.0

The distance is measured on the optical axis of the luminaire from that part of the luminaire or lamp which is nearest to the lighted object.

The symbol for minimum distance and explanation of its meaning shall also be given either on the luminaire or in the instructions with the luminaire.

3.3 Renseignements additionnels

En plus des marquages ci-dessus, tous les détails nécessaires pour assurer une installation, un usage et un entretien corrects doivent être portés sur le luminaire ou sur les ballasts incorporés ou dans les instructions que le constructeur fournit avec le luminaire, par exemple:

- 1) Pour les luminaires composés, la température ambiante admissible, la classe de protection ou la protection contre les poussières et l'humidité d'une partie annexe si elle n'est pas au moins égale à celle du luminaire de base.
 - 2) Fréquence nominale en hertz.
 - 3) Températures de fonctionnement:
 - a) Température nominale maximale de fonctionnement (d'un enroulement) t_w en degrés Celsius.
 - b) Température nominale maximale de fonctionnement (d'un condensateur) t_c en degrés Celsius.
 - c) Température maximale à laquelle sera soumis l'isolement des câbles d'alimentation et des câbles d'interconnection à l'intérieur du luminaire dans les conditions les plus défavorables en fonctionnement normal, si cette température dépasse 90 °C.
 - 4) Une note d'avertissement précisant que le luminaire n'est pas prévu pour être monté sur une surface normalement inflammable.
 - 5) Un schéma de câblage, sauf si le luminaire est équipé pour branchement direct au circuit d'alimentation.
 - 6) Les conditions spéciales auxquelles le luminaire, y compris le ballast, est conforme, par exemple si le luminaire est prévu ou non pour le passage en coupure.
- 3.3.1 De plus, le constructeur doit être prêt à fournir des informations sur le facteur de puissance et le courant d'alimentation.

3.4 Vérification du marquage

La stabilité du marquage doit être vérifiée en essayant de l'effacer, en le frottant légèrement pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et, après séchage, pendant 15 autres secondes avec un chiffon imbibé d'essence, et en effectuant un examen après avoir procédé aux essais spécifiés à la section douze. Après l'essai, le marquage doit être lisible.

3.3 Additional information

In addition to the above marking, all details which are necessary to ensure proper installation, use and maintenance shall be given either on the luminaire or on built-in ballasts or in the manufacturer's instructions provided with the luminaire, for instance:

- 1) For combination luminaires, the permissible ambient temperature, the class of protection or the protection against ingress of dust and moisture of an alternative part if not at least equal to that of the basic luminaire.
- 2) Nominal frequency in hertz.
- 3) Operating temperatures:
 - a) The rated maximum operating temperature (of a winding) t_w in degrees Celsius.
 - b) The rated maximum operating temperature (of a capacitor) t_c in degrees Celsius.
 - c) The maximum temperature to which the insulation of supply cables and interconnecting cables will be subjected within the luminaire under the most unfavourable conditions of normal operation, if in excess of 90 °C.
- 4) A warning notice that the luminaire is not suitable for mounting on a normally flammable surface.
- 5) A wiring diagram, except where the luminaire is suitable for direct connection to the mains supply.
- 6) Special conditions for which the luminaire, including the ballast, is suitable, for instance, whether or not the luminaire is intended for looping-in.

3.3.1 In addition, the manufacturer shall be prepared to supply information on the power factor and the supply current.

3.4 Test for marking

The durability of the marking shall be checked by trying to remove it by rubbing lightly for 15 s with a piece of cloth soaked with water and, after drying, for a further 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit, and by inspection after the tests detailed in Section Twelve have been completed. The marking shall be legible after the test.

SECTION QUATRE — CONSTRUCTION

4.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions générales de construction des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes et autres lampes à décharge sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

4.2 Composants remplaçables

Les luminaires comportant des composants ou parties destinés à être remplacés doivent être conçus de telle sorte qu'il existe un espace suffisant pour permettre le remplacement de ces composants ou parties sans difficulté et sans compromettre la sécurité.

Les composants scellés et les parties rivetées ne sont pas des composants remplaçables.

4.3 Passages de fils

Les passages de fils doivent être lisses et exempts d'arêtes vives, de bavures, d'ébarbure et analogues, qui pourraient provoquer l'abrasion de l'enveloppe isolante du câblage. Les vis à pointe métalliques et analogues ne doivent pas dépasser dans les passages de fils.

Le contrôle s'effectue par examen et, si nécessaire, par démontage et remontage du luminaire.

4.4 Douilles

4.4.1 Les prescriptions relatives à la sécurité électrique des douilles solidaires doivent être celles qui s'appliquent au luminaire considéré comme un tout, douille et lampe étant en position complètement assemblée comme en utilisation normale.

4.4.2 Les raccordements du câblage aux contacts d'une douille solidaire peuvent être réalisés par toute méthode assurant un contact électrique fiable pendant toute la durée de vie de la douille.

4.4.3 Les luminaires pour lampes tubulaires fluorescentes prévus pour être montés en ligne doivent être conçus de façon que la lampe dans le luminaire du milieu d'une rangée puisse être changée sans dérégler un autre luminaire. Dans les luminaires à plusieurs lampes tubulaires fluorescentes, le changement d'une lampe quelconque ne doit pas porter atteinte à la sécurité des autres lampes.

Le contrôle s'effectue par examen.

4.4.4 Les douilles mises en place par l'utilisateur doivent être prévues pour un positionnement facile et correct.

Le contrôle s'effectue par examen.

SECTION FOUR — CONSTRUCTION

4.1 Scope

This section specifies general constructional requirements for luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

4.2 Replaceable components

Luminaires incorporating components or parts intended to be replaceable shall be so designed that there is sufficient space to permit replacement of such components or parts without difficulty and without impairing safety.

Sealed-in components and riveted parts are not replaceable components.

4.3 Wireways

Wireways shall be smooth and free from sharp edges, burrs, flashes and the like, which might cause abrasion of the insulation of the wiring. Parts such as metal set screws shall not protrude into wireways.

Compliance shall be checked by inspection and, if necessary, by dismantling and reassembling the luminaire.

4.4 Lampholders

4.4.1 The requirements for electrical safety of integral lampholders shall be those applicable to the luminaire as a whole with lampholder and lamp in position fully assembled, as for normal use.

4.4.2 Connection of wiring to integral lampholder contacts may be made by any method giving reliable electrical contact over the service life of the lampholder.

4.4.3 Luminaires for tubular fluorescent lamps designed for end-to-end mounting shall be so designed that the lamp may be changed in the middle luminaire of a row without adjusting any other luminaire. In multi-lamp luminaires for tubular fluorescent lamps, the changing of any one lamp shall not impair the security of the other lamps.

Compliance shall be checked by inspection.

4.4.4 Lampholders which are put into position by the user shall be capable of easy and correct positioning.

Compliance shall be checked by inspection.

4.5 Douilles de starters

Les douilles de starters dans les luminaires autres que ceux de la classe II doivent accepter des starters conformes à la Publication 155 de la CEI: Interrupteurs d'amorçage (starters) pour lampes à fluorescence.

Les luminaires de la classe II peuvent nécessiter des starters de construction de la classe II.

Pour les luminaires de la classe II où le starter est accessible, la douille de starter doit être d'un modèle acceptant uniquement des starters conformes à la Publication 155A de la CEI (Premier complément de la Publication 155): Starters pour appareils d'éclairage de la classe II pour lampes tubulaires à fluorescence.

4.6 Blocs de jonction

- 4.6.1 Si les luminaires sont munis de connecteurs de raccordement (sorties) nécessitant un bloc de jonction séparé pour le raccordement des conducteurs d'alimentation, la place nécessaire à ce bloc de jonction doit être prévue à l'intérieur du luminaire, ou dans une boîte fournie avec le luminaire ou définie par son fabricant.

La section nominale des âmes des conducteurs de raccordement (sorties) ne doit pas dépasser $2,5 \text{ mm}^2$.

Essai: Le contrôle s'effectue par des mesures avec un essai d'installation en utilisant un bloc de jonction pour chaque jeu de deux âmes à relier, comme représenté sur la figure 2, page 154, et des câbles d'alimentation d'environ 80 mm de long. Les dimensions des blocs de raccordement sont conformes à celles préconisées par le fabricant ou, en l'absence d'indications, égales à $10 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$.

- 4.6.2 Des blocs de jonction non fixés sont autorisés s'ils sont conçus et isolés de telle sorte que les lignes de fuite et distances dans l'air conformes à la section onze soient toujours assurées, quelle que soit la position du bloc de jonction, et que tout dommage au câblage interne soit évité.

4.7 Bornes et raccordements au réseau

- 4.7.1 Dans les luminaires portatifs et fréquemment réglés des classes 0, I et II, des précautions convenables doivent être prises pour éviter que des parties métalliques accessibles deviennent actives par suite d'un fil ou d'une vis qui se détachent. Cette prescription est applicable aux bornes d'alimentation et aux autres bornes comme celles des douilles et interrupteurs. Cette condition peut être remplie par fixation des fils à proximité de leur entrée aux bornes, par un dimensionnement convenable du logement des bornes, par l'emploi d'une enveloppe en matière isolante ou en munissant l'enveloppe d'un recouvrement isolant interne.

Le contrôle s'effectue par examen.

- 4.7.2 Les bornes de raccordement au secteur doivent être placées ou protégées de telle sorte que si un toron d'un conducteur à brins multiples échappe à une borne lorsque les conducteurs sont en place, il n'y ait aucun risque de contact accidentel entre les parties actives et les parties métalliques accessibles.

Essai: Le contrôle s'effectue, pour les luminaires destinés à être raccordés à l'alimentation par d'autres moyens qu'un câble ou cordon souple fixé à demeure, par examen; pour les luminaires destinés à

4.5 Starter holders

Starter holders in luminaires other than Class II shall accept starters which comply with IEC Publication 155, Starters for Fluorescent Lamps.

Class II luminaires may require starters of Class II construction.

For Class II luminaires where the starter is accessible, the starter holder shall be one accepting only starters complying with IEC Publication 155A (First supplement to Publication 155): Starters for Class II Fluorescent Lamp Luminaires.

4.6 Terminal blocks

- 4.6.1 If luminaires are provided with connecting leads (tails) requiring a separate terminal block for the connection to the supply cables, adequate space for this terminal block shall be provided within the luminaire or within a box delivered with the luminaire or specified by the manufacturer.

The nominal cross-sectional area of conductors of the connecting leads (tails) shall not exceed 2.5 mm².

Test: Compliance shall be checked by measurement and by an installation test, using one terminal block for each two conductors to be connected together, as shown in Figure 2, page 154, and supply cables having a length of approximately 80 mm. The dimensions of the terminal blocks are those specified by the manufacturer or, in the absence of such a specification, 10 mm × 20 mm × 25 mm.

- 4.6.2 Unsecured terminal blocks are permitted when they are so designed and insulated that creepage distances and clearances in accordance with Section Eleven are always maintained for any position of the terminal block, and that damage to internal wiring is prevented.

4.7 Terminals and supply connections

- 4.7.1 In Class 0, Class I and Class II portable luminaires and luminaires which are frequently adjusted, adequate precautions shall be taken to prevent accessible metal parts becoming live by reason of a detached wire or screw. This requirement applies to supply terminals and other terminals such as those of lampholders and switches. The requirement may be met by securing the wires adjacent to their entry to the terminals, by suitably dimensioning the enclosure for the terminals, by the use of an enclosure of insulating material or by the provision of an insulating lining in the enclosure.

Compliance shall be checked by inspection.

- 4.7.2 Supply terminals shall be so located or shielded that should a wire of a stranded conductor escape from a terminal when the conductors are fitted, there is no risk of accidental connection between live parts and accessible metal parts.

Test: Compliance shall be checked, for luminaires intended to be connected to the supply by means other than a non-detachable flexible cable or cord, by inspection, and for luminaires intended to be

être raccordés à l'alimentation au moyen d'un câble ou cordon souple fixé à demeure, le contrôle s'effectue par examen et par l'essai suivant:

Une longueur d'isolant de 8 mm est enlevée de l'extrémité d'un conducteur souple ayant la plus grande section spécifiée à la section cinq. Un toron de conducteur toronné sera laissé libre et le reste sera introduit complètement et serré dans la borne. Le toron libre sera courbé, sans faire la moindre déchirure à l'isolement arrière, dans toutes les directions, mais sans former d'angle aigu autour des cloisons isolantes.

Aucun toron libre d'un conducteur relié à une borne active ne doit toucher une partie métallique accessible ou reliée à une partie métallique accessible, et aucun toron d'un conducteur relié à une borne de terre ne doit toucher une partie active.

Cet essai n'est pas applicable aux douilles qui ont satisfait séparément aux prescriptions d'une norme appropriée de la CEI.

- 4.7.3 Les bornes pour conducteur d'alimentation, y compris celles pour câbles souples fixés à demeure, doivent permettre le branchement au moyen de vis, écrous ou dispositifs d'efficacité égale.

Les bornes à vis doivent satisfaire aux prescriptions de la section quatorze.

Les bornes sans vis doivent satisfaire aux prescriptions de la section quinze (connecteurs à serrage par ressort et à encliquetage).

Pour les luminaires prévus pour être branchés au moyen de conducteurs rigides (à âme solide ou câblée), les bornes sans vis du type à ressort sont considérées comme des dispositifs efficaces, même pour une connexion de terre. Il n'y a pas de règle actuellement permettant d'utiliser de telles bornes pour le branchement de câbles souples fixés à demeure.

Pour les luminaires prévus pour être branchés au moyen de câbles souples fixés à demeure et d'un courant nominal ne dépassant pas 1 A, les connexions soudées, serties et analogues, y compris les connexions à encliquetage, sont considérées comme des dispositifs efficaces, même pour une connexion de terre.

Pour les luminaires dont le courant nominal est supérieur à 1 A, les connecteurs à encliquetage sont autorisés si le raccordement peut aussi être effectué sans se servir du socle, au moyen, par exemple, d'un raccordement vissé dans un trou fileté prévu dans la languette.

- 4.7.4 Les bornes autres que celles pour raccordement au réseau, qui ne sont pas couvertes par des normes séparées pour composants, doivent satisfaire aux prescriptions des sections quatorze ou quinze.

- 4.7.5 Lorsque le câblage externe ou des câbles d'alimentation ne peuvent résister aux températures atteintes à l'intérieur du luminaire, un raccordement doit être prévu au point d'entrée du câblage externe dans le luminaire afin de permettre l'emploi du câblage résistant à la chaleur après ce point, ou des parties résistant à la chaleur doivent être fournies avec le luminaire, destinées à couvrir la section de câblage placée à l'intérieur qui dépasse la limite de température du câblage.

4.8 Interrupteurs

Les interrupteurs doivent être calibrés convenablement et fixés de façon à ne pas pouvoir tourner ni être enlevés à la main.

Si les pièces sous tension d'un interrupteur se trouvent au voisinage de parties métalliques accessibles ou de parties métalliques reliées à ces dernières, un revêtement isolant ou une cloison isolante doit être interposé entre ces parties actives et les autres parties métalliques.

connected to the supply by means of a non-detachable flexible cable or cord, by inspection and by the following test:

An 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having the largest cross-sectional area specified in Section Five. One wire of the stranded conductor is left free and the remainder is fully inserted and clamped in the terminal. The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends around barriers.

The free wire of a conductor connected to a live terminal shall not touch any metal part which is accessible or is connected to an accessible metal part and the free wire of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part.

This test is not applicable to lampholders which have been separately approved in an appropriate IEC standard.

- 4.7.3 Terminals for supply conductors, including those for non-detachable flexible cables and cords, shall be suitable for connection to be made by means of screws, nuts or equally effective devices.

Screw terminals shall comply with the requirements of Section Fourteen.

Screwless terminals shall comply with the requirements of Section Fifteen (spring type and snap-on connectors).

For luminaires designed to be connected by means of rigid (solid or stranded) conductors, screwless terminals of the spring type are effective devices, including the earth connection. No requirements are specified at present for using such terminals for the connection of non-detachable flexible cables and cords.

For luminaires designed to be connected by means of non-detachable flexible cable or cord and having a rated current not exceeding 1 A, soldered, welded, crimped and similar connections, including snap-on connectors are effective devices, including the earth connection.

For luminaires having a rated current exceeding 1 A, snap-on connectors are suitable if the connection can also be made without making use of the receptacle, for example, by means of a screwed connection for which a threaded hole is provided in the tab.

- 4.7.4 Terminals, other than those for supply connection, which are not covered by separate standards for components shall comply with the requirements of Sections Fourteen or Fifteen.

- 4.7.5 If the external wiring or supply cable is unsuitable for the temperatures reached inside the luminaire, either a connection shall be provided at the point of entry of the external wiring into the luminaire for the use of heat-resistant wiring after this point, or heat-resisting parts shall be supplied with the luminaire to cover the part of the wiring placed inside it, which exceeds the wiring temperature limit.

4.8 Switches

Switches shall be adequately rated and so fixed that they are secured against rotation and cannot be removed by hand.

If a live part of a switch is in the vicinity of accessible metal parts, or of metal parts connected to accessible metal parts, an insulating lining or barrier shall be interposed between this live part and the other metal parts.

Les parties actives d'un interrupteur sont considérées comme étant au voisinage de parties métalliques accessibles ou de parties métalliques reliées à ces parties métalliques accessibles, si la distance entre ces deux parties est inférieure à celle qui est indiquée au point 2 du tableau IX de la section onze.

Les interrupteurs montés sur câble ou cordon souple ainsi que les interrupteurs montés sur douille de lampe ne doivent pas être utilisés hors des modèles ordinaires de luminaires, à moins que le degré de protection de l'interrupteur contre les poussières ou l'humidité ne soit conforme à la classification du luminaire.

Le contrôle s'effectue par examen.

4.9 Recouvrements isolants et manchons

- 4.9.1 Les recouvrements et manchons isolants seront conçus pour être maintenus en position de façon fiable lorsque les interrupteurs, douilles, bornes, câbles et éléments analogues ont été montés.

Des résines autodurcisseuses, telles les résines époxydes, peuvent être employées pour fixer ces recouvrements.

Essai: Le contrôle s'effectue par examen et par essai manuel.

- 4.9.2 Les recouvrements isolants, manchons et analogues doivent avoir une résistance mécanique et électrique convenable.

Essai: Le contrôle s'effectue par examen, par essai manuel et par un essai de résistance diélectrique conforme à la section dix.

4.10 Isolation des luminaires de la classe II

- 4.10.1 Pour les luminaires de la classe II, le contact entre parties métalliques accessibles et câblage à isolation principale seulement doit être effectivement évité. La gaine d'un câble souple ne doit pas être considérée comme une isolation supplémentaire si elle est soumise à des contraintes mécaniques ou thermiques excessives. Les luminaires fixes de la classe II doivent être conçus pour que le degré imposé de protection contre les chocs électriques ne puisse pas être compromis par l'installation des luminaires, par exemple par contact avec des canalisations ou gaines métalliques de câbles. Les condensateurs ne doivent pas être branchés entre les parties actives et le corps des luminaires de la classe II.

Le contact entre les parties métalliques accessibles et l'isolation principale du câblage interne peut être évité par des gaines ou éléments analogues qui satisfont les prescriptions pour une isolation supplémentaire.

Le contrôle s'effectue par examen.

- 4.10.2 Les raccords d'assemblage de l'isolation principale et de l'isolation supplémentaire ne doivent pas coïncider, de même qu'aucun raccord d'assemblage de l'isolation renforcée ne doit donner accès direct aux parties actives.

Le contrôle s'effectue par examen.

Live parts of a switch are the vicinity of accessible metal parts, or of metal parts connected to accessible metal parts, if the distance between these two parts is smaller than that given in Item 2 of Table IX of Section Eleven.

Switches in flexible cables or cords and switch-lampholders shall not be used in luminaires other than ordinary, unless the degree of protection against dust or moisture of the switch is in accordance with the classification of the luminaire.

Compliance shall be checked by inspection.

4.9 Insulating linings and sleeves

- 4.9.1 Insulating linings and sleeves shall be so designed that they are reliably retained in position when switches, lampholders, terminals, wires or similar parts have been mounted.

Self-hardening resins, such as epoxy resins, may be used to fix linings.

Test: Compliance shall be checked by inspection and by manual test.

- 4.9.2 Insulated linings, sleeves and similar parts shall have adequate mechanical and electrical strength.

Test: Compliance shall be checked by inspection, by manual test and by an electric strength test in accordance with Section Ten.

4.10 Insulation of Class II luminaires

- 4.10.1 For Class II luminaires, contact between accessible metal parts and wiring with basic insulation only shall be effectively prevented. The sheath of a flexible cable or cord is not supplementary insulation if it is subject to undue mechanical or thermal stress. Class II fixed luminaires shall be so designed that the required degree of protection against electric shock is not impaired as a result of the installation of the luminaires, for example by contact with conduits or metal sheaths of cables. Capacitors shall not be connected between live parts and the body of Class II luminaires.

Contact between accessible metal parts and basic insulation of internal wiring may be prevented by sleeves or similar parts which comply with the requirements for supplementary insulation.

Compliance shall be checked by inspection.

- 4.10.2 Assembly joints in basic insulation and in supplementary insulation shall not be coincidental, neither shall any assembly joint in reinforced insulation give straight access to live parts.

Compliance shall be checked by inspection.

4.11 Connexions électriques et parties conductrices

- 4.11.1 Les connexions électriques doivent être conçues de telle sorte que la pression de contact ne soit pas transmise au travers de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autre matériau de caractéristiques au moins équivalentes, à moins que les parties métalliques ne possèdent une élasticité suffisante pour compenser une possible contraction du matériau isolant.

Le contrôle s'effectue par examen.

- 4.11.2 Les vis autoforeuses ne devront pas être utilisées pour la connexion des parties conductrices sauf si elles serrent directement ces parties entre elles et qu'un blocage approprié est prévu.

Les vis autotaraudeuses ne doivent pas être utilisées pour raccorder entre elles des parties conductrices exécutées dans un métal mou ou susceptible de se déformer, comme le zinc ou l'aluminium.

Les vis autoforeuses peuvent servir à assurer la continuité du circuit de terre lorsqu'il n'est pas nécessaire de déplacer la connexion en usage normal et qu'au moins deux vis sont utilisées pour faire le raccordement.

Le contrôle s'effectue par examen.

- 4.11.3 Les vis et rivets qui servent aussi bien de connexion électrique que de liaison mécanique doivent être bloqués contre tout desserrage. Des rondelles élastiques assurent un blocage satisfaisant. Pour les rivets, une tige non circulaire ou une encoche appropriée peuvent suffire.

Les résines de scellement qui se ramollissent au chauffage assurent un blocage satisfaisant seulement pour des connexions à vis non soumises à torsion en utilisation normale.

Le contrôle s'effectue par examen et essai manuel.

- 4.11.4 Les parties conductrices du courant doivent être en cuivre, en alliage contenant au moins 50% de cuivre, ou en un matériau présentant des caractéristiques au moins équivalentes.

Cette prescription n'est pas applicable aux vis qui ne conduisent pas essentiellement de courant telles que les vis des bornes.

Le contrôle s'effectue par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

- 4.11.5 Les parties actives ne doivent pas être en contact direct avec du bois.

Le contrôle s'effectue par examen.

4.12 Vis et connexions (mécaniques) et presse-étoupe

- 4.12.1 Les vis et connexions mécaniques, dont la rupture peut conduire le luminaire à devenir dangereux, doivent supporter les contraintes mécaniques survenant en utilisation normale.

Essai: La vérification s'effectue par examen et les liaisons vissées devront être serrées et desserrées cinq fois. Pendant l'essai, aucun dommage compromettant l'utilisation ultérieure de la liaison vissée ne doit survenir.

L'essai est effectué au moyen d'un tournevis ou d'une clef approprié, en appliquant un couple de torsion comme indiqué dans le tableau I.

4.11 Electrical connections and current-carrying parts

- 4.11.1 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics at least equivalent, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage of the insulating material.

Compliance shall be checked by inspection.

- 4.11.2 Spaced threaded screws shall not be used for the connection of current-carrying parts, unless they clamp these parts directly in contact with each other and are provided with a suitable means of locking.

Thread-cutting screws shall not be used for the interconnection of current carrying parts of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

Spaced threaded screws may be used to provide earth continuity, if it is not necessary to disturb the connection in normal use and at least two screws are used for each connection.

Compliance shall be checked by inspection.

- 4.11.3 Screws and rivets which serve as electrical as well as mechanical connections shall be locked against loosening. Spring washers may provide satisfactory locking. For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subject to torsion in normal use.

Compliance shall be checked by inspection and manual test.

- 4.11.4 Current-carrying parts shall be of copper, an alloy containing at least 50% copper, or a material having at least equivalent characteristics.

This requirement does not apply to screws which do not essentially carry current, such as terminal screws.

Compliance shall be checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.

- 4.11.5 Live parts shall not be in direct contact with wood.

Compliance shall be checked by inspection.

4.12 Screws and connections (mechanical) and glands

- 4.12.1 Screws and mechanical connections, the failure of which might cause the luminaire to become unsafe, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Test: Compliance shall be checked by inspection and screwed connections shall be tightened and loosened five times. During the test, no damage impairing the further use of the screwed connection shall occur.

The test is made by means of a suitable test screwdriver or spanner, applying a torque as shown in Table I.

TABLEAU I

Essais de torsion sur vis

Diamètre nominal de la vis (mm)	Couple de torsion	
	1 (Nm)	2 (Nm)
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4
Au-dessus de 2,8 à 3,0 inclus	0,25	0,5
Au-dessus de 3,0 à 3,2 inclus	0,30	0,6
Au-dessus de 3,2 à 3,6 inclus	0,40	0,8
Au-dessus de 3,6 à 4,1 inclus	0,70	1,2
Au-dessus de 4,1 à 4,7 inclus	0,80	1,8
Au-dessus de 4,7 à 5,3 inclus	0,80	2,0
Au-dessus de 5,3 à 6,0 inclus	—	2,5

La forme de la lame du tournevis doit convenir à la tête de la vis à essayer. Les vis ne doivent pas être serrées par saccades. Les dommages causés aux vasques sont négligés. La colonne 1 du tableau I s'applique aux vis sans tête si ces vis, une fois serrées, ne font pas protubérance hors du trou. La colonne 2 s'applique à toutes les autres vis et aux écrous.

- 4.12.2 Les vis transmettant la pression de contact et les vis qui sont manœuvrées lors de la fixation ou du raccordement du luminaire et ayant un diamètre nominal inférieur à 3 mm doivent se visser dans une partie métallique.

Les vis et écrous qui sont vissés au montage du luminaire ou au remplacement des lampes comprennent les vis et écrous de fixation des vasques, couvercles, etc. Les raccordements de tubes filetés, les vis de fixation du luminaire sur la surface d'appui, les vis ou écrous à serrage manuel pour la fixation des vasques du verre et les couvercles vissés sont exclus.

Essai: Le contrôle s'effectue par examen, et pour les vis serrées au montage du luminaire ou au remplacement des lampes, par l'essai décrit au paragraphe 4.12.1.

- 4.12.3 Les vis et écrous qui s'engagent dans un filet de matière isolante doivent avoir une longueur d'engagement d'au moins 3 mm, plus un tiers du diamètre nominal de la vis, sans que cette longueur dépasse 8 mm.

Essai: Le contrôle s'effectue par examen, par mesure et par enlèvement complet et remise en place de la vis ou de l'écrou, dix fois de suite.

- 4.12.4 Les assemblages vissés et autres assemblages fixes entre différentes parties de luminaires devront être réalisés de sorte qu'ils ne puissent pas prendre de jeu sous l'effet de torsion, contraintes de flexion, vibration, etc., susceptibles de se produire en usage normal. Les bras fixes et tubes de suspension doivent être assujettis solidement.

Essai: Le contrôle s'effectue par examen et en essayant de desserrer les connexions bloquées avec un couple de torsion ne dépassant pas:

- 2,5 Nm pour les filetages inférieurs ou égaux à M 10 ou diamètres correspondants.
- 5,0 Nm pour les filetages supérieurs à M 10 ou diamètres correspondants.

Pendant l'essai, les assemblages vissés ne doivent pas se desserrer.

TABLE I
Torque tests on screws

Nominal diameter of screw (mm)	Torque	
	1 (Nm)	2 (Nm)
Up to and including 2.8	0.2	0.4
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	0.5
Over 3.0 up to and including 3.2	0.30	0.6
Over 3.2 up to and including 3.6	0.40	0.8
Over 3.6 up to and including 4.1	0.70	1.2
Over 4.1 up to and including 4.7	0.80	1.8
Over 4.7 up to and including 5.3	0.80	2.0
Over 5.3 up to and including 6.0	—	2.5

The shape of the blade of the screwdriver shall suit the head of the screw to be tested. The screws shall not be tightened in jerks. Damage to covers is neglected. Column 1 of Table I applies to screws without heads if the screw, when tightened, does not protrude from the hole. Column 2 applies to other screws and to nuts.

- 4.12.2 Screws transmitting contact pressure, screws which are operated when mounting or connecting the luminaires and having nominal diameter less than 3 mm, shall screw into metal.

Screws or nuts which are operated when mounting the luminaire or replacing lamps include screws or nuts for fixing covers, lids, etc. Connections for screwed conduits, screws for mounting the luminaire to its mounting surface, hand-operated fixing screws or nuts of glass covers and screwed lids are excluded.

Test: Compliance shall be checked by inspection and for screws which are operated when mounting the luminaire or when replacing the lamps, by the test described in Sub-clause 4.12.1.

- 4.12.3 Screws or nuts that engage with a thread of insulating material shall have a length engagement of at least 3 mm plus one-third of the nominal screw diameter, except that this length need not exceed 8 mm.

Test: Compliance shall be checked by inspection, by measurement and by completely removing and replacing the screw or nut, ten times.

- 4.12.4 Screwed and other fixed connections between different parts of luminaires shall be made in such a way that they do not work loose through such torsion, bending stresses, vibration, etc., as may occur in normal use. Fixed arms and suspension tubes shall be securely attached.

Test: Compliance shall be checked by inspection and by attempting to loosen locked connections with a torque not exceeding:

- 2.5 Nm for thread size up to and including M 10 or corresponding diameters.
- 5.0 Nm for thread sizes above M 10 or corresponding diameters.

During the test, the screw connections shall not loosen.

4.12.5 Les presse-étoupe filetés doivent satisfaire à l'essai suivant.

Essai: Les presse-étoupe filetés doivent être munis d'une tige métallique cylindrique dont le diamètre est égal au nombre entier de millimètres immédiatement inférieur au diamètre intérieur de la garniture. Les presse-étoupe doivent alors être serrés au moyen d'une clé convenable, en appliquant pendant 1 min la force indiquée au tableau II sur la clé, en un point situé à 250 mm de l'axe du presse-étoupe.

TABLEAU II

Essais du moment de couple de torsion sur les presse-étoupe

Diamètre de la tige d'essai (mm)	Force	
	Presse-étoupe métalliques (N)	Presse-étoupe en matière moulée (N)
Inférieur ou égal à 14	25	15
Au-dessus de 14 à 20 inclus	30	20
Au-dessus de 20	40	30

Après l'essai, le luminaire et les presse-étoupe ne doivent présenter aucune détérioration.

4.12.6 Les vis d'arrêt et analogues, s'il en existe, doivent être serrées sous un couple égal aux spécifications du tableau I.

4.13 Résistances mécaniques

Les luminaires doivent avoir une résistance mécanique convenable et être construits de manière à supporter le maniement sans précautions qui peut être envisagé pour l'usage normal.

Essai: Des coups doivent être appliqués à l'échantillon au moyen de l'appareil de choc à ressort représenté à la figure 3, page 154, ou par tout autre moyen convenable donnant des résultats équivalents.

Note. — Des énergies de choc équivalentes obtenues par différentes méthodes ne donnent pas nécessairement le même résultat d'essai.

L'appareil comprend trois parties principales: le corps, la pièce de frappe et le cône de détente armé par un ressort.

Le corps comprend l'enveloppe, le guide de la pièce de frappe, le mécanisme d'accrochage et toutes les parties qui y sont rigidement fixées. La masse de cet ensemble doit être de 1,25 kg.

La pièce de frappe comprend la tête du marteau, la tige du marteau et le bouton d'armement. La masse de cet ensemble doit être de 0,25 kg.

La tête du marteau doit avoir une forme hémisphérique de 10 mm de rayon, en polyamide, de dureté Rockwell R100; elle est fixée à la tige du marteau de façon que la distance entre son extrémité et le plan de la face frontale du cône soit égale à la distance de compression indiquée dans le tableau III lorsque la pièce de frappe est sur le point d'être déclenchée.

Le cône doit avoir une masse de 0,06 kg et le ressort du cône doit être tel qu'il exerce une force de 20 N lorsque la pièce de frappe est sur le point d'être libérée par les mâchoires d'accrochage.

4.12.5 Screwed glands shall comply with the following test.

Test: Screwed glands shall be fitted with a cylindrical metal rod having a diameter equal to the nearest whole number of millimetres below the internal diameter of the packing. The glands shall then be tightened by means of a suitable spanner, the force shown in Table II being applied to the spanner for 1 min at a point 250 mm from the axis of the gland.

TABLE II
Torque tests on glands

Diameter of test rod (mm)	Force	
	Metal glands (N)	Glands of moulded material (N)
Up to and including 14	25	15
Over 14 up to and including 20	30	20
Over 20	40	30

After the test, the luminaire and the glands shall show no damage.

4.12.6 Set screws and similar parts, if any, shall be tightened with a torque as specified in Table I.

4.13 Mechanical strength

Luminaires shall have adequate mechanical strength and be so constructed as to be safe after such rough handling as may be expected in normal use.

Test: Blows shall be applied to the sample by means of the spring-operated impact test apparatus shown in Figure 3, page 154, or by other suitable means giving equivalent results.

Note. — Equivalent impact energies obtained by different methods do not necessarily give the same test result.

The apparatus consists of three main parts, the body, the striking element and the spring-loaded release cone.

The body comprises the housing, the striking element guide, the release mechanism and all parts rigidly fixed thereto. The mass of this assembly shall be 1.25 kg.

The striking element comprises the hammer head, the hammer shaft and the cocking knob. The mass of this assembly shall be 0.25 kg.

The hammer head shall have a hemispherical face of polyamide having a Rockwell hardness of R100, with a radius of 10 mm; it shall be fixed to the hammer shaft in such a way that the distance from its tip to the plane of the front of the cone when the striking element is on the point of release is equal to the value shown for the compression in Table III.

The cone shall have a mass of 0.06 kg and the cone spring shall be such that it exerts a force of 20 N when the release jaws are on the point of releasing the striking element.

Le ressort du marteau doit être réglé de façon que le produit de la compression, en millimètres, par la force exercée, en newtons, soit égal à 1 000, la compression étant de 20 mm environ. Le ressort doit être réglable de façon que le marteau frappe avec une énergie de choc indiquée au tableau III, la compression du ressort étant conforme au même tableau.

TABLEAU III

Energie de choc et compression du ressort

Partie à essayer	Energie de choc (Nm)	Compression (mm)
Luminaires de la classe II:		
Vasques translucides qui font partie de la protection contre les poussières et l'humidité, mais qui ne donnent pas de protection contre les chocs électriques	0,35	17
Vasques translucides qui donnent une protection contre les chocs électriques	0,50	20
Autres parties	0,70	24
Autres luminaires:		
Vasques translucides qui font partie de la protection contre les poussières et l'humidité, mais qui ne donnent pas de protection contre les chocs électriques, parties en céramique et parties des douilles en céramique formant partie intégrante avec le luminaire	0,20	13
Vasques translucides qui donnent une protection contre les chocs électriques et autres parties, à l'exception des parties en céramique	0,35	17
Des vasques translucides qui ne donnent pas de protection contre les chocs électriques et qui ne font pas partie de la protection contre les poussières et l'humidité ne sont pas soumises à l'essai.		

Les ressorts du mécanisme d'accrochage doivent être réglés pour qu'ils exercent une pression juste suffisante pour maintenir les mâchoires d'accrochage en position armée.

L'appareil de choc est armé en tirant le bouton d'armement en arrière jusqu'à ce que les mâchoires d'accrochage soient en prise avec l'encoche de la tige de la pièce de frappe.

Les chocs doivent être provoqués en appliquant le cône de détente contre l'échantillon, dans une direction perpendiculaire à la surface, au point à essayer.

On augmente lentement la pression de façon que le cône recule jusqu'à ce qu'il soit en contact avec les tiges de détente qui se déplacent alors et font fonctionner le mécanisme d'accrochage qui libère le marteau.

L'échantillon est monté ou fixé comme en usage normal sur une planche de bois rigide, les entrées de câbles étant laissées ouvertes, les entrées défonçables ouvertes, et les vis de fixation de la vasque et similaires serrées sous un couple égal aux deux tiers des valeurs spécifiées au tableau I.

Trois chocs doivent être appliqués au point présumé le plus faible, en portant une attention spéciale aux isolants qui entourent des parties actives et aux traversées isolantes, s'il y a lieu. Des échantillons supplémentaires peuvent être nécessaires pour déterminer le point le plus faible; en cas de doute, l'essai sera répété sur un échantillon neuf auquel trois coups seulement seront appliqués.

The hammer spring shall be such that the product of the compression, in millimetres, and the force exerted, in newtons, equals 1 000, the compression being approximately 20 mm. The spring shall be adjustable so as to cause the hammer to strike with an impact energy and spring compression as shown in Table III.

TABLE III
Impact energy and spring compression

Part to be tested	Impact energy (Nm)	Compression (mm)
Class II luminaires:		
Translucent covers forming part of the protection against dust and moisture, but not providing protection against electric shock	0.35	17
Translucent covers providing protection against electric shock	0.50	20
Other parts	0.70	24
Other luminaires:		
Translucent covers forming part of the protection against dust and moisture, but not providing protection against electric shock, parts of ceramic material and parts of ceramic lampholders integral with the luminaire	0.20	13
Translucent covers providing protection against electric shock and other parts, with the exception of parts of ceramic material	0.35	17
Translucent covers neither providing protection against electric shock nor forming part of the protection against dust and moisture are not subjected to the test.		

The release mechanism springs shall be adjusted so that they exert just sufficient pressure to keep the release jaws in the engaged position.

The apparatus is cocked by pulling the cocking knob back until the release jaws engage with the groove in the hammer shaft.

The blows shall be applied by pushing the release cone against the sample in a direction perpendicular to the surface at the point to be tested.

The pressure shall be slowly increased so that the cone moves back until it is in contact with the release bars, which then move to operate the release mechanism and allow the hammer to strike.

The sample is mounted or supported as in normal use on a rigid wooden board, cable entries being left open, knockouts opened, and cover-fixing and similar screws tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table I.

Three blows shall be applied to the point which is likely to be the weakest, paying special attention to insulating material enclosing live parts and to bushings of insulating material, if any. Additional samples may be necessary to find the weakest point; in case of doubt, the test shall be repeated on a fresh sample to which three blows only are applied.

Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucune détérioration en particulier:

- 1) les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles;
- 2) l'efficacité des recouvrements isolants et des cloisons isolantes ne doit pas avoir été compromise;
- 3) l'échantillon doit continuer à procurer le degré de protection contre les poussières et l'humidité, conformément à sa classification;
- 4) il doit être possible d'enlever et de remplacer les couvercles externes sans briser ces éléments ni leurs recouvrements isolants.

Le bris d'une enveloppe est cependant admis, si son enlèvement ne compromet pas la sécurité.

Si une vasque translucide d'un luminaire de la classe II, qui fait partie de la protection contre les chocs électriques, ne supporte pas l'essai de choc sous 0,50 Nm, trois nouveaux échantillons seront soumis à un essai de choc sous 0,50 Nm et deux de ces échantillons doivent satisfaire au second essai.

Les détériorations au traitement de surfaces, les petits éclats qui ne réduisent pas les lignes de fuite et distances dans l'air au-dessous de la valeur spécifiée à la section onze, ainsi que les petits écaillages qui n'affectent pas défavorablement la protection contre les chocs électriques, les poussières et l'humidité sont négligés.

4.14 Suspensions et dispositifs de réglage

4.14.1 Les suspensions mécaniques doivent présenter des coefficients convenables de sécurité. Le contrôle s'effectue par les essais appropriés suivants.

Essai pour tous luminaires suspendus. Une charge constante uniformément répartie et égale à quatre fois le poids du luminaire doit être ajoutée à ce dernier dans la direction normale de la charge pendant 1 h. Il ne doit pas se produire de déformation appréciable des pièces qui composent le système de suspension à l'issue de cette durée. Lorsque plusieurs dispositifs de fixation ou de suspension sont prévus, chacun d'eux doit être essayé séparément. Pour une suspension réglable, la charge doit être appliquée quand le câble porteur est totalement étendu.

Essai pour les luminaires à suspension rigide. Un moment de couple de 2,5 Nm est appliqué aux luminaires pendant 1 min, d'abord dans le sens des aiguilles d'une montre puis en sens inverse. Pour cet essai, il ne doit pas être possible de faire tourner le luminaire de plus d'un tour dans chaque sens par rapport à la partie fixe.

Essai pour consoles à suspension rigide. Les détails de l'essai des consoles (suspension rigide) sont les suivants.

- 1) Pour les consoles à charge intensive (par exemple consoles pour ateliers), une force de 40 N doit être appliquée pendant 1 min à l'extrémité libre, suivant diverses directions, le bras de la console étant fixé comme en usage normal. Le moment de flexion résultant de cet essai ne doit pas être inférieur à 2,5 Nm. Lorsque la force d'essai est supprimée, le bras ne doit pas avoir subi de déplacement ni de déformation permanente susceptible de compromettre la sécurité.
- 2) Pour les consoles à faible charge (par exemple consoles pour usage domestique), on doit appliquer pendant 1 min le même essai qu'au point 1), mais avec une force de 10 N, le moment de flexion résultant de cet essai ne devant pas être inférieur à 1,0 Nm.

4.14.2 La masse des luminaires suspendus par des câbles souples ne doit pas dépasser 5 kg. La section totale nominale du conducteur des câbles souples qui soutiennent des luminaires doit être telle que la contrainte imposée aux conducteurs ne dépasse pas 15 N/mm².

Pour le calcul des contraintes, seules les âmes sont prises en considération.

After the test, the sample shall show no damage, in particular:

- 1) live parts shall not have become accessible;
- 2) the effectiveness of insulating linings and barriers shall not have been impaired;
- 3) the sample shall continue to afford the degree of protection against ingress of dust and moisture, in accordance with its classification;
- 4) it shall be possible to remove and to replace external covers without these covers or their insulating linings breaking.

Breakage of an enclosure is, however, allowed if its removal does not impair safety.

If a translucent cover of a Class II luminaire that forms part of the protection against electric shock fails the impact energy test at 0.50 Nm, a further three samples shall be subjected to an impact energy test at 0.50 Nm and two of these samples shall pass the second test.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the value specified in Section Eleven, and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock, dust or moisture, are neglected.

4.14 Suspensions and adjusting devices

- 4.14.1 Mechanical suspensions shall have adequate factors of safety. Compliance shall be checked by the appropriate following tests.

Test: For all suspended luminaires. A constant-evenly distributed load equal to four times the weight of the luminaire shall be added to the luminaire in the normal direction of the load for a period of 1 h. There shall be no appreciable deformation of the components of the suspension system at the end of this period. Where alternative means of fixing or suspension are provided, each shall be tested separately. For adjustable suspension, the load shall be applied with the bearing cable fully extended.

Test: For rigid suspension luminaires. A torque of 2.5 Nm is applied to the luminaires for a period of 1 min, first in a clockwise and then in an anticlockwise direction. For this test, it shall not be possible to rotate the luminaire relative to the fixed part by more than one revolution in either direction.

Test: For rigid suspension brackets. Details of the test for rigid suspension brackets are as follows:

- 1) For heavy duty brackets (for example workshop brackets), a force of 40 N shall be applied for 1 min, in various directions at the free end, with the bracket arm fixed as in normal use. The bending moment resulting from this test shall be not less than 2.5 Nm. When the test force has been removed, the bracket arm shall not be permanently displaced or deformed so as to endanger safety.
- 2) For light-duty brackets (for example domestic brackets), a similar test to Item 1) shall be applied for 1 min, but with a force of 10 N, and the bending moment resulting from this test shall be not less than 1.0 Nm.

- 4.14.2 The mass of the luminaire suspended by flexible cables or cords shall not exceed 5 kg. The total nominal cross-sectional area of the conductors of flexible cables or cords suspending pendants shall be such that the stress in the conductors does not exceed 15 N/mm².

For the calculation of the stress, only the conductors are considered.

Lorsque des luminaires de plus de 5 kg sont destinés à être suspendus, leur conception, ainsi que celle du câble souple, doit être prévue pour éviter qu'une tension quelconque soit appliquée aux conducteurs.

Note. — Cette prescription peut être remplie en utilisant un câble muni d'âmes porteuses.

- 4.14.3 Les dispositifs de réglage, par exemple les rotules, les systèmes de hissage, les consoles réglables ou les tubes télescopiques, doivent être construits de manière à ne pas comprimer, serrer, endommager ou tordre les câbles de plus de 360° lors du fonctionnement.

Essai: Le dispositif de réglage, équipé du câble approprié, doit être mû conformément aux détails du tableau IV. Un cycle de mouvement est défini comme un mouvement d'une position extrême à l'autre, et retour à la position de départ. La fréquence du mouvement ne doit pas entraîner d'échauffement appréciable du dispositif et ne doit pas dépasser 600 cycles par heure.

Après l'essai, pas plus de 50% des torons d'un conducteur ne doivent être cassés et le câble doit être soumis et doit satisfaire aux essais de résistance d'isolement et essais diélectriques spécifiés à la section dix.

Les rotules et accessoires analogues, dont le dispositif de serrage doit être réglé, sont essayés en les serrant seulement de façon légère pour éviter un excès de frottement. Si besoin est, les zones serrées seront réglées de nouveau au cours de l'essai.

TABLEAU IV

Essais sur les dispositifs de réglage

Type de luminaire	Nombre de cycles de mouvement	
	Sur l'amplitude de mouvement prévue en fonctionnement normal	Sur l'amplitude maximale possible de mouvement
Luminaires destinés à être fréquemment réglés, par exemple luminaires pour planches à dessin	1 500	150
Luminaires destinés à être occasionnellement réglés, par exemple spots de vitrines	150	15
Luminaires destinés à être réglés pendant l'installation seulement, par exemple projecteurs	45	5

- 4.14.4 Les câbles passant à travers des tubes télescopiques ne doivent pas être fixés au tube extérieur. Des dispositions doivent être prises pour éviter les contraintes sur les conducteurs aux bornes.

Le contrôle s'effectue par examen.

- 4.14.5 Les poulies de guidage pour cordons souples doivent être dimensionnées pour éviter toute détérioration aux cordons par une courbure trop accentuée. Les gorges des poulies doivent être arrondies, le diamètre de la poulie au fond de la gorge étant au moins trois fois le diamètre du cordon. Les poulies métalliques accessibles doivent être mises à la terre.

Le contrôle s'effectue par examen.

Where luminaires of mass greater than 5 kg are intended to be suspended, the design of the luminaire or of the flexible cable or cord shall be such as to prevent any tension being applied to the conductors.

Note. — This requirement can be met by using a cable which incorporates suitable load-carrying cores.

- 4.14.3 Adjusting devices, for example joints, hoisting devices, adjusting brackets or telescopic tubes, shall be so constructed that cords or cables are not pressed, clamped, damaged or twisted by more than 360° during operation.

Test: The adjusting device, equipped with the appropriate cable or cord shall be operated in accordance with the details of Table IV. A cycle of operation is a movement from one extreme of the range to the other and back to the starting position. The rate of movement shall not cause the device to heat appreciably and shall not exceed 600 cycles per hour.

After the test, not more than 50% of the strands in a conductor shall be broken, and the cord or cable shall be subjected to, and shall satisfy, the insulation resistance and high-voltage tests specified in Section Ten.

Ball-joints and the like where the clamping means can be adjusted are tested with the joints only lightly clamped to avoid excessive friction. If necessary, the clamping areas are readjusted during the test.

TABLE IV
Tests on adjusting devices

Type of luminaire	Number of cycles of operation	
	Over anticipated normal working range of movement	Over maximum possible range of movement
Luminaires intended to be frequently adjusted, for example drawing board luminaires	1 500	150
Luminaires intended to be occasionally adjusted, for example shop-window spotlights	150	15
Luminaires intended to be adjusted during installation only, for example floodlighting luminaires	45	5

- 4.14.4 Cords or cables passing through telescopic tubes shall not be fixed to the outer tube. Means shall be provided for avoiding strain on the conductors at the terminals.

Compliance shall be checked by inspection.

- 4.14.5 Guide pulleys for flexible cords shall be dimensioned to prevent damage to the cords by excessive bending. Grooves in the pulleys shall be well rounded, the diameter of the pulley at the bottom of the groove being at least three times the diameter of the cord. Accessible metal pulleys shall be earthed.

Compliance shall be checked by inspection.

4.15 Matériaux inflammables

Les parties en matériau inflammable qui n'ont pas de fonction isolante, y compris les vasques, abat-jour et parties analogues, qui ne satisfont pas à l'essai au doigt incandescent à 300 °C du paragraphe 13.3.2 de la section treize, doivent être à une distance suffisante de toute partie échauffée du luminaire (par exemple ballasts sous les conditions de défaillance ou des parties de lampes à filament) qui peut porter le matériau à sa température d'allumage. Ces parties en matériau inflammable doivent comporter des fixations ou dispositifs d'accrochage pour maintenir cette distance.

La distance des parties échauffées mentionnées ci-dessus doit être d'au moins 30 mm, sauf dans le cas où le matériau est protégé d'un écran placé à une distance d'au moins 3 mm des parties échauffées. L'écran doit résister à des températures jusqu'à 350 °C, ne doit comporter aucune ouverture, et sa hauteur et sa longueur doivent être au moins égales aux dimensions correspondantes des parties échauffées. Les prescriptions du présent article ne s'appliquent pas dans les cas où le luminaire assure un obstacle effectif aux gouttes enflammées.

Les matériaux qui brûlent violemment, comme le celluloid, ne doivent pas être employés pour les vasques ou abat-jour translucides.

Les prescriptions du présent article ne s'appliquent pas aux petits composants tels que les clips de câblage et les composants en presspan employés à l'intérieur du luminaire.

Les prescriptions du présent article sont illustrées à la figure 4, page 155.

Le contrôle s'effectue par examen et par mesure.

Un écran constitué d'une feuille d'acier d'épaisseur de 0,5 mm est en conformité avec la prescription de 350 °C.

4.16 Luminaires marqués du symbole ∇F

4.16.1 Les luminaires classés comme convenant à un montage direct sur des surfaces normalement inflammables, c'est-à-dire les luminaires marqués du symbole ∇F , doivent avoir du matériau ininflammable entre les enroulements et les surfaces de montage possibles.

Le contrôle s'effectue par mesure de la distance la plus courte de n'importe quel enroulement visible à n'importe quelle surface de montage. Un trou dans un matériau ininflammable qui permet une distance inférieure à 35 mm ne doit pas dépasser 10 mm².

Si les enroulements sont complètement enfermés dans une boîte ininflammable, aucune mesure n'est effectuée.

Les prescriptions relatives au symbole ∇F ne s'appliquent qu'aux luminaires:

- 1) destinés aux lampes fluorescentes ou à décharge;
- 2) incorporant un ballast du type inductif ou un transformateur;
- 3) destinés à être montés sur des surfaces normalement inflammables.

4.16.2 Prescriptions pour les luminaires, concernant la température des surfaces d'appui adjacentes en cas de défaillance du ballast.

Pour les luminaires marqués du symbole ∇F , les températures excessives du ballast qui peuvent survenir du fait d'une défaillance du ballast ne doivent pas constituer un risque d'incendie.

4.15 Flammable materials

Parts of flammable material not having an insulation function, including covers, shades and similar parts, which do not withstand the 300 °C hot mandrel test of Sub-clause 13.3.2 of Section Thirteen shall be adequately spaced from any heated part of the luminaire (for example ballasts under failure conditions or parts of filament lamps) which could raise the material to its ignition temperature. These parts of flammable material shall have suitable fastenings or supporting devices to maintain this spacing.

The spacing from heated parts mentioned above shall be at least 30 mm, unless the material is protected by a screen spaced at least 3 mm from the heated parts. This screen shall withstand temperatures up to 350 °C, shall not have any holes, and shall have height and length at least equal to the corresponding dimensions of the heated parts. The requirements of this clause do not apply in those cases where the luminaire provides an effective barrier to burning drops.

Materials which burn fiercely, such as celluloid, shall not be used for translucent covers or shades.

The requirements of this clause do not apply to small parts such as wiring clips and resin-bonded paper parts used inside the luminaire.

The requirements of this clause are in Figure 4, page 155.

Compliance shall be checked by inspection and by measurement.

A sheet steel screen of 0.5 mm thickness complies with the 350 °C requirement.

4.16 Luminaires marked with ∇F symbol

4.16.1 Luminaires classified as suitable for direct mounting on normally flammable surfaces, that is luminaires marked with the symbol ∇F , shall have non-flammable material between windings and possible mounting surfaces.

Compliance shall be checked by measuring the shortest distance from any visible winding to any mounting surface. A hole in non-flammable material permitting a distance of less than 35 mm shall not exceed 10 mm².

If windings are totally enclosed by a non-flammable canister, no measurement is made.

The ∇F symbol requirements apply only to luminaires which:

- 1) are for fluorescent or discharge lamps;
- 2) incorporate a ballast of inductive type or a transformer;
- 3) are offered for mounting on normally flammable surfaces.

4.16.2 Requirements for luminaires with regard to temperature of adjacent surfaces under failed ballast conditions.

For luminaires with an ∇F symbol, the excessive ballast temperatures which may arise due to ballast failure shall not cause a fire hazard.

Cette prescription sera satisfaite en écartant le ballast de la surface d'appui conformément au paragraphe 4.16.2.1, ou en utilisant des protecteurs thermiques conformément au paragraphe 4.16.2.2 ou par conformité au paragraphe 4.16.2.3.

- 4.16.2.1 Le boîtier du ballast doit être écarté de la surface d'appui d'une distance d'au moins 10 mm (comprenant l'épaisseur de la matière constituant le corps du luminaire).

Cet espace de 10 mm doit comporter un espace minimal de 3 mm d'air entre la surface extérieure du corps du luminaire et la surface d'appui du luminaire dans la région du ballast et un espace minimal de 3 mm d'air entre le boîtier du ballast et la surface interne du corps du luminaire. Le luminaire doit être conçu de telle sorte que l'espace d'air nécessaire entre la surface d'appui et le corps du luminaire soit automatiquement réalisé quand il est monté comme en usage normal.

Le contrôle s'effectue par examen et par mesure.

- 4.16.2.2 Le luminaire doit comporter un dispositif de contrôle de température extérieur au ballast, pour limiter la température de la surface d'appui du luminaire à une valeur non dangereuse.

Le dispositif de contrôle de température peut être un coupe-circuit thermique à réarmement automatique, un coupe-circuit thermique à réarmement manuel ou un protecteur thermique (coupe-circuit thermique qui fonctionne seulement une fois et exige donc son remplacement).

Le contrôle s'effectue par examen et par l'essai de l'article 12.6 de la section douze.

- 4.16.2.3 Si le luminaire n'est pas conforme aux prescriptions d'écartement du paragraphe 4.16.2.1, et ne comporte pas de coupe-circuit thermique en conformité avec le paragraphe 4.16.2.2, il doit être conçu de façon à satisfaire à l'essai de l'article 12.6 de la section douze.

Note. — Cette prescription et l'essai de conformité sont fondés sur l'hypothèse que durant la défaillance du ballast, par exemple par court-circuit des enroulements ou par court-circuit avec le boîtier, l'enroulement du ballast ne dépassera pas 350 °C pendant une période de plus de 15 min et que, par suite, la température de la surface d'appui ne dépassera pas 180 °C pendant une période de plus de 15 min.

4.17 Trous de vidange

Les luminaires protégés contre les gouttes d'eau, la pluie, les projections et les jets d'eau doivent être conçus de façon à être drainés efficacement si l'eau s'y accumule, en ouvrant par exemple un ou plusieurs orifices de vidange. Les luminaires étanches à l'immersion ne devront pas comporter de moyen de vidange.

Essai: Le contrôle s'effectue par examen et par les essais de la section neuf.

Un trou de vidange pratiqué au dos d'un luminaire pour pose en saillie est réputé efficace dans le seul cas où la conception prévoit un espace d'au moins 5 mm par rapport à la surface de pose, par exemple au moyen d'entretoises dépassant le dos du luminaire.

4.18 Résistance à la corrosion

- 4.18.1 Les parties ferreuses des luminaires protégés contre les gouttes d'eau, la pluie, les projections et les jets d'eau et des luminaires étanches à l'immersion et à l'immersion sous pression, dont l'oxydation peut compromettre la sécurité du luminaire, doivent être convenablement protégées contre l'oxydation.

This requirement shall be met by spacing the ballast from the mounting surface in accordance with Sub-clause 4.16.2.1 or by the use of thermal cut-outs in accordance with Sub-clause 4.16.2.2, or by compliance with Sub-clause 4.16.2.3.

- 4.16.2.1 The ballast case shall be spaced from the mounting surface by a distance of at least 10 mm (including the thickness of the luminaire case material).

This 10 mm spacing shall include a minimum of 3 mm air space between the outer surface of the luminaire case and the mounting surface of the luminaire in the region of the ballast, and a minimum of 3 mm air space between the ballast case and the inner surface of the luminaire case. The luminaire shall be so designed that the necessary air space between the mounting surface and the luminaire case is automatically obtained when it is mounted as in normal use.

Compliance shall be checked by inspection and by measurement.

- 4.16.2.2 The luminaire shall include a temperature sensing control external to the ballast to limit the temperature of the mounting surface of the luminaire to a safe value.

The temperature sensing control may be either an auto-reset thermal cut-out, a manual reset thermal cut-out or a thermal link (a thermal cut-out which operates only once and then requires replacement).

Compliance shall be checked by inspection and by the test of Clause 12.6 of Section Twelve.

- 4.16.2.3 If the luminaire does not comply with the spacing requirements of Sub-clause 4.16.2.1, and does not incorporate thermal cut-outs in accordance with Sub-clause 4.16.2.2, it shall be so designed that it satisfies the test of Clause 12.6 of Section Twelve.

Note. — This requirement and its test are based on the assumption that, during failure of the ballast, for instance owing to short-circuited windings or a short circuit to the case, the ballast winding will not exceed 350 °C for a duration of more than 15 min and therefore the temperature of the mounting surface will not exceed 180 °C for a duration of more than 15 min.

4.17 Drain holes

Drip-proof, rain-proof, splash-proof and jet-proof luminaires shall be so designed that if water accumulates in the luminaire it can drain out effectively, for example by opening one or more drain holes. Watertight luminaires shall have no provision for draining.

Test: Compliance shall be checked by inspection and by the tests of Section Nine.

A drain hole in the back of a luminaire for surface mounting is effective only if the design ensures a clearance of at least 5 mm from the mounting surface, for example, by means of projections from the back.

4.18 Resistance to corrosion

- 4.18.1 Ferrous parts of drip-proof, rain-proof, splash-proof, jet-proof, watertight and pressure-watertight luminaires, the rusting of which might cause the luminaire to become unsafe, shall be adequately protected against rusting.

Le contrôle s'effectue par l'essai suivant:

Enlever toute graisse des parties à essayer, en les immergeant dans du tétrachlorure de carbone pendant 10 min. Ensuite immerger les parties dans une solution de chlorure d'ammonium à 10% dans l'eau à une température de 20 ± 5 °C pendant 10 min. Sans les sécher, mais en secouant des gouttes éventuelles, placer les parties dans une boîte contenant de l'air saturé d'humidité à une température de 20 ± 5 °C pendant 10 min. Après avoir séché les parties dans une chambre de chauffage à une température de 100 ± 5 °C pendant 10 min, leurs surfaces ne doivent présenter aucune indication d'oxydation.

Aucun compte n'est tenu des traces d'oxydation sur les arêtes et des films jaunâtres qui peuvent être enlevés en les frottant.

Dans le cas de petits ressorts hélicoïdaux et des éléments semblables, et des parties inaccessibles exposées au frottement, une couche de graisse peut donner une protection suffisante contre l'oxydation. De telles parties ne sont soumises à l'essai qu'en cas de doute en ce qui concerne l'efficacité du film de graisse, l'essai étant effectué sans enlèvement préalable de la graisse.

- 4.18.2 Des contacts et d'autres parties en feuilles laminées de cuivre ou d'alliages de cuivre, dont la défaillance peut compromettre la sécurité du luminaire, doivent être sans fissures dues au vieillissement.

Le contrôle s'effectue par examen et, dans le cas des luminaires autres que les luminaires ordinaires, par l'essai de l'article 4.19.

L'essai de l'article 4.19 n'est effectué qu'en cas de doute.

- 4.18.3 Les parties en aluminium ou en alliages d'aluminium des luminaires protégés contre les gouttes d'eau, la pluie, les projections et les jets d'eau et des luminaires étanches à l'immersion et à l'immersion sous pression, doivent être résistantes à la corrosion, si la sécurité du luminaire peut autrement être compromise.

4.19 Essai au nitrate mercurieux pour le cuivre et les alliages de cuivre

Le présent article est basé sur la Recommandation ISO 196/R-1961, et expose la technique de l'essai au nitrate mercurieux applicable aux produits corroyés en cuivre et en alliages de cuivre. Il s'agit d'un essai rapide destiné à déceler la présence de contraintes résiduelles (internes), susceptibles d'entraîner, à l'usage ou après stockage, la détérioration du produit causée par une corrosion fissurante sous contrainte qui libère ces contraintes.

Bien que cette méthode puisse servir à des essais sur assemblages et sur assemblages partiels, elle n'a pas été élaborée dans cette intention, et certaines modifications doivent éventuellement y être apportées lorsqu'elle est destinée à de tels essais.

- 4.19.1 *Solution de nitrate mercurieux:* La solution de nitrate mercurieux employée contient 10 g de HgNO_3 et 10 ml de HNO_3 (masse volumique 1,40 à 1,42 g/cm³) par litre de solution.

Cette solution aqueuse se prépare suivant la méthode A ou la méthode B ci-après.

Méthode A: Dissoudre 11,4 g de $\text{HgNO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ou 10,7 g de HgNO_3 , H_2O dans environ 40 ml d'eau distillée, acidifiée au moyen de 10 ml de HNO_3 . Après la dissolution complète des cristaux, diluer la solution avec de l'eau distillée pour atteindre 1 000 ml.

Compliance shall be checked by the following test:

All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in carbon-tetrachloride for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10% solution of ammonium chloride in water at a temperature of 20 ± 5 °C. Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of 20 ± 5 °C. After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of 100 ± 5 °C, their surfaces shall show no signs of rust.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

For small helical springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are subjected to the test only if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

- 4.18.2 Contacts and other parts made of rolled copper or copper alloy sheet, the failure of which might cause the luminaire to become unsafe, shall be free from season cracking.

Compliance shall be checked by inspection and for luminaires other than ordinary, by the test given in Clause 4.19.

The test given in Clause 4.19 is made only in case of doubt.

- 4.18.3 Parts of aluminium or aluminium alloy in drip-proof, rain-proof, splash-proof, jet-proof, water-tight and pressure-watertight luminaires, shall be resistant to corrosion, if otherwise the luminaire might become unsafe.

4.19 Mercurous nitrate test for copper and copper alloys

This clause is based on ISO Recommendation 196/R-1961, and describes the technique for conducting the mercurous nitrate test of wrought copper and copper alloy products. It is an accelerated test for the purpose of detecting the presence of residual (internal) stresses that might bring about failure of the material in service or storage through stress corrosion cracking.

While this method has also been used for testing assemblies and partial assemblies, the method is not intended for that purpose, and some modification may be required for such use.

- 4.19.1 *Mercurous nitrate solution:* The solution is an aqueous mercurous nitrate solution containing 10 g of HgNO_3 and 10 ml of HNO_3 (density 1.40 to 1.42 g/cm³) per litre of solution.

This aqueous mercurous nitrate solution is to be prepared by either of the following procedures A or B.

Procedure A: Dissolve 11.4 g of $\text{HgNO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ or 10.7 g of HgNO_3 , H_2O in approximately 40 ml of distilled water, acidified with 10 ml of HNO_3 . After the crystals are completely dissolved, dilute the solution with distilled water to 1 000 ml.

Méthode B: Dissoudre 76 g de mercure dans 114 ml de HNO_3 dilué (une partie d'eau pour une partie de HNO_3). Diluer soigneusement avec de l'eau distillée jusqu'à 1 000 ml. Une concentration de 100 g de HgNO_3 au litre est ainsi obtenue, avec un excès de 30 ml de HNO_3 dû à une légère perte d'eau causée par l'élévation de température. Ajouter l'eau à petites doses en agitant continuellement pour éviter une dilution irrégulière. Cette dilution progressive, ainsi que l'excès d'acide, empêcheront la précipitation des sels basiques de mercure. Diluer 100 ml de cette solution (10%) avec 7 ml de HNO_3 et 893 ml d'eau.

Ne jamais utiliser une solution dont la concentration n'est pas celle qui est spécifiée.

Les cristaux de nitrate mercurieux, qui peuvent être obtenus sous la forme monohydratée ou sous la forme bihydratée, doivent être maniés avec précaution en raison de leur forte toxicité. En pesant les cristaux, il y a lieu de tenir compte de l'eau de cristallisation. Les cristaux de nitrate mercurieux sont photosensibles et, lorsqu'ils ont jauni, sont difficiles à dissoudre.

Dans le cas où, suivant l'une ou l'autre des méthodes ci-dessus, on facilite, par une élévation de température, la mise en solution du nitrate mercurieux, il y a lieu de veiller à éviter une perte de HNO_3 .

4.19.2 Epreuve: L'essai s'effectue sur les éprouvettes prélevées du luminaire.

4.19.3 Mode opératoire: L'éprouvette doit être d'abord dégraissée. Immerger entièrement l'éprouvette dans une solution aqueuse d'acide sulfurique (à 15% en volume) ou dans une solution à 60% d'eau distillée et 40% de HNO_3 concentré pendant une durée n'excédant pas 30 s, pour enlever toutes traces de matière carbonée et de pellicules d'oxyde. Retirer l'éprouvette de la solution décapante et la laver immédiatement à l'eau courante. Laisser égoutter l'éprouvette pour éliminer l'excédent d'eau et la plonger entièrement dans la solution de nitrate mercurieux préparée conformément à la méthode B. Employer au minimum 1,5 ml de cette solution par centimètre carré de surface exposée de l'éprouvette.

Après 30 min, retirer l'éprouvette de la solution de nitrate mercurieux et la laver à l'eau courante. Essuyer l'excédent de mercure qui peut se trouver à la surface de l'éprouvette. Laisser sécher l'éprouvette.

L'éprouvette ne doit présenter aucune fissure visible à l'œil nu 24 h après le lavage.

En cas de doute en ce qui concerne la présence de fissures, volatiliser (avec prudence) le mercure qui se trouve à la surface de l'éprouvette par la chaleur au moyen d'un réchaud ou d'une étuve. L'examen en ce qui concerne la présence de fissures peut ensuite être effectué au moyen d'un appareil grossissant approprié permettant un grossissement de 10 à 18 diamètres.

Précautions à prendre — Un appareil pour déceler la présence des vapeurs de mercure éventuellement formées et pour éliminer ces vapeurs doit être employé. L'emploi de gants en caoutchouc est recommandé.

Procedure B: Dissolve 76 g of mercury in 114 ml of diluted HNO_3 (one part water to one part HNO_3). Carefully dilute with distilled water to 1 000 ml. This provides a concentration of 100 g of HgNO_3 per litre and an excess of 30 ml of HNO_3 after a slight loss due to heating. Add the water in small portions while stirring to prevent local overdilution. This gradual dilution, together with the excess acid, will prevent precipitation of basic salts of mercury. Dilute 100 ml of this solution (10%) with 7 ml of HNO_3 and 893 ml of water.

A solution of which the concentration is not in accordance with that specified should not be used.

The mercurous nitrate crystals are obtainable in both the monohydrate and dihydrate form and should be handled with caution because of their highly toxic effects. When weighing crystals, the weight of the water of crystallization should be taken into consideration. The mercurous nitrate crystals are photosensitive and when they have turned yellow are difficult to dissolve.

If heating is used in either of these procedures for preparing the mercurous nitrate solution, care should be exercised to avoid loss of HNO_3 .

4.19.2 Test piece: The test is made on test pieces taken from the luminaire.

4.19.3 Procedure: The test piece should be first degreased. Totally immerse the test piece in an aqueous solution of sulphuric acid (15% by volume) or in an aqueous solution of 60% water and 40% concentrated HNO_3 for a period not exceeding 30 s, to remove all traces of carbonaceous matter and oxide films. Remove the test piece from the pickling solution and wash it immediately in running water. Then drain the test piece free of excess water and totally immerse it in the mercurous nitrate solution prepared in accordance with procedure B. Use at least 1.5 ml of mercurous nitrate solution per square centimetre of exposed surface of the test piece.

After 30 min, remove the test piece from the mercurous nitrate solution and wash it in running water. Wipe off any excess mercury from the surface of the test piece. The test piece is allowed to dry.

The test piece shall show no crack visible to the naked eye 24 h after washing.

In cases of doubt regarding the presence of cracks, volatilize (with caution) the mercury on the surface of the test piece by the application of heat on a hot-plate or in an oven. Then examine the specimen for cracks under suitable magnifying equipment at a magnification of 10 to 18 diameters.

Caution — Equipment for the detection and removal of mercury vapour produced in volatilization should be used. The use of rubber gloves is advisable.

SECTION CINQ — CÂBLAGE EXTERNE ET INTERNE

5.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions générales pour le raccordement électrique au réseau d'alimentation et pour le câblage interne des luminaires utilisés avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge alimentées sous des tensions ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

5.2 Raccordement au réseau et autres câblages externes

5.2.1 Les luminaires doivent être équipés de l'un des moyens suivants de raccordement au réseau d'alimentation:

Luminaires fixes	bornes; fiches s'insérant dans des socles; fils de raccordement (sorties); câbles souples fixés à demeure; adaptateurs s'insérant dans des voies d'alimentation.
Luminaires portatifs ordinaires	câbles souples fixés à demeure; connecteurs.
Autres luminaires portatifs	câbles souples fixés à demeure.

5.2.2 Les câbles souples fixés à demeure doivent avoir des qualités mécaniques et électriques au moins conformes aux règles des Publications 227 de la CEI: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V, et 245 de la CEI: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V, indiquées dans le tableau V.

TABLEAU V

Câbles souples fixés à demeure

	Caoutchouc	PVC
Luminaires de la classe 0	245 IEC 51S	227 IEC 42
Luminaires ordinaires de la classe I	245 IEC 51S	227 IEC 53
Luminaires ordinaires de la classe II	245 IEC 53	227 IEC 52
Luminaires autres qu'ordinaires	245 IEC 53	227 IEC 53

Pour des tensions d'alimentation supérieures à 250 V ou 440 V (selon le cas), il est nécessaire d'utiliser des câbles adaptés à des catégories de tension supérieures aux qualités indiquées dans le tableau ci-dessus.

SECTION FIVE — EXTERNAL AND INTERNAL WIRING

5.1 Scope

This section specifies general requirements for the electrical connections to a supply and for the internal wiring of luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

5.2 Supply connection and other external wiring

5.2.1 Luminaires shall be provided with one of the following means of connection to the supply:

Fixed luminaires	terminals; plugs for engagement with socket-outlets; connecting leads (tails); non-detachable flexible cables or cords; adapters for engagement with supply tracks.
Ordinary portable luminaires	non-detachable flexible cables or cords; appliance inlets.
Other portable luminaires	non-detachable flexible cables or cords.

5.2.2 Non-detachable flexible cables and cords shall be at least equal in mechanical and electrical properties to those specified in IEC Publications 227, Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V, and 245, Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V, as indicated in Table V.

TABLE V

Non-detachable flexible cables or cords

	Rubber	PVC
Class 0 luminaires	245 IEC 51S	227 IEC 42
Ordinary Class I luminaires	245 IEC 51S	227 IEC 53
Ordinary Class II luminaires	245 IEC 53	227 IEC 52
Luminaires other than ordinary	245 IEC 53	227 IEC 53

For supply voltages greater than 250 V or 440 V (as appropriate), higher voltage grade cables and cords than those given in the above table are necessary.

Pour assurer une résistance mécanique appropriée, la section nominale des âmes ne doit pas être inférieure à :

	Luminaires ordinaires	Autres luminaires
	(mm ²)	(mm ²)
Courant total inférieur ou égal à 3 A	0,5	1,0
Courant total supérieur à 3 A	0,75	1,0

- 5.2.3 Les câbles souples fixés à demeure doivent être raccordés aux luminaires susceptibles d'être recâblés, de façon que leur remplacement puisse être réalisé sans outil spécial, par exemple sans sertisseuse.
- 5.2.4 Le contrôle de conformité aux paragraphes 5.2.1 et 5.2.3 s'effectue par examen et, si nécessaire par la fixation sur le luminaire du câble souple approprié.
- 5.2.5 Pour les luminaires non susceptibles d'être recâblés, dans lesquels peuvent être moulés des câbles souples, ces câbles ne doivent pas être raccordés par connexions à vis.
- 5.2.6 Les entrées de câble doivent permettre l'introduction du tube ou du revêtement protecteur du câble souple de sorte que les conducteurs soient complètement protégés; elles doivent également procurer un degré de protection contre les poussières et l'humidité en rapport avec la classification du luminaire, lorsque le tube ou le câble souple est en place.
- 5.2.7 Les entrées de câbles à travers des matériaux rigides pour câbles ou cordons souples externes doivent avoir des arêtes légèrement arrondies à un rayon minimum de 0,5 mm.
- 5.2.8 Si, dans des luminaires de la classe II, des luminaires réglables ou des luminaires portatifs autres que muraux, un câble souple, pénétrant dans le luminaire ou en sortant, traverse des parties métalliques accessibles ou des parties métalliques en contact avec ces parties métalliques accessibles, l'entrée doit être munie d'une traversée renforcée en matière isolante à arêtes légèrement arrondies, fixée de telle sorte qu'il ne soit pas facile de l'enlever. Les traversées dont la matière se détériore avec le temps (par exemple le caoutchouc) ne doivent pas être employées dans des entrées à arêtes vives.
- Sont considérées comme traversées facilement enlevables, les traversées qui peuvent être détachées du câble à main nue ou en tirant le câble lui-même et les traversées vissées dans le luminaire mais non bloquées ni serrées par un écrou indesserrable ou par une colle appropriée, par exemple une résine autodurcissable.
- Si des tubes ou autres revêtements protecteurs assurent la protection des câbles souples à leur point de pénétration dans le luminaire, ils doivent être réalisés dans une matière isolante.
- Les ressorts métalliques hélicoïdaux et dispositifs analogues, même recouverts d'une matière isolante, ne sont pas considérés comme revêtements protecteurs.
- Le contrôle s'effectue par examen.
- 5.2.9 Les traversées qui se vissent dans le luminaire doivent être assujetties en position. Si elles sont fixées au moyen d'une colle, celle-ci doit être du type résine autodurcissable.
- Le contrôle s'effectue par examen.
- 5.2.10 Les luminaires équipés de câbles souples fixés à demeure, ou prévus pour en être équipés, doivent être munis d'un dispositif d'arrêt de traction afin de soustraire les conducteurs aux contraintes, y compris la torsion, lorsqu'ils sont raccordés aux bornes, et de telle sorte que leur revêtement soit protégé contre l'abrasion. La manière dont le dispositif d'arrêt de traction et de torsion assure sa fonction doit apparaître clairement.

To provide adequate mechanical strength, the nominal cross-sectional area of the conductors shall be not less than:

	Ordinary luminaires	Other luminaires
	(mm ²)	(mm ²)
Total current up to and including 3 A	0.5	1.0
Total current greater than 3 A	0.75	1.0

- 5.2.3 Non-detachable flexible cables or cords shall be connected to rewirable luminaires in such a manner that replacement may be performed without special purpose tools, for example, crimping tools.
- 5.2.4 Compliance with the requirements of Sub-clauses 5.2.1 and 5.2.3 shall be checked by inspection and, if necessary, by fitting the appropriate flexible cable or cord.
- 5.2.5 For non-rewirable luminaires, where moulded-in flexible cables or cords may be used, the cable or cord shall not be connected by means of screwed connections.
- 5.2.6 Cable entries shall be suitable for the introduction of the conduit or the protective covering of the cable or flexible cord so that the cores are completely protected, and they shall provide the degree of protection against dust or moisture in accordance with the classification of the luminaire, when the conduit, cable or flexible cord is fitted.
- 5.2.7 Cable entries through rigid materials for external flexible cables and cords shall have smoothly rounded edges of minimum radius 0.5 mm.
- 5.2.8 If, in Class II luminaires, in adjustable luminaires or in portable luminaires other than those for wall mounting, a flexible cable or cord where entering or leaving the luminaire passes through accessible metal parts or through metal parts in contact with accessible metal parts, the opening shall be provided with a tough bushing of insulating material having smoothly rounded edges, so fixed that it cannot easily be removed. Bushings which deteriorate with age (e.g. rubber) shall not be used in openings with sharp edges.
- Easily removable bushings describe bushings which can be pulled off the cable with the bare hand or by pulling the actual cable, and bushings screwed into luminaires which are not secured or fastened with a lock nut or appropriate adhesive, for example, a self-hardening resin.
- If tubes or other guards are provided for the protection of flexible cables or cords at the entry to the luminaire they shall be of insulating material.
- Helical metal springs and similar components, even when covered with insulated material, are not guards.
- Compliance shall be checked by inspection.
- 5.2.9 Bushings which screw into the luminaire shall be locked in position. If bushings are fixed with an adhesive, it shall be of the self-hardening resin type.
- Compliance shall be checked by inspection.
- 5.2.10 Luminaires provided with or designed for use with non-detachable flexible cables or cords shall have a cord anchorage such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals, and such that their covering is protected from abrasion. It shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting is intended to be effected.

Il ne doit pas être possible de repousser dans le luminaire le câble souple jusqu'à le soumettre à des contraintes mécaniques ou thermiques excessives. Les méthodes consistant à nouer le câble ou à attacher les extrémités avec une ficelle sont à proscrire.

Le dispositif d'arrêt de traction et de torsion doit être en matière isolante ou être muni d'un revêtement isolant fixe, si un défaut d'isolement du câble ou cordon peut mettre sous tension des parties métalliques accessibles. Cette prescription ne s'applique pas aux luminaires muraux ni aux autres luminaires équipés d'un câble souple sous gaine non susceptible d'être soumis à des contraintes mécaniques à son point d'arrêt de traction ou de torsion, et ce pour toute sa durée de vie.

Les dispositifs d'arrêt doivent être conçus de manière:

- 1) qu'une partie au moins soit fixée ou intégrée au luminaire;
un dispositif est considéré comme fixé au luminaire ou maintenu par lui, si le câblage y est inséré et si le luminaire est complètement monté;
- 2) qu'ils conviennent pour les différents types de câbles souples pouvant être raccordés au luminaire;
- 3) qu'ils ne détériorent pas le câble et ne soient pas susceptibles d'être endommagés lorsqu'on les serre ou qu'on les desserre en usage normal;
- 4) que la totalité du câble souple avec son revêtement protecteur, s'il existe, puisse être monté dans le dispositif d'arrêt de traction.

Les presse-étoupe des luminaires portatifs ou réglables ne doivent pas servir de dispositif d'arrêt de traction, à moins qu'ils ne comportent un dispositif de serrage convenant à tous types et dimensions de câbles ou cordons susceptibles d'être utilisés pour le raccordement au réseau. Les arrêts de traction en forme de labyrinthe peuvent être employés si le plan ou un marquage convenable indique de façon évidente la façon dont le câble souple doit être monté.

5.2.10.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par examen et par les essais suivants qui sont effectués sur le câble équipant le luminaire en l'état de livraison.

Les conducteurs sont introduits dans les bornes, et les vis des bornes, s'il y en a, sont serrées juste assez pour éviter tout déplacement facile des conducteurs.

Le dispositif d'arrêt est utilisé de la manière normale, les vis de serrage, s'il y en a, étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié dans le tableau I.

Après cette préparation, il ne doit pas être possible de repousser dans le luminaire le câble jusqu'à provoquer son déplacement dans les bornes ou l'amener au contact de parties mobiles ou de parties fonctionnant à une température supérieure à celle qui est autorisée par l'isolation des conducteurs.

Le câble est ensuite soumis 100 fois de suite à une force de traction conforme au tableau VI. Les tractions sont appliquées sans à-coup chaque fois pendant 1 s. La mesure du déplacement longitudinal du câble est effectuée pendant cet essai. Un repère est tracé sur le câble à une distance d'environ 20 mm du dispositif d'arrêt alors qu'il est soumis à la première traction et, pendant la 100^e traction, le repère ne devra pas s'être déplacé de plus de 2 mm.

Le câble est ensuite soumis à une torsion conforme au tableau VI.

Pendant et après les essais ci-dessus, les conducteurs ne devront pas s'être déplacés de manière perceptible dans les bornes et le câble ne devra pas être détérioré.

It shall not be possible to push the flexible cable or cord into the luminaire to such an extent that the cable or cord is subjected to undue mechanical or thermal stress. Methods such as tying the cable or cord into a knot or tying the ends with string shall not be used.

Cord anchorage shall be of insulating material or be provided with a fixed insulating lining if an insulation fault on the cable or cord could make accessible metal parts live. This requirement does not apply to luminaires for wall mounting and to other luminaires provided with a sheathed flexible cable or cord that is unlikely to be stressed at the cord anchorage at any time during its life.

Cord anchorages shall be so designed that:

- 1) at least one part is fixed to, or is integral with, the luminaire;
a cord anchorage is described as fixed to or held by the luminaire if this is actually the case when the wiring is inserted and the luminaire is completely assembled;
- 2) they are suitable for the different types of flexible cables or cord which may be connected to the luminaire;
- 3) they do not damage the cable or cord and they are unlikely to be damaged when they are tightened or loosened in normal use;
- 4) the whole flexible cable or cord with its covering, if any, may be mounted into the cord anchorage.

Glands shall not be used as cord anchorages in portable or adjustable luminaires, unless they have provision for clamping all types and sizes of cables and cords which might be used for the supply connection. Anchorages of labyrinth type may be used if it is evident from the design or by means of suitable marking how the flexible cable or cord is to be mounted.

5.2.10.1 *Test.* Compliance shall be checked by inspection and by the following tests which are made with the cable or cord which is fitted to the luminaire as delivered.

The conductors are introduced into the terminals and the terminal screws, if any, are tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position.

The cord anchorage is used in the normal manner, clamping screws, if any, being tightened with a torque two-thirds of that specified in Table I.

After this preparation, it shall not be possible to push the cable or cord into the luminaire in such a way as to cause movement of the cable or cord at the terminals, or to cause the cable or cord to come into contact with moving parts or parts which operate at a temperature higher than that permissible for the insulation of the conductors.

The cable or cord is then subjected 100 times to a pull of the value shown in Table VI. The pulls are applied without jerks, each time for 1 s. The measurement of the longitudinal displacement of the cable or cord is made during this test. A mark is made on the cable or cord at a distance of approximately 20 mm from the cord anchorage while it is subjected to the first pull and during the 100th pull the mark shall not have been displaced by more than 2 mm.

The cable or cord shall then be subjected to a torque of the value shown in Table VI.

During and after the above tests, the conductors shall not have moved noticeably in the terminals and the cable or cord shall not be damaged.

TABLEAU VI
Essais du dispositif d'arrêt de câble

Section nominale totale de tous les conducteurs pris ensemble (mm ²)	Traction (N)	Moment de couple de torsion (Nm)
Jusqu'à 1,5 inclus	60	0,15
Au-dessus de 1,5 à 3 inclus	60	0,25
Au-dessus de 3 à 5 inclus	80	0,35
Au-dessus de 5 à 8 inclus	120	0,35

5.2.11 Si un câble externe pénètre dans le luminaire, il doit satisfaire aux règles appropriées du câblage interne.

5.2.11.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par les essais de l'article 5.3.

5.2.12 Les luminaires fixes prévus pour le passage en coupure doivent être munis de bornes prévues pour le maintien de la continuité électrique des câbles alimentant le luminaire mais ne s'y terminant pas. Le contrôle s'effectue par examen.

5.2.13 Les extrémités de conducteurs souples câblés peuvent être étamées mais ne doivent pas comporter de soudure excédentaire, à moins qu'une disposition ne permette de s'assurer que les connexions, une fois serrées, ne pourront pas se desserrer par suite du relâchement à froid de la soudure.

Cette prescription est satisfaite lorsque des bornes à ressort sont utilisées. Le serrage par vis n'est pas un moyen convenable de prévenir le desserrage des brins soudés d'un conducteur par suite du relâchement à froid de la soudure.

5.3 Câblage interne

5.3.1 Le câblage interne doit être fait avec des conducteurs de dimension et type appropriés de section nominale au moins égale à 0,5 mm² et dont l'isolation aura une épaisseur nominale minimum de 0,6 mm dans le cas du caoutchouc ou du PVC. Cependant, pour certains types de luminaires décoratifs, par exemple des lustres, dans lesquels l'espace réservé au câblage interne peut être fortement réduit, on peut utiliser des conducteurs de section nominale minimale de 0,4 mm² et d'épaisseur nominale minimale d'isolation de 0,5 mm. Le câblage doit être isolé avec une matière capable de supporter la température maximale à laquelle il est soumis en usage normal, sans détérioration susceptible de nuire à la sécurité du luminaire, lorsqu'il est correctement installé et raccordé au réseau d'alimentation. Les manchons destinés à protéger les points chauds sont appropriés. Les conducteurs dont l'isolation est de couleur vert-jaune, utilisés dans un câblage interne, doivent être exclusivement réservés au raccordement à la terre.

Si le câblage interne des luminaires fixes destinés au repiquage ou au câblage en série fait fonction de partie du câblage fixe, ce câblage doit consister en conducteurs en cuivre de section minimum de 1,5 mm².

5.3.1.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par examen après les essais d'échauffement et d'endurance de la section douze.

TABLE VI
Tests for cord anchorage

Total nominal cross-sectional area of all conductors together (mm ²)	Pull (N)	Torque (Nm)
Up to and including 1.5	60	0.15
Over 1.5 up to and including 3	60	0.25
Over 3 up to and including 5	80	0.35
Over 5 up to and including 8	120	0.35

5.2.11 If external wiring passes into the luminaire, it shall comply with the appropriate requirements for internal wiring.

5.2.11.1 *Test.* Compliance shall be checked by the tests of Clause 5.3.

5.2.12 Fixed luminaires for looping-in shall be provided with terminals intended for maintaining the electrical continuity of supply cables feeding the luminaire but not terminating in it.

Compliance shall be checked by inspection.

5.2.13 The ends of flexible stranded conductors may be tinned but shall not have additional solder applied unless a means is provided of ensuring that clamped connections cannot work loose owing to cold flow of the solder.

This requirement is met when spring terminals are used. Securing the clamping screws is not an adequate means of preventing the connection of soldered strands from working loose owing to cold flow of the solder.

5.3 Internal wiring

5.3.1 Internal wiring shall be made with conductors of suitable size and type with nominal cross-sections not less than 0.5 mm² and a minimum nominal insulation thickness of 0.6 mm if of rubber or PVC. However, for some types of decorative luminaires, such as chandeliers, in which the space provided for the internal wiring may be severely restricted, conductors with a minimum nominal cross-sectional area of 0.4 mm² and a minimum nominal insulation thickness of 0.5 mm may be used. The wiring shall be insulated with a material capable of withstanding the maximum temperature to which it is subjected in normal use, without deterioration capable of affecting the safety of the luminaire when properly installed and connected to the supply. Sleeves to protect hot spots are suitable. If conductors whose insulation is coloured green-yellow are used for internal wiring, they shall be reserved for making earth connections only.

If internal wiring of fixed luminaires for looping-in or through-wiring acts as part of the fixed wiring, such wiring shall be copper conductors with not less than 1.5 mm² cross-sectional area.

5.3.1.1 *Test.* Compliance shall be checked by inspection after the temperature rise and heating tests of Section Twelve.

5.3.2 Le câblage interne doit être situé ou protégé de telle sorte qu'il ne puisse pas être endommagé par des arêtes vives, rivets, vis ou autres, ni par des parties mobiles d'interrupteurs, articulations, dispositifs à contrepoids, tubes télescopiques ou analogues. Le câblage ne doit pas être torsadé de plus de 360°.

5.3.2.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par examen et par les essais des paragraphes 4.14.3 à 4.14.5 de la section quatre.

5.3.3 Si, dans des luminaires de classe II, des luminaires réglables ou des luminaires portatifs autres que muraux, le câblage interne traverse des parties métalliques accessibles ou des parties métalliques en contact avec ces dernières, l'entrée doit être munie d'une traversée renforcée en matière isolante, à arêtes légèrement arrondies, fixée de telle sorte qu'il ne soit pas facile de l'enlever. Les traversées dont la matière se détériore avec le temps (comme le caoutchouc et matériaux analogues) ne doivent pas être employées dans les ouvertures à bords vifs.

Sont considérées comme traversées facilement détachables, les traversées qui peuvent être enlevées du câble à main nue ou en tirant le câble lui-même, et les traversées vissées dans le luminaire mais non bloquées ni serrées par un écrou indesserrable ou par une coile appropriée, par exemple une résine autodurcissable.

Pourvu que les ouvertures d'entrée de câble aient des arêtes légèrement arrondies et qu'il ne soit pas nécessaire de déplacer le câblage interne en service, cette règle est satisfaite par l'emploi d'une gaine de protection séparée autour d'un câble qui ne présente aucune protection spéciale, ou par l'emploi d'un câble qui est muni d'une telle gaine.

5.3.4 Les raccordements et branchements du câblage interne, à l'exception des terminaisons sur composants, doivent être aisément accessibles et munis d'un revêtement isolant d'efficacité au moins équivalente à l'isolation du câblage.

5.3.5 *Essai.* Le contrôle de conformité aux paragraphes 5.3.3 et 5.3.4 s'effectue par examen.

5.3.6 Lorsque le câblage interne sort du luminaire et que la conception de l'appareil est telle que le câblage pourra être soumis à des contraintes, les règles concernant le câblage externe sont applicables. Les prescriptions applicables au câblage externe ne s'appliquent pas au câblage interne sortant du luminaire si la longueur externe ne dépasse pas 80 mm.

5.3.6.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par les essais du paragraphe 5.2.8.

5.3.7 Le câblage des luminaires réglables doit être fixé au moyen de cavaliers, d'agrafes ou autres, en matière isolante, en tout endroit où, sans cette précaution, les conducteurs pourraient frotter contre des parties métalliques sous l'effet des mouvements normaux du luminaire et endommager leur isolation.

Le contrôle s'effectue par examen.

5.3.8 Les extrémités de conducteurs souples câblés peuvent être étamées mais ne doivent pas comporter de soudure excédentaire, à moins qu'une disposition ne permette de s'assurer que les connexions, une fois serrées, ne pourront pas se desserrer par suite du relâchement à froid de la soudure.

Cette prescription est satisfaite lorsque des bornes à ressort sont utilisées. Le serrage par vis n'est pas un moyen convenable de prévenir le desserrage des brins soudés d'un conducteur par suite du relâchement à froid de la soudure.

5.3.2 Internal wiring shall be so situated or protected that it cannot be damaged by sharp edges, rivets, screws and similar components or by moving parts of switches, joints, raising and lowering devices, telescopic tubes and similar parts. Wiring shall not be twisted through an angle exceeding 360°.

5.3.2.1 *Test.* Compliance shall be checked by inspection and by the tests of Sub-clauses 4.14.3 to 4.14.5 of Section Four.

5.3.3 If in Class II luminaires, in adjustable luminaires or in portable luminaires other than those for wall mounting, internal wiring passes through accessible metal parts or through metal parts in contact with accessible metal parts, the opening shall be provided with a tough bushing of insulating material, having smoothly rounded edges, so fixed that it cannot easily be removed. Bushings of material likely to deteriorate with age (e.g. rubber and the like) shall not be used in openings with sharp edges.

Easily removable bushings describe bushings which can be pulled off the cable with the bare hand or by pulling the actual cable, and bushings screwed into luminaires which are not secured or fastened with a lock nut or appropriate adhesive, for example a self-hardening resin.

If the cable entry openings have smoothly rounded edges and the internal wiring is not required to be moved in service, this requirement is met by the use of a separate protective sheath over a cable that has no special protective sheath or by using a cable which incorporates a protective sheath.

5.3.4 Joints and junctions in internal wiring, excluding terminations on components, shall be easily accessible and shall be provided with an insulating covering no less effective than the insulation of the wiring.

5.3.5 *Test.* Compliance with the requirements of Sub-clauses 5.3.3 and 5.3.4 shall be checked by inspection.

5.3.6 Where internal wiring passes out of the luminaire and the design is such that the wiring may be subject to strain, the requirements for external wiring apply. The requirements for external wiring do not apply to internal wiring outside the luminaire if the length outside the luminaire is less than 80 mm.

5.3.6.1 *Test.* Compliance shall be checked by the tests of Sub-clause 5.2.8.

5.3.7 Wiring of adjustable luminaires shall be fixed by means of wire carriers, clips or similar parts of insulating material at all places where it might otherwise rub against metal parts in the normal movement of the luminaire in such a way that the insulation may be damaged.

Compliance shall be checked by inspection.

5.3.8 The ends of flexible stranded conductors may be tinned but shall not have additional solder applied unless a means is provided of ensuring that clamped connections cannot work loose owing to cold flow of the solder.

This requirement is satisfied when spring terminals are used. Securing the clamping screws is not an adequate means of preventing the connection of soldered strands from working loose owing to cold flow of the solder.

SECTION SIX

Pas de règle actuellement

SECTION SEPT — DISPOSITIONS EN VUE DE LA MISE À LA TERRE

7.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions, lorsqu'elles sont applicables, concernant la mise à la terre des luminaires utilisant des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes et autres lampes à décharge, sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

7.2 Dispositions en vue de la mise à la terre

- 7.2.1 Les parties métalliques des luminaires de la classe I qui sont accessibles après la pose du luminaire quand ce dernier est ouvert pour remplacement d'une lampe ou d'un starter, ou encore pour nettoyage et qui peuvent se trouver sous tension en cas d'un défaut d'isolement doivent être raccordées de manière permanente et fiable à une borne ou à un contact de mise à la terre.

Les parties métalliques séparées des parties sous tension par un écran et qui sont raccordées à une borne ou à un contact de terre, les parties métalliques séparées des parties sous tension par double isolation, ou par isolation renforcée, ne sont pas, dans le cadre de ces règles, considérées comme susceptibles de se trouver sous tension en cas de défaut d'isolement.

Les parties métalliques des luminaires qui ne sont pas accessibles après la pose du luminaire, mais qui sont susceptibles de faire contact avec la surface de support doivent être raccordées de manière permanente et fiable à une borne de mise à la terre.

La mise à la terre des starters et des culots de lampe n'est pas obligatoire mais peut être nécessaire pour faciliter l'allumage.

Les connexions de mise à la terre doivent présenter une résistance faible.

Les vis autoforeuses sont utilisables pour assurer la continuité de la mise à la terre pourvu qu'il n'y ait pas nécessité de déranger la connexion en usage normal et que deux vis au moins soient utilisées pour chaque raccordement. Les vis formant le filetage sont utilisables pour assurer la continuité de la mise à la terre si elles satisfont aux prescriptions pour les bornes à vis (voir la section quatorze).

- 7.2.2 Les surfaces des joints réglables, des tubes télescopiques et des organes analogues destinés à assurer la mise à la terre, doivent être conçues de manière à assurer un bon contact électrique.

- 7.2.3 *Essai.* Le contrôle de conformité aux paragraphes 7.2.1 et 7.2.2 s'effectue par examen et par l'essai suivant:

Un courant d'au moins 10 A, débité par une source dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V, doit passer tour à tour entre la borne ou le contact de mise à la terre et chacune des parties métalliques accessibles.

SECTION SIX

Not used at present

SECTION SEVEN — PROVISION FOR EARTHING

7.1 Scope

This section specifies requirements, where applicable, for the earthing of luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

7.2 Provision for earthing

- 7.2.1 Metal parts of Class I luminaires, which are accessible when the luminaire has been mounted or is opened for replacement of a lamp or replaceable starter or for cleaning purposes and which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to an earthing terminal or earthing contact.

Metal parts screened from live parts by metal parts which are connected to the earthing terminal or earthing contact, and metal parts separated from live parts by double insulation or by reinforced insulation, are not, for the purpose of this requirement, regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

Metal parts of luminaires, which are not accessible when the luminaire has been mounted but are liable to come into contact with the supporting surface, shall be permanently and reliably connected to an earthing terminal.

The earthing of starters and lamp caps is not a requirement but earthing of lamp caps may be necessary as a starting aid.

The earthing connections shall be of low resistance.

Spaced threaded screws may be used to provide earthing continuity, provided that it is not necessary to disturb the connection in normal use and that at least two screws are used for each connection. Thread-forming screws may be used to provide earthing continuity if they comply with the requirements for screw terminals (see Section Fourteen).

- 7.2.2 Surfaces in adjustable joints, telescopic tubes, etc., providing earthing continuity, shall be such that a good electrical contact is ensured.

- 7.2.3 *Test.* Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.2.1 and 7.2.2 shall be checked by inspection and by the following test:

A current of at least 10 A, derived from a source with a no-load voltage not exceeding 12 V, shall be passed between the earthing terminal or earthing contact and each of the accessible metal parts in turn.

La chute de tension entre la borne ou le contact de mise à la terre et la partie métallique accessible doit être mesurée; la résistance est calculée à partir du courant et de la chute de tension. En aucun cas, cette résistance ne doit être supérieure à $0,5\ \Omega$.

- 7.2.4 Les bornes de mise à la terre doivent satisfaire aux prescriptions des sections quatorze ou quinze. Leur dispositif de serrage doit être convenablement assuré contre le jeu accidentel.

Pour les bornes à vis, il ne doit pas être possible de desserrer le dispositif de serrage à la main.

Pour les bornes sans vis, il ne doit pas être possible de desserrer le dispositif de serrage sans le vouloir.

- 7.2.4.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par examen, au moyen d'un essai manuel et des essais des sections quatorze ou quinze, selon le cas.

Note. — En général, les réalisations habituellement employées pour les bornes conductrices de courant présentent une résistance mécanique suffisante pour satisfaire à cette prescription; pour d'autres conceptions, des dispositions spéciales peuvent être nécessaires, comme l'emploi d'une pièce de résistance mécanique convenable non susceptible d'être enlevée par inadvertance.

- 7.2.5 Dans le cas d'un luminaire équipé d'une prise mobile pour le raccordement au réseau d'alimentation, le contact de mise à la terre doit être partie intégrale de la prise.

- 7.2.6 Dans le cas d'un luminaire à raccorder à des câbles d'alimentation ou muni d'un câble souple fixé à demeure, la borne de terre doit être adjacente aux bornes du réseau.

- 7.2.7 Toutes les parties d'une borne de mise à la terre doivent être prévues pour minimiser le risque de corrosion électrolytique provenant du contact avec le conducteur de terre ou tout autre métal en contact avec elles.

- 7.2.8 La vis ou l'autre partie de la borne de terre doit être réalisée en laiton ou en tout autre métal inoxydable ou en une matière dont la surface soit inoxydable; les surfaces de contact doivent être en métal nu.

- 7.2.9 *Essai.* Le contrôle de conformité aux paragraphes 7.2.5 à 7.2.8 s'effectue par examen et au moyen d'un essai manuel.

- 7.2.10 Si un luminaire fixe de la classe II prévu pour le passage en coupure est muni d'une borne interne destinée à assurer la continuité électrique d'un conducteur de terre ne se terminant pas dans le luminaire, cette borne doit être isolée des parties métalliques accessibles par double isolation ou par isolation renforcée.

Le contrôle s'effectue par examen.

- 7.2.11 Quand un luminaire de la classe I est fourni avec un cordon souple fixé à demeure, ce cordon doit comporter un conducteur de mise à la terre de couleur vert-jaune. Le conducteur vert-jaune d'un câble ou cordon souple doit être raccordé à la borne de terre du luminaire et au contact de terre de la fiche éventuellement prévue.

Tout conducteur, qu'il soit interne ou externe, identifié par la combinaison de couleur vert-jaune, doit être raccordé exclusivement à des bornes de mise à la terre.

Le contrôle s'effectue par examen.

The voltage drop between the earthing terminal or earthing contact and the accessible metal part shall be measured and the resistance calculated from the current and the voltage drop. In no case shall the resistance exceed $0.5\ \Omega$.

- 7.2.4 Earthing terminals shall comply with the requirements of Sections Fourteen or Fifteen. Their clamping means shall be adequately locked against accidental loosening.

For screw terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means by hand.

For screwless terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means unintentionally.

- 7.2.4.1 *Test.* Compliance shall be checked by inspection, by manual test and by the tests of Sections Fourteen or Fifteen, as appropriate.

Note. — In general, the designs commonly used for current-carrying terminals provide sufficient resilience to comply with this requirement; for other designs, special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently may be necessary.

- 7.2.5 For a luminaire provided with a connector socket for a mains supply, the earth contact shall be an integral part of the socket.

- 7.2.6 For a luminaire to be connected to supply cables or provided with a non-detachable flexible cord or cable, the earth terminal shall be adjacent to the mains terminals.

- 7.2.7 All parts of an earth terminal shall be such as to minimize the danger of electrolytic corrosion resulting from contact with the earth conductor or any other metal in contact with them.

- 7.2.8 Either the screw or the other part of the earth terminal shall be made of brass or other non-rusting metal or a material with a non-rusting surface and the contact surfaces shall be bare metal.

- 7.2.9 *Test.* Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.2.5 to 7.2.8 shall be checked by inspection and by manual test.

- 7.2.10 If a fixed Class II luminaire designed for looping-in is provided with an internal terminal for maintaining the electrical continuity of an earthing conductor not terminating in the luminaire, this terminal shall be insulated from accessible metal parts by double insulation or reinforced insulation.

Compliance shall be checked by inspection.

- 7.2.11 When a Class I luminaire is supplied with an attached flexible cord, this cord shall have an earthing core coloured green-and-yellow. The green-and-yellow core of a flexible cable or cord shall be connected to the earthing terminal of the luminaire and to the earthing contact of the plug if one is attached.

Any conductor, either internal or external, identified by the green/yellow colour combination shall not be connected to terminals other than earthing terminals.

Compliance shall be checked by inspection.

SECTION HUIT — PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

8.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions de protection contre les chocs électriques provenant des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes et autres lampes à décharge sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Un essai ayant pour but de déterminer si une partie conductrice doit être considérée comme sous tension et entraîner des chocs électriques est décrit à l'annexe B. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

8.2 Protection contre les chocs électriques

- 8.2.1 Les luminaires doivent être conçus de manière que leurs parties sous tension ne soient pas accessibles après la pose et le câblage pour utilisation normale ainsi qu'au cas où ils sont ouverts pour remplacer des lampes ou des starters même si ces opérations ne peuvent pas être effectuées à la main.

La protection contre les chocs électriques ne doit pas dépendre de la position de réglage et de pose du luminaire; elle doit être conservée après enlèvement de toutes les parties qui peuvent l'être à la main, à l'exception des lampes et des caches de douilles Edison et à baïonnette. Les capots des luminaires fixes autres que les luminaires à lampes à filament de tungstène qui ne peuvent être enlevés par simple action d'une seule main ne sont pas enlevés. Cependant, les capots qui doivent être retirés pour remplacer des lampes ou des starters sont enlevés pour exécution de cet essai.

- 8.2.2 Pour les luminaires portatifs, la protection contre les chocs électriques doit également être conservée lorsque les pièces mobiles de ces luminaires ont été placées dans la position la plus défavorable, ce déplacement pouvant être effectué à la main.

- 8.2.3 Les pièces métalliques des luminaires de la classe II qui sont isolées des parties actives par une isolation principale seulement sont des parties actives aux fins de cette norme. Cette règle s'applique aussi aux starters et aux parties non conductrices de courant des culots de lampes, s'ils sont accessibles autrement que dans le cas d'ouverture du luminaire pour remplacement de la lampe ou du starter.

Pour les luminaires de la classe II, les lampes à ampoule de verre sont autorisées sans autre protection contre les chocs électriques. S'il faut retirer des vasques de verre ou d'autres types de protection en verre pour remplacer la lampe ou s'ils ne satisfont pas à l'essai de l'article 4.13 de la section quatre, ces éléments ne doivent pas servir d'isolation supplémentaire.

- 8.2.4 Les luminaires portatifs prévus pour raccordement au réseau d'alimentation au moyen d'un cordon souple fixé à demeure et d'une fiche de connexion doivent comporter une protection contre les chocs électriques indépendants de la surface d'appui.

Pour les luminaires portatifs, les blocs de jonction doivent être complètement couverts.

SECTION EIGHT — PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK

8.1 Scope

This section specifies requirements for protection against electric shock from luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. A test to determine whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock is described in Appendix B. This section is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

8.2 Protection against electric shock

- 8.2.1 Luminaires shall be so constructed that their live parts are not accessible when the luminaire has been installed and wired as in normal use, and when it is opened as necessary for replacing lamps or (replaceable) starters, even if the operation cannot be achieved by hand.

Protection against electric shock shall be independent of the position of mounting and adjustment of the luminaire, and shall be maintained after removal of all parts which can be removed by hand, except lamps and shrouds of Edison and bayonet lampholders. Covers in fixed luminaires, other than tungsten filament lamp luminaires, which cannot be removed by a single action with one hand, are not removed. However, covers which have to be removed for changing lamps or starters are removed for this test.

- 8.2.2 For portable luminaires, protection against electric shock shall also be maintained after movable parts of the luminaires have been placed in the most unfavourable position, which can be effected by hand.

- 8.2.3 Metal parts of Class II luminaires which are insulated from live parts by basic insulation only are live parts for the purpose of this standard. This applies also to starters and non-current carrying parts of lamp caps, if they are accessible other than when the luminaire is open for lamp or starter changing.

For Class II luminaires, glass lamp bulbs are not required to have further protection against electric shock. If glass bowls and other protective glasses have to be removed when the lamp is replaced or if they do not withstand the test of Clause 4.13 of Section Four, they shall not be used as supplementary insulation.

- 8.2.4 Portable luminaires for connection to the supply by means of a non-detachable flexible cord and plug shall have protection against electric shock which is independent of the supporting surface.

For portable luminaires, terminal blocks shall be completely covered.

- 8.2.5 Le contrôle de conformité aux paragraphes 8.2.1 à 8.2.4 s'effectue par examen et si nécessaire par un essai avec le doigt d'épreuve normalisé représenté à la figure 5, page 156.

Ce doigt d'épreuve doit être appliqué dans toutes les positions possibles, si nécessaire avec une force de 10 N, un témoin électrique servant à indiquer le contact avec des parties actives. Les pièces mobiles, y compris les vasques, doivent être placées à la main, dans la position la plus défavorable possible; si ces pièces sont métalliques, elles ne doivent pas venir en contact avec des parties actives du luminaire ou des lampes.

Note. — Il est recommandé qu'une lampe soit utilisée pour l'indication du contact et que la tension ne soit pas inférieure à 40 V.

- 8.2.6 Les capots et autres parties assurant la protection contre les chocs électriques doivent avoir une résistance mécanique suffisante et être fixés d'une façon sûre, de sorte qu'ils ne puissent pas prendre de jeu lors des manipulations normales.

- 8.2.6.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par examen, par un essai à la main et par les essais de la section quatre.

- 8.2.7 Les luminaires (autres que ceux mentionnés ci-dessous) comprenant un condensateur de capacité supérieure à 0,5 μF doivent être munis d'un dispositif de décharge de façon que la tension aux bornes du condensateur ne dépasse pas 50 V, une minute après le débranchement du luminaire de la source d'alimentation à la tension nominale.

Les luminaires destinés à être connectés au réseau d'alimentation au moyen d'une fiche et comprenant un condensateur d'une capacité supérieure à 0,1 μF (ou 0,25 μF pour les luminaires à tension nominale inférieure à 150 V) doivent être munis d'un dispositif de décharge de façon que la tension entre les broches de la prise ne dépasse pas 34 V une seconde après le débranchement.

Le dispositif de décharge (pour tous les luminaires) peut être fixé sur le condensateur ou en faire partie ou être monté séparément à l'intérieur du luminaire.

SECTION NEUF — RÉSISTANCE AUX POUSSIÈRES ET À L'HUMIDITÉ

9.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions et les essais applicables aux luminaires classés comme résistants aux poussières et à l'humidité, conformément à la section deux, y compris les luminaires ordinaires. Elle traite des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes ou autres lampes à décharge sous tensions ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

- 8.2.5 Compliance with the requirements of Sub-clauses 8.2.1 to 8.2.4 shall be checked by inspection and if necessary by a test with the standard test finger shown in Figure 5, page 156.

This finger shall be applied to every possible position, if necessary with a force of 10 N, an electrical indicator being used to show contact with live parts. Movable parts, including shades, shall be placed in the most unfavourable position by hand; if of metal they shall not touch live parts of the luminaire or of the lamps.

Note. — It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage should be not less than 40 V.

- 8.2.6 Covers and other parts providing protection against electric shock shall have adequate mechanical strength and shall be reliably secured so that they will not work loose with normal handling.

- 8.2.6.1 *Test.* Compliance shall be checked by inspection, by manual test and by the tests of Section Four.

- 8.2.7 Luminaires (other than those mentioned below) incorporating a capacitor of capacitance exceeding $0.5\ \mu\text{F}$ shall be provided with a discharge device so that the voltage across the capacitor 1 minute after disconnection of the luminaire from the source of supply at rated voltage, does not exceed 50 V.

Luminaires designed to be connected to the supply by means of a plug and incorporating a capacitor of capacitance exceeding $0.1\ \mu\text{F}$ (or $0.25\ \mu\text{F}$ for luminaires with a rated voltage less than 150 V) shall be provided with a discharge device so that 1 s after disconnection, the voltage between the pins of the plug does not exceed 34 V.

The discharge device (for all types of luminaire) may be incorporated on or within the capacitor or mounted separately within the luminaire.

SECTION NINE — RESISTANCE TO DUST AND MOISTURE

9.1 Scope

This section specifies the requirements and tests for luminaires classified as resistant to dust and moisture in accordance with Section Two, including ordinary luminaires. It covers luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

9.2 Essais de protection contre les poussières et l'humidité

L'enveloppe des luminaires protégés contre les poussières, étanches à celles-ci, et protégés contre les chutes d'eau verticales, la pluie, les éclaboussures, les jets, étanches à l'immersion et étanches à l'immersion sous pression, doit procurer le degré de protection contre les poussières ou l'humidité, conformément à la classe du luminaire.

Note. — Pour l'explication du code de numérotation IP, voir la Publication 529 de la CEI.

Le contrôle s'effectue par les essais appropriés des paragraphes 9.2.1 à 9.2.8.

Avant de procéder aux essais des paragraphes 9.2.3 à 9.2.7, le luminaire complet avec ses lampes doit être allumé et amené à une température de fonctionnement stable sous tension nominale.

L'eau employée pour les essais spécifiés aux paragraphes 9.2.3 à 9.2.8, doit être à une température de 15 ± 10 °C.

Après achèvement des essais, le luminaire doit pouvoir supporter l'essai de rigidité diélectrique spécifié à la section dix et l'examen ne doit faire apparaître:

- 1) Aucun dépôt de poudre de talc dans les luminaires protégés contre les poussières, tel que si la poudre était conductrice, l'isolation ne répondrait plus aux prescriptions de la présente norme.
- 2) Aucun dépôt de poudre de talc à l'intérieur des enveloppes des luminaires étanches aux poussières.
- 3) Aucune trace d'eau sur les parties actives ou sur l'isolation, quand cela peut présenter un danger pour l'utilisateur ou le voisinage, par exemple quand les lignes de fuite risquent d'être réduites à une valeur inférieure à celles que spécifie la section onze.
- 4) Aucune accumulation d'eau dans les luminaires protégés contre les chutes d'eau verticales, la pluie, les éclaboussures et les jets ou dans leur verrerie de protection susceptible de dégrader la sécurité.
- 5) Aucune trace d'eau ayant pénétré dans quelque partie que ce soit d'un luminaire étanche à l'immersion ou à l'immersion sous pression.

Les luminaires fixes protégés contre les gouttes d'eau, la pluie, les éclaboussures et les jets, complets avec leur vasque de protection, s'il en existe, doivent être mis en place et raccordés comme en utilisation normale.

Les luminaires portatifs, câblés comme en utilisation normale, doivent être placés dans la plus défavorable position d'usage normal.

Les presse-étoupe, s'il en existe, doivent être serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui qu'on leur applique au cours de l'essai figurant au paragraphe 4.12.5 de la section quatre.

Les vis qui servent à fixer les capots et qui diffèrent des vis posées à la main sur les capots de verre doivent être serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui qui est spécifié au tableau I.

Les couvercles vissés doivent être serrés avec un couple, exprimé en newton mètres, numériquement égal au dixième du diamètre nominal du filetage de la vis exprimé en millimètres. Les vis fixant d'autres couvercles doivent être serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui qui est spécifié au tableau I.

9.2 Tests for ingress of dust and moisture

The enclosure of dust-proof, dust-tight, drip-proof, rain-proof, splash-proof, jet-proof, watertight and pressure watertight luminaires shall provide the degree of protection against dust or moisture in accordance with the classification of the luminaire.

Note. — See IEC Publication 529 for explanation of the IP numbering system.

Compliance shall be checked by the appropriate tests specified in Sub-clauses 9.2.1 to 9.2.8.

Before the tests of Sub-clauses 9.2.3 to 9.2.7 the luminaire complete with lamp(s) shall be switched on and brought to a stable operating temperature at rated voltage.

The water for the tests specified in Sub-clauses 9.2.3 to 9.2.8 shall be at a temperature of $15 \pm 10^\circ\text{C}$.

After completion of the tests, the luminaire shall withstand the electric strength test, as specified in Section Ten, and inspection shall show:

- 1) No deposit of talcum powder in dust-proof luminaires, such that if the powder were conductive, the insulation would fail to meet the requirements of this standard.
- 2) No deposit of talcum powder inside enclosure for dust-tight luminaires.
- 3) No trace of water on live parts or on insulation where it could become a hazard for the user or surroundings, e.g. where it could reduce the creepage distances below the values specified in Section Eleven.
- 4) No accumulation of water in drip-proof, rain-proof, splash-proof and jet-proof luminaires or their protective glasses, such as would impair safety.
- 5) No trace of water entered in any part of a watertight or pressure watertight luminaire.

Fixed drip-proof, rain-proof, splash-proof and jet-proof luminaires complete with their protective translucent covers, if any, shall be mounted and wired as in normal use.

Portable luminaires, wired as in normal use, shall be placed in the most unfavourable position of normal use.

Glands, if any, shall be tightened with a torque equal to two-thirds of that applied to glands in the test in Sub-clause 4.12.5 of Section Four.

Fixing screws of covers, other than hand-operated fixing screws of glass covers, shall be tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table I.

Screwed lids shall be tightened with a torque having a value in newton metres numerically equal to one-tenth of the nominal diameter of the screw thread in millimetres. Screws fixing other caps shall be tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table I.

- 9.2.1 *Essai.* Les luminaires protégés contre les poussières (premier chiffre 5 de la caractéristique IP *) doivent être essayés dans une enceinte à poussière analogue à celle que représente la figure 6, page 157, dans laquelle un courant d'air maintient en suspension de la poudre de talc. L'enceinte doit contenir 2 kg de poudre de talc par mètre cube de son volume. La poudre de talc utilisée doit passer par un tamis à mailles carrées construit en fil de 50 μm de diamètre nominal avec espacement nominal entre fils de 75 μm ; ce tamis doit admettre les particules de taille supérieure ou égale à 1 μm dont au moins 50% en poids en dessous de 5 μm . Il ne doit pas être utilisé pour plus de 20 essais.

Le luminaire doit être suspendu à l'intérieur de l'enceinte d'essai, porté à sa température de fonctionnement, éteint et laissé en place pendant 2,5 h. Le luminaire est alors allumé et laissé en fonctionnement normal pendant 3 h. A la fin de cette période il est éteint et laissé en place pendant une nouvelle période de 2,5 h. Le temps total de l'essai est ainsi de 8 h.

- 9.2.2 *Essai.* Les luminaires étanches aux poussières (premier chiffre 6 de la caractéristique IP *) doivent être essayés conformément au paragraphe 9.2.1.

- 9.2.3 *Essai.* Les luminaires protégés contre les chutes d'eau verticales (deuxième chiffre 1 de la caractéristique IP *) doivent être soumis pendant 10 min à une pluie artificielle de 3 mm/min, tombant verticalement d'une hauteur de 200 mm sur le dessus du luminaire.

- 9.2.4 *Essai.* Les luminaires protégés contre la pluie (deuxième chiffre 3 de la caractéristique IP *) doivent recevoir pendant 10 min un arrosage d'eau provenant de l'appareil représenté à la figure 7, page 158. Le rayon du tube semi-circulaire doit être aussi petit que possible et compatible avec la taille et la position du luminaire. Le tube doit être perforé de manière que les jets d'eau soient dirigés vers le centre du cercle; la pression de l'eau à l'entrée de l'appareil doit être approximativement de 80 kN/m².

On doit faire osciller le tube sur un angle de 120°, soit de 60° de chaque côté de la verticale, la durée d'une oscillation complète ($2 \times 120^\circ$) étant d'environ 4 s.

Le luminaire doit être monté au-dessus de l'axe de pivotement du tube de façon que les extrémités du luminaire reçoivent un recouvrement adéquat provenant des jets. Le luminaire doit pivoter autour de son axe vertical au cours de l'essai à une vitesse de 1 tr/min.

Après cette période de 10 min, le luminaire doit être éteint et laissé à refroidir naturellement tandis que l'aspersion d'eau est maintenue 10 min de plus.

- 9.2.5 *Essai.* Les luminaires protégés contre les éclaboussures d'eau (deuxième chiffre 4 de la caractéristique IP *) doivent recevoir un arrosage d'eau provenant de toutes les directions pendant 10 min au moyen de l'appareil d'essai représenté à la figure 7 et décrit au paragraphe 9.2.4. Le luminaire doit être monté au-dessous de l'axe de pivotement du tube de façon que les extrémités du luminaire reçoivent un recouvrement adéquat provenant des jets.

On doit faire osciller le tube sur un angle de presque 360°, soit de 180° de part et d'autre de la verticale, la durée d'une oscillation complète ($2 \times 360^\circ$) étant d'environ 8 s. Le luminaire doit pivoter autour de son axe vertical au cours de l'essai à une vitesse de 1 tr/min.

Le support du matériel essayé doit être en forme de grille pour éviter qu'il fasse écran. Après cette période de 10 min, le luminaire doit être éteint et laissé à refroidir naturellement tandis que l'aspersion d'eau est maintenue 10 min de plus.

* Voir la section deux.

9.2.1 *Test.* Dust-proof luminaires (first characteristic IP numeral 5 *) shall be tested in a dust chamber similar to that shown in Figure 6, page 157, in which talcum powder is maintained in suspension by an air current. The chamber shall contain 2 kg of powder for every cubic metre of its volume. The talcum powder used shall pass through a square-meshed sieve whose nominal wire diameter is 50 μm and whose nominal free distance between wires is 75 μm and shall have a range of particle size down to and including 1 μm with at least 50% by weight less than 5 μm . It should not have been used for more than 20 tests.

The luminaire shall be hung inside the chamber, brought up to operating temperature, switched off and left for 2.5 h. The luminaire is then switched on and operated under normal operating conditions for 3 h, at the conclusion of which period it is switched off and left for a further period of 2.5 h. The total testing time is thus 8 h.

9.2.2 *Test.* Dust-tight luminaires (first characteristic IP numeral 6 *) shall be tested in accordance with Sub-clause 9.2.1.

9.2.3 *Test.* Drip-proof luminaires (second characteristic IP numeral 1 *) shall be subjected for 10 min to an artificial rainfall of 3 mm/min, falling vertically from a height of 200 mm above the top of the luminaire.

9.2.4 *Test.* Rain-proof luminaires (second characteristic IP numeral 3 *) shall be sprayed with water for 10 min by means of a spray apparatus as shown in Figure 7, page 158. The radius of the semi-circular tube shall be as small as possible and compatible with the size and position of the luminaire. The tube shall be perforated so that jets of water are directed towards the centre of the circle and the water pressure at the inlet of the apparatus shall be approximately 80 kN/m².

The tube shall be caused to oscillate through an angle of 120°, 60° on either side of the vertical, the time for one complete oscillation ($2 \times 120^\circ$) being about 4 s.

The luminaire shall be mounted above the pivot line of the tube so that the ends of the luminaire receive adequate coverage from the jets. The luminaire shall be turned about its vertical axis during the test at a rate of 1 rev/min.

After this 10 min period, the luminaire shall be switched off and allowed to cool naturally whilst the water spray is continued for a further 10 min.

9.2.5 *Test.* Splash-proof luminaires (second characteristic IP numeral 4 *) shall be sprayed from every direction with water for 10 min by means of the spray apparatus shown in Figure 7 and described in Sub-clause 9.2.4. The luminaire shall be mounted under the pivot line of the tube so that the ends of the luminaire receive adequate coverage from the jets.

The tube shall be caused to oscillate through an angle of almost 360°, 180° on either side of the vertical, the time for one complete oscillation ($2 \times 360^\circ$) being about 8 s. The luminaire shall be turned about its vertical axis during the test at a rate of 1 rev/min.

The support for the equipment under test shall be grid shaped in order to avoid acting as a baffle. After this 10 min period, the luminaire shall be switched off and allowed to cool naturally whilst the water spray is continued for a further 10 min.

* See Section Two.

- 9.2.6 *Essai.* Les luminaires protégés contre les jets d'eau (deuxième chiffre 5 de la caractéristique IP *) doivent être éteints et immédiatement soumis en tous sens à un jet d'eau pendant 15 min, au moyen d'un tuyau muni d'une buse dont les dimensions et la forme sont indiquées à la figure 8, page 159. La buse doit être tenue à 3 m de l'échantillon.

La pression de l'eau à la buse doit être de 30 kN/m² environ.

- 9.2.7 *Essai.* Les luminaires étanches à l'immersion (deuxième chiffre 7 de la caractéristique IP *) doivent être complètement immergés dans l'eau pendant 30 min, de manière qu'il y ait au moins 150 mm d'eau au-dessus du sommet du luminaire et que sa partie la plus basse soit située au moins à 1 m sous l'eau.

Note. — Ce procédé n'est pas suffisamment sévère pour les luminaires destinés à fonctionner sous l'eau.

- 9.2.8 *Essai.* Les luminaires étanches à l'immersion sous pression (deuxième chiffre 8 de la caractéristique IP *) doivent être chauffés soit en allumant la lampe ou par tout autre moyen convenable, de sorte que la température de l'enceinte du luminaire dépasse celle de l'eau dans le réservoir d'essai de 5 °C à 10 °C.

Le luminaire doit alors être éteint et soumis à une pression d'eau égale à 1,3 fois la pression qui correspond à la profondeur maximum d'immersion nominale, pendant une période de 30 min.

9.3 Essai d'humidité

Tous les luminaires doivent être protégés contre les conditions d'humidité qui peuvent survenir en utilisation normale.

Le contrôle s'effectue par le traitement humide décrit au paragraphe 9.3.1 suivi immédiatement par les essais de la section dix.

Les entrées de câble, s'il en existe, doivent être laissées ouvertes; s'il existe des entrées défonçables, l'une d'entre elles doit être ouverte.

Les composants électriques, les capots, les verres de protection et les autres parties qui peuvent s'enlever à la main, doivent être retirés et soumis, si nécessaire, au traitement humide avec la partie principale.

- 9.3.1 *Essai.* Le luminaire doit être placé dans sa position la plus défavorable d'utilisation normale, dans une enceinte humide contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91% et 95%. La température de l'air en tout endroit où peuvent se trouver les échantillons doit être maintenue à 1 °C près de toute valeur convenable t située entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'échantillon doit être porté à une température comprise entre t et $(t + 4)$ °C.

L'échantillon doit demeurer dans l'enceinte pendant 48 h.

Note. — Dans la plupart des cas, l'échantillon peut être porté à la température spécifiée entre t et $(t + 4)$ °C en le conservant dans une salle à cette température pendant au moins 4 h avant de procéder à l'essai d'humidité.

Pour réaliser les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte d'essai, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air dans celle-ci et, en général, d'utiliser une enceinte isotherme.

Après traitement, l'échantillon ne doit pas présenter de détérioration compromettant la conformité aux prescriptions de la présente norme.

* Voir la section deux.

9.2.6 *Test.* Jet-proof luminaires (second characteristic IP numeral 5 *) shall be switched off and immediately subjected to a water jet for 15 min from all directions by means of a hose having a nozzle with the shape and dimensions shown in Figure 8, page 159. The nozzle shall be held 3 m away from the sample.

The water pressure at the nozzle shall be approximately 30 kN/m².

9.2.7 *Test.* Watertight luminaires (second characteristic IP numeral 7 *) shall be completely immersed for 30 min in water, so that there is at least 150 mm of water above the top of the luminaire and the lowest portion is subjected to at least 1 m head of water.

Note. — This treatment is not sufficiently severe for luminaires intended for operation under water.

9.2.8 *Test.* Pressure watertight luminaires (second characteristic IP numeral 8 *) shall be heated, either by switching on the lamp or by other suitable means, so that the temperature of the luminaire enclosure exceeds that of the water in the test tank by between 5 °C and 10 °C.

The luminaire shall then be switched off and subjected to a water pressure of 1.3 times that pressure which corresponds to the rated maximum immersion depth for a period of 30 min.

9.3 Humidity test

All luminaires shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance shall be checked by the humidity treatment described in Sub-clause 9.3.1, followed immediately by the tests of Section Ten.

Cable entries, if any, shall be left open; if knock-outs are provided, one of them shall be opened.

Electrical components, covers, protective glasses and other parts which can be removed by hand shall be removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

9.3.1 *Test.* The luminaire shall be placed in the most unfavourable position of normal use, in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91% and 95%. The temperature of the air, at all places where samples can be located shall be maintained within 1 °C of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample shall be brought to a temperature between t and $(t + 4)$ °C.

The sample shall be kept in the cabinet for 48 h.

Note. — In most cases, the sample may be brought to the specified temperature between t and $(t + 4)$ °C by keeping it in a room at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within, and in general to use a cabinet which is thermally insulated.

After this treatment, the sample shall show no damage affecting compliance with the requirements of this standard.

* See Section Two.

SECTION DIX — RÉSISTANCE D'ISOLEMENT ET RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE

10.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions et les essais pour la résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes ou autres lampes à décharge sous tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

10.2 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des luminaires doivent avoir une valeur appropriée.

Le contrôle s'effectue par les essais des paragraphes 10.2.1 et 10.2.2 exécutés dans l'enceinte humide ou dans la chambre où l'échantillon a été porté à la température prescrite, après remise en place des parties qui ont été éventuellement retirées.

S'il existe un interrupteur, il doit être placé, pour tous les essais, dans la position « fermée », sauf pour l'essai entre les parties actives pouvant avoir des polarités différentes après manœuvre d'un interrupteur.

Les condensateurs montés en parallèle et les condensateurs placés entre parties actives et la masse doivent être déconnectés pendant ces essais, ainsi que toute inductance ou tout transformateur connectés entre parties actives.

S'il n'est pas possible d'appliquer une feuille métallique sur les revêtements intérieurs ou cloisons isolantes, les essais doivent être effectués sur trois parties du revêtement ou de la cloison, prélevées puis placées entre deux billes métalliques de 20 mm de diamètre, pressées l'une contre l'autre avec une force de 2 N.

10.2.1 Essai — Résistance d'isolement

La résistance d'isolement doit être mesurée sous une tension continue de 500 V environ, 1 minute après l'application de cette tension.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau VII.

L'isolation entre parties actives et la masse des luminaires de la classe II ne doit pas être essayée si l'isolation principale et l'isolation supplémentaire peuvent être essayées séparément.

SECTION TEN — INSULATION RESISTANCE AND ELECTRIC STRENGTH

10.1 Scope

This section specifies requirements and tests for the insulation resistance and electric strength of luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with the Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

10.2 Insulation resistance and electric strength

The insulation resistance and the electric strength of luminaires shall be adequate.

Compliance shall be checked by the tests of Sub-clauses 10.2.1 and 10.2.2 in the humidity cabinet or the room in which the sample was brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which may have been removed.

The switch, if any, shall be placed in the ON position for all tests, except for tests between live parts which are separated by the action of a switch.

Shunt connected capacitors and capacitors between live parts and the body shall be disconnected during these tests as shall any choke or transformer connected between live parts.

If it is impossible to place metal foil in position on linings or barriers, the tests shall be made on three pieces of the lining or barrier which have been taken out and placed between two metal balls having a diameter of 20 mm, which shall be pressed together with a force of 2 N.

10.2.1 Test — *Insulation resistance*

The insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, 1 minute after the application of the voltage.

The insulation resistance shall be not less than the values specified in Table VII.

The insulation between live parts and the body of Class II luminaires shall not be tested if the basic insulation and the supplementary insulation can be tested separately.

TABEAU VII
Résistance d'isolement minimale

Isolation	Valeur minimale de la résistance d'isolement (MΩ)	
	Luminaires autres que ceux de la classe II	Luminaires de la classe II
Entre parties actives de polarités différentes	2	2
Entre parties actives pouvant avoir des polarités différentes après manœuvre d'un interrupteur	2	2
Entre parties actives et la masse *	2	4
Entre parties métalliques accessibles et une feuille métallique appliquée à la surface intérieure des revêtements isolants et des cloisons isolantes	2	4
Isolation principale des luminaires de la classe II	—	2
Isolation supplémentaire des luminaires de la classe II	—	2
Traversées prescrites à la section cinq	2	4
Isolation des dispositifs d'arrêt de traction, prescrite à la section cinq	2	2
Isolation des attaches ou des pinces pour la filerie, prescrite à la section cinq	2	2

* On entend par « masse » toutes les parties métalliques accessibles, les vis de fixation accessibles et une feuille métallique appliquée sur les parties accessibles en matière isolante.

Les revêtements et cloisons isolants ne doivent être soumis à l'essai que si la distance entre les parties actives et les parties métalliques accessibles est inférieure à celle prescrite à la section onze en l'absence de revêtements ou de cloisons, ou si le revêtement isolant ou la cloison isolante est nécessaire pour satisfaire à la prescription de l'article 4.9 de la section quatre.

Pour les essais de l'isolation des traversées, dispositifs d'arrêt de traction et attaches ou pinces pour la filerie, le câble doit être recouvert d'une feuille métallique ou remplacé par une tige métallique de même diamètre.

Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux dispositifs d'amorçage raccordés spécialement au secteur s'ils ne sont pas des parties actives.

Note. — Voir à l'annexe B un essai concernant les parties actives.

10.2.2 Essai — Rigidité diélectrique

Une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz, dont la valeur est indiquée dans le tableau VIII, doit être appliquée pendant 1 min aux isolations désignées dans ce tableau.

Au début de l'essai, la tension appliquée ne doit pas dépasser la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée graduellement à cette valeur.

Pendant l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux dispositifs d'amorçage raccordés spécialement au secteur s'ils ne sont pas des parties actives.

TABLE VII

Minimum insulation resistance

Insulation	Minimum insulation resistance (MΩ)	
	Luminaires other than Class II	Class II luminaires
Between live parts of different polarity	2	2
Between live parts which can become of different polarity through the action of a switch	2	2
Between live parts and the body *	2	4
Between accessible metal parts and metal foil on the inside of insulating linings and barriers	2	4
Basic insulation of Class II luminaires	—	2
Supplementary insulation of Class II luminaires	—	2
Bushings prescribed in Section Five	2	4
Insulation of anchorages prescribed in Section Five	2	2
Insulation of wire carriers or clips prescribed in Section Five	2	2

* The term 'body' includes accessible metal parts, accessible fixing screws and metal foil in contact with accessible parts of insulating material.

Insulating linings and barriers shall be tested only if the distance between live parts and accessible metal parts would be less than that prescribed in Section Eleven were the lining or barrier not there, or if the lining or barrier is necessary to comply with the requirement of Clause 4.9 of Section Four.

For the tests on the insulation of bushings, cord grips, wire carriers and clips, the cable or cord shall be covered by metal foil or replaced by a metal rod of the same diameter.

These requirements do not apply to starting aids which are purposely connected to the mains if they are not live parts.

Note. — See Appendix B for a test for live parts.

10.2.2 Test — *Electric strength*

A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz and the value specified in Table VIII, shall be applied for 1 min across the insulation shown in that table.

Initially, no more than half the prescribed voltage shall be applied, then it is raised gradually to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

These requirements do not apply to starting aids which are purposely connected to the mains if they are not live parts.

Notes 1. — Pour les luminaires de la classe II comportant à la fois une isolation renforcée et une double isolation, on prend soin que la tension appliquée à l'isolation renforcée ne produise pas sur l'isolation principale ou sur l'isolation supplémentaire des contraintes supérieures à celles subies aux tensions spécifiées dans le tableau VIII.

2. — Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension (mesurés aux points d'application) ne sont pas retenus.

TABLEAU VIII
Rigidité diélectrique

Isolation	Tension d'essai (V)	
	Luminaires autres que ceux de la classe II	Luminaires de la classe II
Entre parties actives de polarités différentes	$2U + 1\,000$	$2U + 1\,000$
Entre parties actives pouvant avoir des polarités différentes après manœuvre d'un interrupteur	$2U + 1\,000$	$2U + 1\,000$
Entre parties actives et la masse *	$2U + 1\,000$	$2U + 3\,500$
Entre parties métalliques accessibles et une feuille métallique appliquée à la surface intérieure des revêtements isolants et des cloisons isolantes	$2U + 1\,000$	$2U + 3\,500$
Isolation principale des luminaires de la classe II	—	$2U + 1\,000$
Isolation supplémentaire des luminaires de la classe II	—	2 500
Traversées prescrites à la section cinq	$2U + 1\,000$	$2U + 3\,500$
Isolation des dispositifs d'arrêt de traction, prescrite à la section cinq	$2U + 1\,000$	2 500
Isolation des attaches ou des pinces pour la filerie, prescrite à la section cinq	$2U + 1\,000$	2 500

U = tension de fonctionnement. Lorsque la tension de fonctionnement est inférieure ou égale à 42 V, la tension d'essai doit être de 500 V au lieu de $(2U + 1\,000)$ V.

* On entend par « masse » toutes les parties métalliques accessibles, les vis de fixation accessibles et une feuille métallique appliquée sur les parties accessibles en matière isolante (isolation renforcée des luminaires de la classe II).

10.3 Mesure du courant de fuite

Le luminaire doit être relié à une tension égale à 1,1 fois la tension nominale d'alimentation à la fréquence nominale. Le courant de fuite mesuré entre chaque pôle de l'alimentation et le corps métallique du luminaire avec et sans lampes, ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

Tous les luminaires de la classe 0 et de la classe II	0,5 mA
Luminaires portatifs de la classe I	1,0 mA
Luminaires fixes de la classe I	1,0 mA
jusqu'à une puissance nominale de 1 kVA, en augmentant par échelons de 1,0 mA par kVA	
jusqu'à un maximum de	5,0 mA

La résistance du circuit de mesure doit être de $2\,000 \pm 50 \, \Omega$.

Notes 1. — For Class II luminaires incorporating both reinforced insulation and double insulation, care should be taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not stress the basic insulation or the supplementary insulation more than they are stressed by the voltages specified in Table VIII.

2. — Glow discharges which do not cause a drop in voltage (when measured across the points of application) should be neglected.

TABLE VIII
Electric strength

Insulation	Test voltage (V)	
	Other than Class II luminaires	Class II luminaires
Between live parts of different polarity	$2U + 1\,000$	$2U + 1\,000$
Between live parts which can become of different polarity through the action of a switch	$2U + 1\,000$	$2U + 1\,000$
Between live parts and the body *	$2U + 1\,000$	$2U + 3\,500$
Between accessible metal parts and metal foil on the inside of insulation linings and barriers	$2U + 1\,000$	$2U + 3\,500$
Basic insulation of Class II luminaires	—	$2U + 1\,000$
Supplementary insulation of Class II luminaires	—	2 500
Bushings prescribed in Section Five	$2U + 1\,000$	$2U + 3\,500$
Insulation of anchorage prescribed in Section Five	$2U + 1\,000$	2 500
Insulation of wire carriers or clips prescribed in Section Five	$2U + 1\,000$	2 500

U = working voltage. Where the working voltage is 42 V or less, the test voltage shall be 500 V instead of $(2U + 1\,000 \text{ V})$.

* The term 'body' includes accessible metal parts, accessible fixing screws and metal foil in contact with accessible parts of insulating material (reinforced insulation of Class II luminaires).

10.3 Measurement of leakage current

The luminaire shall be connected to a voltage equal to 1.1 times rated supply voltage at rated frequency. The current measured between each pole of the supply source and the metal body of the luminaire with and without lamps, shall not exceed the following values:

All luminaires Class 0 and Class II	0.5 mA
Portable luminaires Class I	1.0 mA
Fixed luminaires Class I	1.0 mA
up to 1 kVA rated input, increasing by 1.0 mA/kVA up to a maximum of	5.0 mA

The resistance of the measuring circuit shall be $2\,000 \pm 50 \Omega$.

SECTION ONZE — LIGNES DE FUITE ET DISTANCES DANS L'AIR

11.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions minimales applicables aux lignes de fuite et aux distances dans l'air des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes ou autres lampes à décharge sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

11.2 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les parties actives et les parties métalliques avoisinantes doivent être suffisamment espacées. Les lignes de fuite et distances dans l'air ne doivent pas être inférieures à celles qui sont spécifiées au tableau IX.

Note. — Les règles minimales du tableau IX concernent les luminaires des classes 0 et I qui sont destinés à être utilisés dans des situations où le risque de contamination par condensation, poussières ou salissures est faible. Pour l'utilisation dans d'autres situations où une contamination peut se produire en raison de la nature du travail ou de l'environnement, des précautions spéciales doivent être prises pour la protection des parties actives et de leur isolation.

11.2.1 *Essai.* Le contrôle s'effectue par des mesures effectuées avec des conducteurs de la plus forte section, reliés aux bornes des luminaires et aussi sans conducteurs.

Lors de la mesure du trajet total en surface, on doit négliger la contribution aux lignes de fuite en surface de toute rainure dont la largeur est inférieure à 1 mm.

Toute partie de la matière de remplissage qui dépasse du logement d'une partie active doit être négligée au point (6) *b* du tableau IX.

SECTION ELEVEN — CREEPAGE DISTANCES AND CLEARANCES

11.1 Scope

This section specifies minimum requirements for creepage distances and clearances in luminaires which operate with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

11.2 Creepage distances and clearances

Live parts and adjacent metal parts shall be adequately spaced. Creepage distances and clearances shall be not less than those specified in Table IX.

Note. — The minimum requirements of Table IX are for luminaires of Class 0 and Class I which are intended for use in conditions where the risk of contamination due to condensation, dust or dirt is low. For use in other conditions where contamination may occur due to the nature of the work or surroundings, extra care is necessary in the protection of live parts and their insulation.

11.2.1 *Test.* Compliance shall be checked by measurement made with and without conductors of the largest section connected to the terminals of the luminaires.

The contribution to the creepage distance over the surface of any groove less than 1 mm wide shall be ignored when measuring the total surface path.

Any part of the sealing compound protruding beyond the end of the cavity containing a live part shall be ignored in Item (6) b) of Table IX.

TABLEAU IX

Lignes de fuite et distances dans l'air en millimètres entre:	Luminaires des classes 0 et I				Luminaires de la classe II			Lumi- naires de la classe III
	24 (V)	250 (V)	500 * (V)	1 000 * (V)	24 (V)	250 (V)	500 (V)	
(1) Parties actives de polarités différentes	2	3	4	6	2	3	4	2
(2) Parties actives et parties métalliques accessibles, et entre parties actives et la surface extérieure accessible des parties isolantes. (Ce peut être la surface extérieure du luminaire si elle est en matière isolante.)	2	4	5	6	2	8	10	2
Lignes de fuite	2	3	5	6	2	8	10	2
Distances dans l'air	2	3	5	6	2	8	10	2
(3) Parties qui peuvent devenir actives en raison d'une perforation de l'isolation fonctionnelle dans les luminaires de la classe II et les parties métalliques accessibles	—	—	—	—	2	4	5	—
(4) La surface extérieure du câble souple et la partie métallique accessible à laquelle il a été fixé au moyen d'un dispositif d'arrêt de traction, d'attaches ou de pinces en matériau isolant	—	—	—	—	—	4	5	—
(5) Parties actives des interrupteurs montés dans les luminaires et parties métalliques accessibles, après l'enlèvement du revêtement isolant (éventuel) à proximité de l'interrupteur	—	2	—	—	—	4	—	—
(6) Parties actives et autres parties métalliques les séparant et la surface d'appui (plafond, mur, table, etc.) ou entre parties actives et la surface d'appui, s'il n'existe pas de partie métallique de séparation:								
a) sans revêtement sur la partie active	2	6	8	10	2	8	10	2
b) à travers une matière de remplissage d'épaisseur au moins égale à 2,5 mm	—	4	6	8	—	6	8	—

* Ces valeurs sont des « tensions de fonctionnement » qui n'entrent pas en conflit avec la limite de tension nominale de 250 V des luminaires de la classe 0.

TABLE IX

Creepage distances and clearances in millimetres between:	Luminaires of Classes 0 and I				Luminaires of Class II			Lumi- nares of Class III
Working voltage (not exceeding)	24 (V)	250 (V)	500 * (V)	1 000 * (V)	24 (V)	250 (V)	500 (V)	
(1) Live parts of different polarity	2	3	4	6	2	3	4	2
(2) Live parts and accessible metal parts, also between live parts and the outer accessible surface of insulating parts (this may be the outer surface of the lumi- naire if of insulating material)								
Creepage	2	4	5	6	2	8	10	2
Clearance	2	3	5	6	2	8	10	2
(3) Parts which may become live due to the breakdown of func- tional insulation in luminaires of Class II and accessible metal parts	—	—	—	—	2	4	5	—
(4) The outer surface of a flexible cord or cable and accessible metal to which it is secured by means of a cord grip, cable carrier or clip of insulating material	—	—	—	—	—	4	5	—
(5) Live parts of switches mounted in luminaires and adjacent metal parts, after the removal of the insulating lining (if any) in the vicinity of the switch	—	2	—	—	—	4	—	—
(6) Live parts and other metal parts between them and the supporting surface (ceiling, wall, table, etc.) or between live parts and the supporting surface where there is no inter- vening metal:								
a) with no covering over the live part	2	6	8	10	2	8	10	2
b) through sealing compound with a thickness of not less than 2.5 mm	—	4	6	8	—	6	8	—

* These values are working voltages and therefore they do not conflict with the 250 V limit for rated voltage of Class 0 luminaires.

- Notes 1.* — Les lignes de fuites internes dans les composants à fermeture permanente ne sont pas mesurées. Des exemples de composants à fermeture permanente sont les composants scellés ou remplis de matière isolante.
2. — Les valeurs du tableau ne sont pas applicables aux composants faisant l'objet de publications distinctes de la CEI, mais s'appliquant uniquement aux distances de montage dans le luminaire.
3. — Dans le cas de surtensions transitoires d'amorçage jusqu'à 5 000 V crête, une augmentation de 50 % sur les valeurs du tableau est applicable.
4. — Les câbles d'alimentation non fournis avec le luminaire ne sont pas mis à l'essai.

SECTION DOUZE — ESSAIS D'ENDURANCE ET D'ÉCHAUFFEMENT

12.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions concernant l'essai d'endurance et les essais d'échauffement des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes et autres lampes à décharge alimentées sous des tensions ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

12.2 Choix des lampes et ballasts

Les lampes utilisées pour les essais de la présente section doivent être choisies conformément à l'annexe C.

Les lampes utilisées pour l'essai d'endurance fonctionnent au-dessus de leur puissance nominale pendant de longues périodes et ne devront pas être employées pour les essais d'échauffement. Cependant, il est d'usage courant de conserver pour l'essai d'échauffement en fonctionnement anormal, les lampes qui ont déjà été utilisées au cours de l'essai d'échauffement en fonctionnement normal.

Si le luminaire nécessite un ballast distinct et que celui-ci n'est pas fourni avec le luminaire, un ballast doit être choisi à des fins d'essai qui représente la production normale et qui correspond à la spécification de ballast appropriée. La puissance fournie à une lampe de référence par le ballast sous les conditions de référence doit être égale à la puissance objective de la lampe $\pm 3\%$.

Note. — Pour les conditions de référence voir la Publication 82 de la CEI: Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence.

12.3 Essai d'endurance

Dans les conditions correspondant aux échauffements et refroidissements cycliques en service, le luminaire ne doit pas devenir dangereux, ni cesser de fonctionner prématurément. Le contrôle s'effectue par l'essai décrit au paragraphe 12.3.1.

12.3.1 Essai

- a) Le luminaire doit être disposé dans une enceinte thermique avec les moyens de mesure de la température ambiante de l'enceinte thermique.

Le luminaire doit être placé sur une surface d'appui (et dans la même position de fonctionnement) identique à celle de l'essai d'échauffement en fonctionnement normal (voir au paragraphe 12.4.1).

Notes 1. — Internal creepage distances in permanently sealed components are not measured. Examples of permanently sealed components are components sealed-off or compound filled.

2. — The values in the table do not apply to components for which separate IEC publications exist, but apply only to the mounting distances in the luminaire.

3. — In the case of starting transients up to 5 000 V peak, a 50% increase in the values given in the table is applicable.

4. — Supply cables not supplied with the luminaire are not tested.

SECTION TWELVE — ENDURANCE TEST AND THERMAL TEST

12.1 Scope

This section specifies requirements relating to the endurance test and thermal tests of luminaires for use with tungsten filament lamps, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

12.2 Selection of lamps and ballasts

Lamps used for the tests of this section shall be selected in accordance with Appendix C.

The lamps used in the endurance test are operated above their rated wattage for extended periods and should not be used for the thermal tests. However, it is usually convenient to retain in the thermal test for abnormal operation those lamps that have been used in the thermal test for normal operation.

If the luminaire requires a separate ballast and this is not supplied with the luminaire, a ballast shall be selected for test purposes which is typical of normal production and which complies with the relevant ballast specification. The power delivered to a reference lamp by the ballast under reference conditions shall be within $\pm 3\%$ of objective lamp power.

Note. — For reference conditions see IEC Publication 82, Ballasts for Tubular Fluorescent Lamps.

12.3 Endurance test

Under conditions representing cyclic heating and cooling in service, the luminaire shall not become unsafe or fail prematurely. Compliance shall be checked by carrying out the test described in Sub-clause 12.3.1.

12.3.1 Test

- a) The luminaire shall be mounted in a thermal enclosure with means for controlling the ambient temperature within the thermal enclosure.

The luminaire shall be positioned on a similar supporting surface (and in the same operating position) as for the normal operation thermal test (see Sub-clause 12.4.1).

- b) La température ambiante à l'intérieur de l'enceinte doit être maintenue pendant la durée de l'essai à $\pm 2^\circ\text{C}$ de $(t_a + 10)^\circ\text{C}$. t_a est égale à 25°C sauf indication contraire sur le luminaire. La période d'échauffement initiale du luminaire est incluse dans la durée de l'essai.

La température ambiante à l'intérieur de l'enceinte doit être mesurée conformément à l'annexe F. Les ballasts destinés à fonctionner en dehors du luminaire doivent être disposés dans l'air libre, non nécessairement dans l'enceinte thermique, et mis en fonctionnement à une température ambiante de $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

- c) Le luminaire doit être essayé dans l'enceinte pendant un temps total de 168 h, représentant sept cycles successifs de 24 h. La tension d'alimentation, définie au point d) du présent paragraphe, doit être appliquée au luminaire pendant chaque cycle, sauf pendant une période continue de 3 h, au même point approximativement du cycle de 24 h, pendant laquelle le courant doit être coupé.

Le circuit doit être tel que l'essai soit en fonctionnement normal pour les six premiers cycles et en fonctionnement anormal pour le septième.

Pour les luminaires pour lesquels il n'y a pas de fonctionnement anormal, par exemple les luminaires pour lampes à filament fixes et non réglables, la durée totale de l'essai doit être de 240 h (c'est-à-dire 10×24 cycles en fonctionnement normal).

- d) Pendant les périodes de fonctionnement, la tension d'alimentation doit être: pour les luminaires à lampes à filament de tungstène, de $1,05 \pm 0,015$ fois la tension à laquelle on obtient la puissance nominale de la lampe, et pour les luminaires pour tubes fluorescents et autres lampes à décharge, de $1,10 \pm 0,015$ fois la tension nominale.

- e) Si le luminaire cesse de fonctionner par suite d'un défaut accidentel d'une partie du luminaire (y compris la lampe), les instructions définies au point g) du paragraphe 12.4.1 s'appliqueront.

Des dispositions seront prises pour signaler une coupure dans le fonctionnement. La durée réelle de l'essai ne doit pas être réduite par suite de cette coupure. Si un dispositif de protection dans le luminaire (par exemple interrupteur thermique ou disjoncteur d'intensité) fonctionne, le dispositif doit être effectivement court-circuité et l'essai doit être poursuivi.

12.3.2 Conformité

Après l'essai du paragraphe 12.3.1, le luminaire doit être examiné visuellement. Aucune partie ne doit être hors de service (autre que résultant d'un défaut accidentel autorisé au point e) du paragraphe 12.3.1) et le luminaire ne doit pas être devenu dangereux. Le marquage doit être lisible.

Les symptômes d'une détérioration dangereuse possible comprennent: les fissures, les roussissements et les déformations.

12.4 Essai d'échauffement (fonctionnement normal)

Dans les conditions correspondant à un fonctionnement normal, aucune partie du luminaire (y compris la lampe), le câblage d'alimentation à l'intérieur du luminaire ou la surface d'appui, ne doivent atteindre une température préjudiciable à la sécurité.

De plus les parties susceptibles d'être touchées, maintenues, réglées ou serrées à la main, pendant que le luminaire est à sa température de fonctionnement, ne doivent pas être trop chaudes pour satisfaire à cet objectif.

Les luminaires ne doivent pas provoquer un échauffement excessif des objets illuminés.

Le contrôle s'effectue par la réalisation de l'essai décrit au paragraphe 12.4.1.

- b) The ambient temperature within the enclosure shall be maintained within $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ of $(t_a + 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$ during the test. t_a is $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ unless otherwise marked on the luminaire. The initial heating period of the luminaire is included as part of the test duration.

The ambient temperature within the enclosure shall be measured in accordance with Appendix F. Ballasts for operation separate from the luminaire shall be mounted in free air, not necessarily in the thermal enclosure, and shall be operated in an ambient temperature of $25 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- c) The luminaire shall be tested in the enclosure for a total duration of 168 h, made up of seven successive cycles of 24 h. Supply voltage, as described in Item d) of this Sub-clause, shall be applied to the luminaire during each cycle, except that the luminaire shall be switched off for a continuous period of 3 h at approximately the same point in each of the 24 h cycles.

The circuit condition shall be as in normal operation for the first six cycles, and abnormal operation for the seventh cycle.

For luminaires for which there is no abnormal condition e.g. fixed non-adjustable filament lamp luminaires, the total test duration shall be 240 h (i.e. 10×24 cycles at normal operation).

- d) During operating periods, the supply voltage for filament lamp luminaires shall be 1.05 ± 0.015 times the voltage at which the rated wattage of the lamp is obtained and 1.10 ± 0.015 times the rated voltage for tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires.

- e) If the luminaire ceases to operate because of chance failure of a part of the luminaire (including the lamp), the instructions in Item g) of Sub-clause 12.4.1 apply.

Arrangements should be made to signal a break in operation. The effective test duration shall not be reduced as a consequence of such a break. If a protective device in the luminaire (e.g. a thermal or current cut-out) operates, the device shall be effectively short-circuited and the test shall be continued.

12.3.2 Compliance

After the test of Sub-clause 12.3.1, the luminaire shall be visually inspected. No part shall have become unserviceable (other than as a chance failure as permitted in Item e) of Sub-clause 12.3.1) and the luminaire shall not have become unsafe. The marking shall be legible.

Symptoms of possible unsafe deterioration include cracks, scorches and deformation.

12.4 Thermal test (normal operation)

Under conditions representing normal service, no part of the luminaire (including the lamp), the supply wiring within the luminaire, or the mounting surface shall attain a temperature which would impair safety.

In addition, parts intended to be touched, handled, adjusted or gripped by hand while the luminaire is at operating temperature shall not be too hot for the purpose.

Luminaires shall not cause excessive heating of lighted objects.

Compliance shall be checked by carrying out the test described in Sub-clause 12.4.1.

12.4.1 Essai

Les températures doivent être mesurées comme indiqué au paragraphe 12.4.2, conformément aux conditions suivantes.

- a) Le luminaire doit être essayé sur une surface d'appui qui est suspendue dans une enceinte à l'abri des courants d'air, conçue de façon à éviter des changements excessifs de la température ambiante. La surface d'appui et un exemple d'enceinte à l'abri des courants d'air sont décrits à l'annexe E mais d'autres types d'enceinte peuvent être utilisés si les valeurs obtenues sont compatibles avec celles qui seraient obtenues en utilisant l'enceinte décrite à l'annexe E. (Pour les ballasts séparés du luminaire voir le point h) du présent paragraphe.)

Le luminaire doit être connecté au courant d'alimentation au moyen du câblage et de tous dispositifs (par exemple gaines isolantes) fournis avec le luminaire pour cette fin.

En général, la connexion doit être conforme aux instructions fournies avec le luminaire ou marquées sur le luminaire. Dans le cas contraire, le câblage nécessaire pour connecter le luminaire en essai au courant d'alimentation et non fourni avec celui-ci sera conforme à la pratique courante. Un tel câblage non fourni pour le luminaire est ci-après désigné « élément d'essai ».

Les mesures de température doivent être faites conformément aux annexes F et G.

- b) La position de fonctionnement doit être celle correspondant à la plus haute température qui peut être raisonnablement adoptée en service. Pour les luminaires fixes non réglables, cette position ne doit pas être choisie, s'il est établi qu'elle n'est pas autorisée dans les instructions fournies avec le luminaire ou marquées dessus.
- c) La température ambiante à l'intérieur de l'enceinte à l'abri des courants d'air doit être maintenue dans la fourchette 10 °C à 30 °C et de préférence à 25 °C. Elle ne doit pas varier de plus de ± 1 °C pendant les mesures, ainsi que pendant une période précédant les essais, suffisamment longue pour affecter les résultats.

Cependant, si une lampe possède des caractéristiques électriques sensibles à la température (par exemple une lampe fluorescente) ou si la t_a nominale du luminaire dépasse 30 °C, la température ambiante doit être à moins de 5 °C de la t_a nominale, de préférence égale à la t_a nominale.

- d) La tension d'essai pour le luminaire doit être la suivante:

— Luminaire pour lampe à filament: la tension qui produit 1,05 fois la puissance nominale de la lampe d'essai (voir l'annexe C) à l'exception des lampes d'essai d'échauffement (E.E.E.) qui fonctionnent toujours à la tension marquée sur la lampe.

— Luminaire pour lampe fluorescente et autres lampes à décharge: 1,06 fois la tension nominale.

Exception :

Pour la détermination de la température moyenne d'enroulement d'un composant à marquage de t_w , la tension d'essai doit être 1,00 fois la tension nominale. Cette exception ne s'applique pas, par exemple, à la mesure de température d'un bornier de connexion du même composant.

Note. — Si un luminaire comporte à la fois une lampe à filament et une lampe tubulaire fluorescente ou toute autre lampe à décharge, il peut être nécessaire d'assurer temporairement deux alimentations distinctes.

- e) Pendant et immédiatement avant une mesure, la tension d'alimentation doit être maintenue à $\pm 1\%$ et de préférence à $\pm 0,5\%$ de la tension d'essai. La tension d'alimentation doit être maintenue à $\pm 1\%$ de la tension d'essai pendant toute période précédant l'essai qui soit susceptible d'affecter les mesures; cette période doit être d'au moins 10 min.

12.4.1 Test

Temperature shall be measured as indicated in Sub-clause 12.4.2 in accordance with the following conditions.

- a) The luminaire shall be tested on a mounting surface which is suspended in a draught-proof enclosure so designed to avoid excessive changes in ambient temperature. The mounting surface and an example of a draught-proof enclosure are given in Appendix E but other types of enclosure may be used if the results obtained are compatible with those that would be obtained by the use of the enclosure described in Appendix E. (For ballasts separate from the luminaire, see Item *h*) of this sub-clause.)

The luminaire shall be connected to the power supply with wiring and any materials (e.g. insulating sleeves) supplied with the luminaire for the purpose.

In general, connection shall be in accordance with instructions provided with the luminaire or marked on it. Otherwise, wiring required to connect the luminaire under test to the supply and not supplied with it should be of a type representative of common practice. Such wiring not supplied with the luminaire is hereafter referred to as the test piece.

Temperature measurements shall be made in accordance with Appendices F and G.

- b) The operating position shall be the thermally most onerous operating position which may reasonably be adopted in service. For fixed non-adjustable luminaires a position shall not be selected if it is stated to be not permissible in instructions supplied with, or marked on, the luminaire.
- c) The ambient temperature within the draught-proof enclosure shall be within the range 10 °C to 30 °C and should preferably be 25 °C. It shall not vary by more than ± 1 °C during measurements and during a preceding period long enough to affect the results.

If, however, a lamp has temperature-sensitive electrical characteristics (e.g. a fluorescent lamp), or if the t_a rating of the luminaire exceeds 30 °C, the objective ambient temperature shall be within 5 °C of the t_a rating, and should preferably be as the t_a rating.

- d) The test voltage for the luminaire shall be as follows.

- Filament lamp luminaires: that voltage which produces 1.05 times the rated wattage of the test lamp (see Appendix C) except that heat test source (H.T.S.) lamps are always operated at the voltage marked on the lamp.
- Tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires: 1.06 times the rated voltage.

Exemption :

For determination of the average winding temperature of a component with t_w marking, the test voltage shall be 1.00 times the rated circuit voltage. This exemption does not apply for example to measurement of a terminal block on the same component.

Note. — If a luminaire contains both a filament lamp and a tubular fluorescent or other discharge lamp, it may be necessary to provide it temporarily with two separate supplies.

- e) During and immediately before a measurement, the supply voltage shall be held within $\pm 1\%$ and preferably within $\pm 0.5\%$ of the test voltage. The supply voltage shall be held within $\pm 1\%$ of the test voltage during such preceding period as may affect the measurement; this period shall not be less than 10 min.

- f) Les mesures ne doivent pas être effectuées avant que le luminaire soit stabilisé thermiquement, c'est-à-dire quand le taux de variation des températures est inférieur à 1 °C par heure.
- g) Si le luminaire cesse de fonctionner à cause d'une partie défectueuse du luminaire (y compris la lampe), cette partie sera remplacée et l'essai poursuivi. Les mesures déjà faites ne seront pas répétées mais le luminaire doit être stabilisé avant reprise des mesures ultérieures. Cependant, si un fonctionnement dangereux s'est manifesté ou si une partie quelconque devient hors de service par défaut caractéristique, le luminaire est considéré comme n'ayant pas satisfait à l'essai. Si un dispositif de protection du luminaire fonctionne (par exemple protecteur thermique ou disjoncteur d'intensité du type à une seule opération ou du type cyclique), le luminaire est jugé défectueux.
- h) Les ballasts destinés au fonctionnement séparé du luminaire doivent être mis en fonctionnement dans l'air libre et essayés à une température ambiante de 25 ± 5 °C. Si un ballast séparé est fourni avec le luminaire, les températures du ballast doivent être mesurées et doivent satisfaire aux mêmes limites qu'un ballast incorporé. Si un ballast séparé n'est pas fourni avec le luminaire, les températures du ballast en essai ne doivent pas être mesurées.
- i) En cas de doute dans l'essai de luminaires pour lampes à filament, l'essai doit être répété avec des lampes étalons pour essai d'échauffement (E.E.E.), si elles existent. Pour les températures influencées surtout par la température du culot de la lampe, les valeurs obtenues par les lampes d'essai d'échauffement sont concluantes. Pour les températures principalement liées à la radiation, les valeurs obtenues avec des lampes de production normale à ampoules claires sont concluantes.
- j) Le faisceau des projecteurs et des luminaires analogues est dirigé vers la surface verticale en bois peint en noir avec une peinture mate comme décrite à l'annexe E. Les luminaires sont disposés à la distance de la surface indiquée sur le luminaire.
- Pendant les essais, des mesures de température de certaines parties isolantes doivent être effectuées, comme exigé dans la section treize.

12.4.2 Conformité

Dans l'essai du paragraphe 12.4.1, aucune des températures ne doit dépasser les valeurs appropriées données aux tableaux X et XI (exception faite de la concession du point a) du présent paragraphe, lorsque le luminaire fonctionne à sa température nominale ambiante t_a .

Dans les cas où la température de l'enceinte d'essai diffère de t_a , cette différence doit être prise en considération quand on applique les limites des tableaux (voir aussi le point c) du paragraphe 12.4.1).

- a) Les températures ne doivent pas dépasser de plus de 10 °C les valeurs indiquées aux tableaux X et XI. Si la température d'une partie quelconque dépasse la valeur indiquée par les tableaux de 10 °C ou moins, l'essai doit être répété, les dispositifs de mesure du luminaire, y compris les thermocouples, étant démontés puis réassemblés avant le nouvel essai.

La température de la surface d'appui ne doit pas dépasser alors la valeur indiquée dans le tableau et aucune température d'une quelconque partie ne doit alors dépasser de plus de 5 °C la valeur indiquée dans le tableau.

Note. — La tolérance de 10 °C et la répétition de l'essai avec une tolérance de 5 °C ont pour objet de tenir compte de l'inévitable dispersion des mesures de température dans les luminaires.

- f) Measurements shall not be taken until the luminaire has stabilized thermally, i.e. temperatures are changing at a rate less than 1 °C per hour.
- g) If the luminaire ceases to operate because of a defective part of the luminaire (including the lamp), the part should be replaced and the test continued. Measurements already made need not be repeated, but the luminaire shall be stabilized before further measurements are made. If, however, a hazardous condition has arisen, or if any part becomes unserviceable as a type defect, then the luminaire is deemed to have failed the test. If a protective device in the luminaire (e.g. thermal or current cut-out of the one-shot or cycling types) operates, the luminaire is deemed to have failed.
- h) Ballasts for operation separate from the luminaire shall be operated in free air and shall be operated in an ambient temperature of 25 ± 5 °C. If a separate ballast is supplied with the luminaire, temperatures of the ballast shall be measured and shall comply with the same limits as incorporated ballasts. If a separate ballast is not supplied with the luminaire, the temperatures of the test ballast shall not be measured.
- i) In case of doubt in the test for filament lamp luminaires, the test shall be repeated with heat test source (H.T.S.) lamps, if available. For temperatures which are mainly governed by the cap temperature of the lamp, the values obtained by H.T.S. lamps are decisive. For those temperatures which are mainly governed by radiation, the values obtained by normal production lamps with clear bulbs are decisive.
- j) The light beam from spotlights and similar luminaires is directed towards the matt black painted wooden vertical surface similar to that described in Appendix E. Luminaires are mounted at the distance from the surface which is marked on the luminaire.

During the tests, measurements shall be made of the temperature of certain insulating parts, as required in Section Thirteen.

12.4.2 Compliance

In the test of Sub-clause 12.4.1 none of the temperatures shall exceed the appropriate values given in Tables X and XI (subject only to the concession of Item *a*) of this sub-clause), when the luminaire is operated at its rated ambient temperature t_a .

In those cases where the temperature in the test enclosure differs from t_a , this difference shall be taken into account when applying the limits in the tables (see also Item *c*) of Sub-clause 12.4.1).

- a) The temperatures shall not exceed the values shown in Tables X or XI by more than 10 °C. If the temperature of any part exceeds the value shown in the tables by 10 °C or less, the test shall be repeated, the luminaire measuring devices, including thermocouples, being dismantled and reassembled before retesting.

Then, the temperature of the mounting surface shall not exceed the value shown in the table and the temperature of any other part shall not exceed the value shown in the table by more than 5 °C.

Note. — The allowance of 10 °C and repetition of the test with an allowance of 5 °C are made to take into account the inevitable variability of temperature measurements in luminaires.

- b) La température de toute partie du luminaire susceptible de dégradation thermique en service ne doit pas dépasser une valeur correspondant à une période de service raisonnable pour le type particulier de luminaire. Les valeurs généralement admises pour les parties principales des luminaires sont indiquées dans le tableau X et les valeurs pour les matériaux courants, lorsqu'ils sont utilisés dans des luminaires, sont indiquées dans le tableau XI. Ces valeurs sont prescrites ici pour réaliser une évaluation uniforme; des valeurs légèrement différentes peuvent être citées ailleurs sur la base d'autres types d'essais de matériaux ou pour d'autres applications.

Si on utilise des matériaux censés supporter de plus hautes températures que celles figurant au tableau XI, ou si on utilise d'autres matériaux, ils ne doivent pas être soumis à des températures supérieures à celles qui ont été prouvées admissibles pour ces matériaux.

- c) La température de l'élément d'essai (voir le point a) du paragraphe 12.4.1), s'il est isolé au PVC, ne doit pas dépasser 90 °C (ou 75 °C s'il subit une contrainte, par exemple s'il est serré), ou toute température plus élevée marquée sur le luminaire ou dans les instructions du fabricant fournies avec le luminaire en accord avec les prescriptions de la section trois. La limite doit être de 120 °C pour un câble à gainage résistant à la chaleur, fourni avec le luminaire.

- b) The temperature of any part of the luminaire liable to thermal degradation in service shall not exceed a value which corresponds to a reasonable service period for the particular type of luminaire. Generally agreed values for principal parts of luminaires are given in Table X and values for common materials, when used in luminaires, are listed in Table XI. These values are prescribed here to obtain uniform assessment; slightly different values may be quoted elsewhere on the basis of other forms of materials testing or for other applications.

If materials are used which are claimed to withstand higher temperatures than those shown in Table XI, or if other materials are used, they shall not be exposed to temperatures in excess of those which have been proved permissible for these materials.

- c) The temperature of the test piece (see Item *a*) of Sub-clause 12.4.1) if PVC insulated shall not exceed 90 °C (or 75 °C where it is stressed, e.g. clamped) or such higher temperatures as may be indicated on the luminaire or in the manufacturer's instructions supplied with the luminaire in accordance with the requirements of Section Three. The limit shall be 120 °C for a wire in a heat-resisting sleeve supplied with the luminaire.

TABEAU X

Températures maximales dans les conditions d'essais, selon le paragraphe 12.4.2, pour les parties principales

Partie	Température maximale (°C)
Culots de lampes: Type Edison et baïonnette: jonction par vitrite Culots scellés au ciment Culots à clavetage mécanique sans ciment (vie > 3 000 h) Culots à clavetage mécanique sans ciment (vie ≥ 3 000 h) Types halogènes: température de pincement	210 * 250 275 Valeurs (si applicables) données par la Publication 357 de la CIE: Lampes de projection et lampes pour projecteurs d'éclairage.
Enroulement: (ballast, transformateur) Si t_w est marqué Si t_w n'est PAS marqué (couches séparées par papier) Si t_w n'est PAS marqué (non séparées par papier) Boîtier de starter: Boîtier de condensateur: Si t_c est marqué Si t_c n'est PAS marqué	t_w 95 85 ** t_c 50
Isolation du câblage:	Voir le tableau XI et les paragraphes 12.4.2b) et 12.4.2c)
Matériel isolant (autre que céramique) des douilles: E14 et B15 E26, E27 et B22 E39 et E40	135 165 225
Interrupteurs marqués des spécifications particulières: Sans marquage de T Avec marquage de T	55 T
Autres parties du luminaire: (en fonction du matériau et de l'emploi)	Voir le tableau XI et le paragraphe 12.4.2b)
Surface d'appui: Normalement inflammable Non combustible	90 Non mesurée
Parties destinées à être manipulées ou touchées fréquemment ***: Parties métalliques Parties non métalliques	70 85
Parties destinées à être serrées à la main: Parties métalliques Parties non métalliques	60 75
Objets illuminés par les projecteurs: (voir le paragraphe 12.4.1j))	90 (de la surface d'essai)

* Pour les luminaires marqués d'indications relatives à l'emploi des lampes spéciales, ou s'il est évident que des lampes spéciales doivent être utilisées, une valeur plus élevée, selon la spécification du fabricant de la lampe, est permise.

** Valeurs à l'étude.

*** Non applicable aux parties susceptibles seulement d'être touchées occasionnellement pendant le réglage, par exemple parties de projecteurs.

TABLE X

*Maximum temperatures under the test conditions of Sub-clause 12.4.2,
for principal parts*

Part	Maximum temperature (°C)
Lamp caps: ES, BC types: junction with glass Cemented caps Mechanically locked (lamp life > 3 000 h) Mechanically locked (lamp life ≥ 3 000 h) Halogen types: pinch temperature	210 * 250 275 Values given in IEC Publication 357 (where applicable) Projector and Floodlighting Lamps
Winding: (ballast, transformer) If t_w is marked If t_w is NOT marked (paper interleaved) If t_w is NOT marked (not separated by paper) Starter canister: Capacitor case: If t_c is marked If t_c is NOT marked	t_w 95 85 ** t_c 50
Insulation of wiring:	See Table XI and Sub-clauses 12.4.2b) and 12.4.2c)
Insulating material (other than ceramic) of lampholders: E14 and B15 E26, E27 and B22 E39 and E40	135 165 225
Switches marked with individual ratings: Without T marking With T marking	55 T
Other parts of the luminaire: (according to material and use)	See Table XI and Sub-clause 12.4.2b)
Mounting surface: Normally flammable surface Non-combustible surface	90 Not measured
Parts intended to be handled or touched frequently ***: Metal parts Non-metal parts	70 85
Parts intended to be gripped by hand: Metal parts Non-metal parts	60 75
Objects lighted by spotlights (see Sub-clause 12.4.1j))	90 (of the test surface)

* For luminaires marked with information concerning the use of special lamps, or if it is obvious that special lamps are to be used, a higher value, as specified by the lamp manufacturer, is allowed.

** Values under consideration.

*** Not applicable to parts intended only to be touched occasionally during adjustment, e.g. parts of spotlights.

TABLEAU XI

Températures maximales dans les conditions d'essais, selon le paragraphe 12.4.2, pour les matériaux courants utilisés dans les luminaires

Matériau	Température maximale (°C)
<i>Isolation de câblage (intérieur et extérieur) fournie avec le luminaire:</i>	
Fibre de verre imprégnée d'un vernis au silicone	200 *
Polytétrafluoréthylène (PTFE)	250
Caoutchouc au silicone (sans contrainte)	200
Caoutchouc au silicone (contrainte compressive seulement)	170
Polychlorure de vinyle ordinaire (PVC)	90 * †
Polychlorure de vinyle résistant à la chaleur (PVC)	105
Acétate de vinyle éthylénique (EVA)	140
<i>Thermoplastiques:</i>	
Acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS)	95
Acéto-butyrat de cellulose (CAB)	95
Métacrylate de polyméthyle (acrylique)	90
Polystyrène	75
Polypropylène	100
Polycarbonate	130
Polychlorure de vinyle (PVC) lorsque NON utilisé pour l'isolation électrique)	100
Polyamide (nylon)	120
<i>Plastiques thermodurcissables:</i>	
Formaldéhyde de phénol à charge minérale (PF)	165
Formaldéhyde de phénol à charge de bois (PF)	140
Aminoplastes	90
Mélamine	100
Polyester renforcé de fibre de verre (GRP)	130
<i>Autres matériaux:</i>	
Papier et fibres imprégnés aux résines	125
Caoutchouc au silicone (lorsque NON utilisé pour l'isolation électrique)	230
Caoutchouc (lorsque NON utilisé pour l'isolation électrique)	70

* Réduction de 15 °C en cas de contrainte de l'isolation (par exemple serrée ou courbée).

† Les spécifications des câbles indiquent normalement 70 °C max. pour le PVC ordinaire. Cependant, la valeur de 90 °C se justifie par les conditions spéciales dans lesquelles les luminaires sont essayés pendant les périodes relativement courtes même pour le « fonctionnement normal », par exemple en ceinte à l'abri des courants d'air et tension d'alimentation d'essai supérieure à la valeur nominale pour le luminaire.

12.5 Essai d'échauffement (fonctionnement anormal)

Dans des conditions correspondant à un fonctionnement anormal (quand elles sont applicables, mais ne correspondant pas à un défaut dans le luminaire ni à un mauvais emploi), aucune partie du luminaire, le câblage d'alimentation à l'intérieur du luminaire ou la surface d'appui ne doit devenir dangereux.

Le contrôle s'effectue par la réalisation de l'essai décrit au paragraphe 12.5.1.

TABLE XI

*Maximum temperatures under the test conditions of Sub-clause 12.4.2,
for common materials used in luminaires*

Material	Maximum temperature (°C)
<i>Insulation of wiring (internal and external, supplied with luminaire):</i>	
Glassfibre silicone-varnish impregnated	200 *
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	250
Silicone rubber (not stressed)	200
Silicone rubber (compressive stress only)	170
Ordinary polyvinyl chloride (PVC)	90 * †
Heat-resisting polyvinyl chloride (PVC)	105
Ethylene vinyl acetate (EVA)	140
<i>Thermoplastics:</i>	
Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS)	95
Cellulose acetate butyrate (CAB)	95
Polymethyl methacrylate (acrylic)	90
Polystyrene	75
Polypropylene	100
Polycarbonate	130
Polyvinyl chloride (PVC) (where NOT used for electrical insulation)	100
Polyamide (nylon)	120
<i>Thermosetting plastics:</i>	
Mineral-filled phenol-formaldehyde (PF)	165
Cellulose-filled phenol-formaldehyde (PF)	140
Urea-formaldehyde (UF)	90
Melamine	100
Glassfibre-reinforced polyester (GRP)	130
<i>Other materials:</i>	
Resin-bonded paper/fabric	125
Silicone rubber (where NOT used for electrical insulation)	230
Rubber where NOT used for electrical insulation	70

* Reduced by 15 °C where insulation is stressed, e.g. clamped or flexed.

† Cable specifications usually quote 70 °C max. for ordinary grade PVC. The value of 90 °C is justified, however, because of the special conditions under which luminaires are tested for relatively short periods even for "normal operation", e.g. draught-proof enclosure and test supply voltage above the rated value for the luminaire.

12.5 Thermal test (abnormal operation)

Under conditions representing abnormal service conditions (where applicable: but not representing a defect in the luminaire or misuse), no part of the luminaire, the supply wiring within the luminaire or the mounting surface, shall become unsafe.

Compliance shall be checked by carrying out the test described in Sub-clause 12.5.1.

12.5.1 Essai

Les températures des parties désignées au tableau XII doivent être mesurées conformément aux conditions suivantes.

- a) L'essai doit être effectué si, en fonctionnement, le luminaire peut se trouver dans une condition anormale définie aux cas *i*), *ii*) ou *iii*) ci-dessous, et si cette condition peut entraîner, pour une partie quelconque, une température supérieure à celle du fonctionnement normal (pour lequel un essai préliminaire peut être nécessaire).

Si plus d'une condition anormale est possible, la condition choisie doit être celle qui affecte le plus défavorablement les résultats des essais.

L'essai n'est pas applicable aux luminaires pour lampes à filament fixes et non réglables, à l'exception du cas *iii*) ci-dessous.

- i*) Une position possible de fonctionnement dangereux ayant une cause autre qu'un mauvais emploi; par exemple si accidentellement un luminaire réglable est *incliné* tout près de la surface d'appui.
- ii*) Une condition possible de circuit dangereux ayant une cause autre qu'une fabrication défectueuse ou un mauvais emploi; par exemple une condition de circuit se produisant à la fin de la durée de vie d'une lampe ou d'un starter (voir l'annexe D).
- iii*) Une condition possible de fonctionnement dangereux ayant pour cause l'emploi d'une lampe d'éclairage général dans un luminaire pour lampe à filament prévu pour une lampe spéciale; par exemple si, temporairement, une lampe spéciale est remplacée par une lampe d'éclairage général de même puissance.

L'essai *ii*) s'applique seulement aux luminaires pour lampes tubulaires fluorescentes ou autres lampes à décharge.

Le luminaire doit être essayé dans les conditions spécifiées aux points *a*), *c*), *e*), *f*) et *h*) du paragraphe 12.4.1. En outre les clauses suivantes sont applicables:

- b) La tension d'essai doit être appliquée comme suit:

Luminaires pour lampes à filament — comme spécifié au point *d*) du paragraphe 12.4.1.
Luminaires pour tubes fluorescents et autres lampes à décharge — 1,10 fois la tension nominale.

Note. — Si un luminaire comporte à la fois une lampe à filament et un tube fluorescent ou autre lampe à décharge, il peut être nécessaire de l'alimenter provisoirement sous deux tensions séparées.

- c*) Si le luminaire cesse de fonctionner à cause du défaut d'une partie du luminaire (y compris la lampe), la partie sera remplacée et l'essai poursuivi. Les mesures déjà effectuées ne seront pas répétées, mais le luminaire doit être stabilisé avant les mesures ultérieures. Cependant, si une condition dangereuse s'est produite ou si une partie quelconque devient hors service par défaut caractéristique, le luminaire est considéré comme n'ayant pas satisfait à l'essai.

Si un dispositif de protection du luminaire (par exemple un protecteur thermique ou un disjoncteur de courant du type à une seule opération ou « à réarmement ») fonctionne pendant l'essai, les températures les plus hautes atteintes seront retenues comme températures finales.

- d*) Si le luminaire comporte un condensateur (autre que placé directement aux bornes du réseau), ce condensateur sera court-circuité, nonobstant les prescriptions de l'annexe D, si la tension qui lui est appliquée dans les conditions d'essai dépasse 1,25 fois sa tension nominale dans le cas des condensateurs autorectificateurs ou 1,3 fois sa tension nominale dans le cas des condensateurs non autorectificateurs.

12.5.1 Test

Temperatures of parts listed in Table XII shall be measured in accordance with the following conditions.

- a) The test shall be made if, during service, the luminaire could be in an abnormal condition as in cases *i*), *ii*) or *iii*) below, and if this condition would cause any part to be at a higher temperature than during normal operation (for which a preliminary trial may be needed).

If more than one abnormal condition is possible, that condition shall be selected which most adversely affects the results of the tests.

The test is not applicable to fixed non-adjustable filament lamp luminaires except in case *iii*) below.

- i*) A possibly unsafe operating position arising other than from misuse; e.g. if by accident an adjustable luminaire is bent close to the supporting surface.
- ii*) A possibly unsafe circuit condition arising other than from defective manufacture or misuse; e.g. a circuit condition occurring at the end of the service period of a lamp or of a starter (see Appendix D).
- iii*) A possibly unsafe operation condition arising from the use of a GLS lamp in a filament lamp luminaire intended for a special lamp; if, temporarily, a special lamp is replaced by a GLS lamp of the same wattage.

Test *ii*) is applicable only to tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires.

The luminaire shall be tested under the conditions specified in Items *a*), *c*), *e*), *f*) and *h*) of Sub-clause 12.4.1. In addition the following shall apply:

- b) The test voltage shall be as follows:

Filament lamp luminaires—as specified in Item *d*) of Sub-clause 12.4.1.

Tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires—1.10 times the rated voltage.

Note. — If a luminaire contains both a filament lamp and a tubular fluorescent or other discharge lamp, it may be necessary to provide it temporarily with two separate supplies.

- c) If the luminaire ceases to operate because of a defective part of the luminaire (including the lamp), the part should be replaced and the test continued. Measurements already made need not be repeated but the luminaire shall be stabilized before further measurements are made. If, however, a hazardous condition has arisen, or if any part becomes unserviceable as a type defect, then the luminaire is deemed to have failed the test.

If a protective device in the luminaire (e.g. a thermal or current cut-out of the one-shot or cycling types) operates during the test, the highest temperatures reached should be taken as the final temperatures.

- d) If the luminaire incorporates a capacitor (other than a capacitor connected directly across the supply), this capacitor shall be short-circuited, notwithstanding the requirements of Appendix D, if the voltage across it under test conditions would exceed 1.25 times its rated voltage for self-healing capacitors or 1.3 times its rated voltage for non-self-healing capacitors.

12.5.2 Conformité

Dans l'essai du paragraphe 12.5.1, aucune des températures ne doit dépasser les valeurs appropriées données dans le tableau XII (moyennant la concession du point a) du présent paragraphe seulement), lorsque le luminaire fonctionne à sa température nominale ambiante t_a . Dans le cas où la température de l'enceinte d'essai diffère de t_a , cette différence doit être prise en considération quand on applique les limites figurant dans le tableau.

- a) Les températures ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au tableau XII de plus de 10 °C. Si la température d'une partie quelconque dépasse la valeur indiquée au tableau de 10 °C ou moins, l'essai devra être répété, les appareils de mesure du luminaire, y compris les couples thermoélectriques, étant démontés et remontés avant le contre-essai.

La température de la surface d'appui ne doit pas dépasser la valeur indiquée au tableau et aucune température d'une quelconque partie ne doit dépasser la valeur indiquée au tableau de plus de 5 °C.

TABLEAU XII

Températures maximales dans les conditions de l'essai selon le paragraphe 12.5.2

Partie	Température maximale (°C)
Enroulement (ballast, transformateur): — Si t_w n'est pas marquée — Si t_w est marquée:	170 * 170 177 185 193 200 208 216 223 230
Boîtier du condensateur: — Si t_c n'est pas marquée — Si t_c est marquée	60 $t_c + 10$
Surface d'appui: Normalement inflammable (luminaires pour lampe à filament) ** Normalement inflammable (luminaires marqués du symbole ∇F) Non combustible (luminaires non marqués du symbole ∇F)	175 130 Non mesurée

* Applicable aux enroulements à intercalaires de papier et aux enroulements sans papier.

** A l'exclusion des luminaires comprenant des transformateurs.

12.6 Essai d'échauffement (en cas de défaillance du ballast ou transformateur)

Les essais ci-dessous ne sont applicables qu'aux luminaires munis du symbole ∇F et comprenant des ballasts et transformateurs qui, pendant la défaillance du ou des enroulements, peuvent provoquer un suréchauffement de la surface d'appui. Ces essais ne sont pas applicables lorsque les règles relatives au symbole ∇F sont observées au moyen d'un espacement des ballasts et des transformateurs par rapport à la surface d'appui, conformément aux prescriptions des paragraphes 4.16.2.1 et 4.16.2.2 de la section quatre.

12.5.2 Compliance

In the test of Sub-clause 12.5.1, none of the temperatures shall exceed the appropriate value as given in Table XII (subject only to the concession of Item *a*) of this sub-clause), when the luminaire is operated at its rated temperature t_a . In those cases where the temperature of the test enclosure differs from t_a , the difference shall be taken into account when applying the limits in the table.

- a*) The temperatures shall not exceed the values shown in Table XII by more than 10 °C. If the temperature of any part exceeds the value shown in the table by 10 °C or less, the test shall be repeated, the luminaire measuring devices, including thermocouples, being dismantled and reassembled before retesting.

Then, the temperature of the mounting surface shall not exceed the value shown in the table and the temperature of any other part shall not exceed the value shown in the table by more than 5 °C.

TABLE XII

Maximum temperatures under the test conditions of Sub-clause 12.5.2

Part	Maximum temperature (°C)
Winding (ballast, transformer):	
— If t_w is not marked	170 *
— If t_w is marked:	
t_w 90	170
95	177
100	185
105	193
110	200
115	208
120	216
125	223
130	230
Capacitor case:	
— If t_c is not marked	60
— If t_c is marked	$t_c + 10$
Mounting surface:	
Normally flammable surface (filament lamp luminaires) **	175
Normally flammable surface (luminaires with ∇F symbol)	130
Non-combustible surface (luminaires without ∇F symbol)	Not measured

* Applies to paper interleaved windings and those not separated by paper.

** Excluding luminaires incorporating transformers.

12.6 Thermal test (failed ballast or transformer conditions)

These tests apply only to luminaires marked with the ∇F symbol and incorporating ballasts and transformers which, during failure of the winding or windings, may cause overheating of the mounting surface. These tests do not apply where the ∇F symbol requirements are met by spacing the ballasts and transformers from the mounting surface in accordance with the requirements of Sub-clauses 4.16.2.1 and 4.16.2.2 of Section Four.

Ces prescriptions et essais sont fondés sur l'hypothèse que, durant la défaillance du ballast ou transformateur, par exemple par court-circuit des enroulements ou par court-circuit avec le boîtier, l'enroulement du ballast ou transformateur ne dépassera pas 350 °C pendant une période de plus de 15 min et que, par la suite, la température de la surface d'appui ne dépassera pas 180 °C pendant une période de plus de 15 min.

12.6.1 Essai pour les luminaires sans protecteurs thermiques

Le luminaire doit être essayé conformément aux conditions spécifiées aux points *a*), *c*), *e*), *f*) et *h*) du paragraphe 12.4.1. En outre, les clauses suivantes sont applicables:

20% des circuits des lampes dans le luminaire, et en aucun cas moins d'un circuit de lampe, doivent être soumis aux conditions anormales (voir l'annexe D).

Les circuits qui ont la plus grande influence thermique sur la surface d'appui doivent être choisis et les autres circuits de lampes doivent fonctionner normalement à la tension nominale dans les conditions normales.

Les circuits soumis aux conditions anormales sont alors mis en fonctionnement à 0,9, 1,0 et 1,1 fois la tension nominale. Lorsque les conditions de stabilité sont atteintes pour chacune de ces trois tensions d'essai, on doit mesurer les températures de l'enroulement le plus chaud et de la partie la plus chaude de la surface d'appui.

12.6.1.1 Conformité

Après l'essai du paragraphe 12.6.1:

- a*) La température de la surface d'appui ne doit pas dépasser 130 °C quand les circuits de lampes, soumis aux conditions anormales, fonctionnent à 1,1 fois la tension nominale.
- b*) Les valeurs des températures mesurées à 0,9, 1,0 et 1,1 fois la tension nominale sont portées sur un graphique (figure 9, page 160) et la meilleure ligne droite est tracée à travers ces points. L'extrapolation de cette ligne droite ne doit pas atteindre un point correspondant à une température de surface d'appui de 180 °C pour une température d'enroulement de ballast inférieure à 350 °C.

12.6.2 Essai pour les luminaires avec protecteurs thermiques à l'extérieur du ballast ou transformateur

Le luminaire doit être monté pour cet essai comme indiqué aux trois premiers alinéas du paragraphe 12.6.1.

Les circuits, soumis aux conditions de fonctionnement anormal, doivent être mis en fonctionnement sous un courant de ballast augmentant régulièrement jusqu'à ce que le coupe-circuit thermique fonctionne. Les intervalles de temps et les augmentations de courant doivent être tels que l'équilibre thermique entre les températures de l'enroulement et de la surface d'appui soit réalisé dans la mesure du possible. Pendant cet essai, la température de la partie la plus chaude de la surface d'appui du luminaire doit être continuellement mesurée. Cela termine l'essai pour les luminaires équipés de protecteurs thermiques.

Pour les luminaires équipés de coupe-circuit à réarmement manuel, l'essai doit être répété six fois avec un intervalle de 30 min entre les essais. A la fin de chaque intervalle de 30 min, le coupe-circuit doit être réarmé.

Pour les luminaires équipés de coupe-circuit à réarmement automatique, l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce que la température de la surface d'appui soit devenue stable.

These requirements and tests are based on the assumption that during failure of the ballast or transformer, for example owing to short-circuited windings or a short-circuit to the case, the ballast or transformer winding will not exceed 350 °C for a duration of more than 15 min and, therefore, the temperature of the mounting surface will not exceed 180 °C for a duration of more than 15 min.

12.6.1 *Test for luminaires without thermal cut-outs*

The luminaire shall be tested under the conditions specified in Items *a)*, *c)*, *e)*, *f)* and *h)* of Sub-clause 12.4.1. In addition, the following also apply:

20% of the lamp circuits in the luminaire, and not less than one lamp circuit, shall be subjected to abnormal conditions (see Appendix D).

The circuits which have the most thermal influence on the mounting surface shall be chosen and other lamp circuits shall be operated at rated voltage under normal conditions.

The circuits subjected to abnormal conditions shall be operated at 0.9, 1.0 and 1.1 times rated voltage. When conditions are stable at each of these three test voltages, the highest winding temperature and highest temperature of any part of the mounting surface shall be measured.

12.6.1.1 *Compliance*

After the test of Sub-clause 12.6.1:

- a)* The temperature of the mounting surface shall not exceed 130 °C when the lamp circuits, subjected to abnormal conditions, is(are) operated at 1.1 times rated voltage.
- b)* The values of the temperatures measured at 0.9, 1.0 and 1.1 times rated voltage are plotted on a graph (Figure 9, page 160) and the best straight line is drawn through these points. The extrapolation of this straight line shall not reach a point representing a mounting surface temperature of 180 °C at a ballast or transformer winding temperature of less than 350 °C.

12.6.2 *Test for luminaires with thermal cut-outs external to the ballast or transformer*

The luminaire shall be set up for this test as described in the first three paragraphs of Sub-clause 12.6.1.

The circuits subjected to abnormal conditions shall be operated with a slowly and steadily increasing current through the windings until the thermal cut-out operates. Time intervals and increments in current shall be such that thermal equilibrium between winding temperatures and mounting surface temperatures is achieved as far as is practicable. During the test, the highest temperature of any part of the surface on which the luminaire is mounted shall be continuously measured. This completes the test for luminaires fitted with thermal links.

For luminaires fitted with manual-reset thermal cut-outs, the test shall be repeated six times allowing a 30 min interval between tests. At the end of each 30 min interval, the cut-out shall be reset.

For luminaires fitted with auto-reset thermal cut-outs, the test shall be continued until a stable mounting surface temperature is achieved.

12.6.2.1 Conformité

La température de la partie la plus chaude de la surface d'appui ne doit dépasser 180 °C à aucun moment pendant les essais des protecteurs thermiques et des coupe-circuit à réarmement manuel, ou 130 °C pendant les essais des coupe-circuit à réarmement automatique.

SECTION TREIZE — RÉSISTANCE À LA CHALEUR, AU FEU ET AUX COURANTS DE CHEMINEMENT

13.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions et les essais relatifs à la résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement de certaines parties en matière isolante, des luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires fluorescentes ou autres lampes à décharge sous tension d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

13.2 Résistance à la chaleur

Les parties externes en matière isolante assurant une protection contre les chocs électriques et les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives, doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

13.2.1 Essai: Le contrôle s'effectue par l'essai suivant.

L'essai ne doit pas être effectué sur les parties en céramique ni sur l'isolant des fils de câblage.

L'essai doit être effectué dans une enceinte chauffante ayant une température dépassant de 25 ± 5 °C la température de fonctionnement des parties concernées, mesurée pendant l'essai de température (en fonctionnement normal) de la section douze avec une température minimale de 125 °C lorsque les parties en essai sont celles qui maintiennent en place les parties actives.

La surface de la partie en essai doit être placée en position horizontale et une bille d'acier de 5 mm de diamètre appliquée sur la surface avec une force de 20 N. L'appareil approprié à cet essai est présenté à la figure 10, page 161. Si la surface d'essai plie, la partie où la bille est appliquée sera soutenue.

Après 1 h la bille sera enlevée de l'échantillon et l'échantillon sera refroidi par immersion dans l'eau froide pendant 10 s. Le diamètre de l'empreinte doit être mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

13.3 Résistance à la flamme et à l'inflammation

Les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives et les parties externes en matière isolante assurant la protection contre les chocs électriques, doivent être résistantes à la flamme et à l'inflammation.

13.3.1 Les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives doivent satisfaire aux essais suivants:

Les parties à essayer sont soumises pendant 10 s à une flamme de gaz butane (de pureté de 95% au moins) de longueur de 12 ± 2 mm issue d'un brûleur constitué par un tube de diamètre intérieur de $0,5 \pm 0,1$ mm. L'essai est effectué dans l'air calme et au moins la moitié de la flamme doit être appliquée à l'échantillon.

12.6.2.1 Compliance

The highest temperature of any part of the mounting surface shall not exceed 180 °C at any time during tests for thermal links and manual-reset thermal cut-outs, or 130 °C during test for auto-reset thermal cut-outs.

SECTION THIRTEEN — RESISTANCE TO HEAT, FIRE AND TRACKING

13.1 Scope

This section specifies requirements and tests relating to the resistance to heat, fire and tracking of certain parts of insulating material of luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

13.2 Resistance to heat

External parts of insulating material providing protection against electric shock, and parts of insulating material retaining live parts in position shall be sufficiently resistant to heat.

13.2.1 Test: Compliance shall be checked by the following test.

The test is not made on parts of ceramic material or on the insulation of wiring.

The test shall be made in a heating cabinet having a temperature 25 ± 5 °C in excess of the operating temperature of the relevant part determined during the temperature test (normal operation) of Section Twelve with a minimum temperature of 125 °C when parts retaining live parts in position are tested.

The surface of the part to be tested shall be placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter pressed against this surface with a force of 20 N. A suitable apparatus for this test is shown in Figure 10, page 161. If the surface under test bends, the part where the ball presses should be supported.

After 1 h the ball shall be removed from the sample and the sample shall be cooled by immersion in cold water for 10 s. The diameter of the impression shall be measured and shall not exceed 2 mm.

13.3 Resistance to flame and ignition

Parts of insulating material retaining live parts in position and external parts of insulating material providing protection against electric shock shall be resistant to flame and ignition.

13.3.1 Parts of insulating material retaining live parts in position shall withstand the following tests:

The parts to be tested are subjected for 10 s to a butane gas flame (at least 95% purity) 12 ± 2 mm long from a burner consisting of a tube having a bore of 0.5 ± 0.1 mm. The test is conducted in still air and at least half the flame shall be applied to the sample.

Toute flamme auto-entretenu doit s'éteindre dans les 30 s suivant la suppression de la flamme de gaz et aucune goutte enflammée ne doit allumer une pièce de tissu en coton, constituée de cinq couches, étalée horizontalement à 500 mm au-dessous de l'échantillon.

Les prescriptions de ce paragraphe ne s'appliquent pas dans les cas où le luminaire assure un obstacle effectif aux gouttes enflammées.

- 13.3.2 Les parties en matière isolante ne maintenant pas en place les parties actives, mais qui assurent la protection contre les chocs électriques, doivent satisfaire à l'essai suivant:

Les parties sont soumises à un essai au moyen d'un doigt conique chauffé électriquement dans un appareil tel que celui représenté à la figure 11, page 161.

Le doigt est inséré dans un trou conique alésé dans la partie à essayer de façon qu'une section de la partie conique du doigt de longueur égale sorte de chaque côté. L'échantillon est pressé contre le doigt avec une force de 12 N. Le dispositif d'application de la force est ensuite bloqué afin d'éviter tout mouvement ultérieur. Le doigt est chauffé à 300 °C en environ trois minutes et cette température est maintenue, à ± 10 °C près, pendant deux minutes, et elle est mesurée au moyen d'un couple thermique dans le doigt. Pendant l'essai, des étincelles d'une longueur d'environ 6 mm sont produites sur la surface supérieure de l'échantillon à la sortie du doigt au moyen d'un générateur d'étincelles à haute fréquence.

Ni l'échantillon, ni des gaz éventuels produits pendant le chauffage, ne doivent être allumés par les étincelles.

Le générateur d'étincelles doit seulement produire l'énergie suffisante pour cette fin. Il ne doit pas allumer un échantillon froid.

Cet essai n'est pas effectué sur des parties en matériau céramique.

- 13.3.3 Les parties en matière isolante qui ne sont pas comprises aux paragraphes 13.3.1 ou 13.3.2, des vasques, abat-jour, etc., par exemple, doivent:

- a) satisfaire à l'essai au doigt incandescent à 300 °C du paragraphe 13.3.2, ou
- b) satisfaire aux prescriptions d'écartement du paragraphe 4.15 de la section quatre.

13.4 Résistance aux courants de cheminement

Les parties isolantes des luminaires autres qu'ordinaires qui maintiennent en place les parties actives ou qui sont en contact avec de telles parties, doivent être en matière résistant aux courants de cheminement, à moins qu'elles ne soient protégées de manière telle qu'elles ne soient pas exposées aux poussières et à l'humidité.

- 13.4.1 *Essai:* Le contrôle s'effectue par l'essai suivant, qui doit être effectué en trois endroits sur l'échantillon d'essai.

L'essai ne devrait pas être fait sur les parties en céramique.

Une surface plane de la partie à tester, si possible d'au moins 15 mm $\times$ 15 mm, et ayant une épaisseur correspondant à celle du matériau utilisé dans le luminaire, doit être placée en position horizontale. Deux électrodes de platine, de dimensions indiquées sur la figure 12, page 162, doivent être placées à la surface de l'échantillon de la manière présentée sur cette figure, de telle sorte que les bords arrondis soient en contact avec l'échantillon sur toute leur longueur.

La force exercée sur la surface par chaque électrode doit être d'environ 1 N. Les électrodes doivent être reliées à une source de 50 Hz ayant une tension de 175 V de forme sensiblement sinusoïdale. L'impédance totale du circuit lorsque les électrodes sont en court-circuit doit être réglée au moyen d'une résistance variable de telle sorte que le courant soit de $1,0 \pm 0,1$ A avec un $\cos \varphi = 0,9$ à 1. Un relais à surintensité avec un temps de coupure d'au moins 0,5 s doit être inclus dans le circuit.

Any self-sustaining flame shall extinguish within 30 s of removal of the gas flame and any burning drop from the sample shall not ignite a piece of cotton gauze, consisting of five layers, spread out horizontally 500 mm below the test sample.

The requirements of this sub-clause do not apply in those cases where the luminaire provides an effective barrier to burning drops.

- 13.3.2 Parts of insulating material which do not retain live parts in position but which provide protection against electric shock, shall withstand the following test:

Parts are subjected to a test using an electrically heated conical mandrel in an apparatus shown in Figure 11, page 161.

The mandrel is inserted into a conical hole reamed in the part to be tested in such a way that portions of the conical part of the mandrel of equal lengths protrude from both sides. The sample is pressed against the mandrel with a force of 12 N. The means by which the force is applied is then locked to prevent any further movement. The mandrel is heated to 300 °C in approximately 3 minutes and this temperature is maintained, within ± 10 °C, for 2 minutes and is measured by means of a thermocouple inside the mandrel. During the test, sparks of about 6 mm in length are produced at the upper surface of the sample where the mandrel protrudes, by means of a high-frequency spark generator.

Neither the sample, nor any gas produced during the heating shall be ignited by the sparks.

The spark generator shall produce only sufficient energy for this purpose. It shall not ignite an unheated sample.

This test is not made on parts of ceramic material.

- 13.3.3 Parts of insulating material which are not included in Sub-clauses 13.3.1 or 13.3.2, for example covers, shades or the like shall:

- a) withstand the 300 °C hot mandrel test of Sub-clause 13.3.2, or
- b) comply with the spacing requirements of Clause 4.15 of Section Four.

13.4 Resistance to tracking

Insulating parts of luminaires other than ordinary luminaires, which retain live parts in position or are in contact with such parts, shall be of material resistant to tracking unless they are protected against dust and moisture.

- 13.4.1 *Test:* Compliance shall be checked by the following test which shall be made at three places on the test sample.

The test should not be made on parts of ceramic material.

A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm $\times$ 15 mm, with a thickness corresponding to that of the material used in the luminaire, shall be placed in a horizontal position. Two electrodes of platinum, of the dimensions shown in Figure 12, page 162, shall be placed on a surface of the sample in a manner shown in this figure, so that the rounded edges are in contact with the sample over their whole lengths.

The force exerted on the surface by each electrode shall be about 1 N. The electrodes shall be connected to a 50 Hz supply source having a voltage of 175 V of substantially sine-wave form. The total impedance of the circuit when the electrodes are short-circuited shall be adjusted by means of a variable resistor, so that the current is 1.0 ± 0.1 A with $\cos \varphi = 0.9$ to 1. An overcurrent relay, with a tripping time of at least 0.5 s, shall be included in the circuit.

La surface de l'échantillon doit être mouillée en laissant tomber des gouttes d'une solution de chlorure d'ammonium dans l'eau distillée au centre entre les électrodes. La solution doit avoir une résistivité volumique de $400 \Omega \text{cm}$ à 25°C , correspondant à une concentration d'environ 0,1%. Les gouttes devront avoir un volume compris entre 20 mm^3 et 25 mm^3 et tomber d'une hauteur de 30 mm à 40 mm. L'intervalle de temps entre une goutte et la suivante doit être de $30 \pm 5 \text{ s}$.

- 13.4.1.2 Aucun contournement ni claquage entre les électrodes ne doit se produire avant qu'un total de 50 gouttes ne soient tombées.

En cas de doute l'essai doit être répété, si nécessaire sur un nouvel échantillon.

On doit prendre soin que les électrodes soient propres, de forme correcte et correctement positionnées avant que chaque essai soit commencé.

SECTION QUATORZE — BORNES À VIS

14.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions pour bornes à vis incorporées dans les luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes fluorescentes tubulaires et autres lampes à décharge alimentées sous des tensions ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont indiqués dans les figures 13 à 17, pages 163 à 168.

14.2 Définitions

14.2.1 Borne à trou

Une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous l'extrémité de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par l'extrémité de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par l'extrémité de la vis.

Des exemples de bornes à trou sont indiqués dans la figure 13, page 163.

14.2.2 Borne à serrage sous tête de vis

Une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont indiqués dans la figure 14, page 164.

14.2.3 Borne à goujon fileté

Une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à goujon fileté sont indiqués dans la figure 14.

14.2.4 Borne à plaquette

Une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen d'au moins deux vis ou écrous.

Des exemples de bornes à plaquette sont indiqués dans la figure 15, page 166.

The surface of the sample shall be wetted by allowing drops of a solution of ammonium chloride in distilled water to fall centrally between the electrodes. The solution shall have a volume resistivity of 400 Ωcm at 25 °C, corresponding to a concentration of about 0.1 %. The drops shall have a volume between 20 mm³ and 25 mm³ and fall from a height of 30 mm to 40 mm. The time interval between one drop and the next shall be 30 ± 5 s.

13.4.1.2 No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.

In case of doubt, the test shall be repeated, if necessary on a new sample.

Care should be taken that the electrodes are clean, correctly shaped and correctly positioned before each test is started.

SECTION FOURTEEN — SCREW TERMINALS

14.1 Scope

This section specifies requirements for all types of terminals, which employ screws, incorporated in luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

Examples of screw terminals are shown in Figures 13 to 17, pages 163 to 168.

14.2 Definitions

14.2.1 *Pillar terminal*

A terminal in which the conductor is inserted in a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw or screws. The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping member to which pressure is applied by the shank of the screw.

Examples of pillar terminals are shown in Figure 13, page 163.

14.2.2 *Screw terminal*

A terminal in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device.

Examples of screw terminals are shown in Figure 14, page 164.

14.2.3 *Stud terminal*

A terminal in which the conductor is clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device.

Examples of stud terminals are shown in Figure 14.

14.2.4 *Saddle terminal*

A terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts.

Examples of saddle terminals are shown in Figure 15, page 166.

14.2.5 *Borne pour cosses et barrettes*

Une borne à serrage sous tête de vis ou une borne à goujon fileté prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barrette au moyen d'une vis ou d'un écrou.

Des exemples de bornes pour cosses et barrettes sont indiqués dans la figure 16, page 167.

14.2.6 *Borne à capot taraudé*

Une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée au moyen d'un écrou contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté. L'âme est serrée contre le fond de la fente par une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un capot taraudé, ou par un autre moyen aussi efficace pour transmettre la pression de l'écrou à l'âme à l'intérieur de la fente.

Des exemples de bornes à capot taraudé sont indiqués dans la figure 17, page 168.

14.3 Règles générales et principes fondamentaux

14.3.1 Les présentes prescriptions s'appliquent aux bornes à vis traversées par un courant ne dépassant pas 63 A et destinées au raccordement par simple serrage d'âmes en cuivre de câbles souples.

Des types de bornes autres que ceux indiqués dans les figures 13 à 17 ne sont pas exclus des présentes prescriptions.

14.3.2 Les bornes sont de conceptions très diverses et ont différentes formes; elles comprennent, notamment, les bornes dans lesquelles le conducteur est serré directement ou indirectement sous le corps de la vis, les bornes dans lesquelles le conducteur est serré directement ou indirectement sous la tête de vis, les bornes dans lesquelles le conducteur est serré directement ou indirectement sous un écrou et les bornes pour l'emploi exclusif avec cosses ou barrettes.

Les principes généraux régissant les présentes prescriptions sont spécifiés aux paragraphes 14.3.2.1 à 14.3.2.3.

14.3.2.1 Les bornes sont considérées comme destinées principalement au raccordement d'un seul conducteur; toutefois, en raison de la plage étendue des âmes que toute borne doit pouvoir serrer, elles peuvent, dans certains cas, être capables de serrer deux âmes ayant la même section nominale, plus faible que la section maximale pour laquelle la borne est prévue.

Certains types de bornes, notamment bornes à trou et bornes à capot taraudé, peuvent être utilisés pour le repiquage lorsque deux ou plusieurs âmes ayant ou non la même section nominale ou composition sont à raccorder; les numéros de bornes spécifiés dans la présente norme peuvent alors ne pas s'appliquer.

14.3.2.2 En général, les bornes doivent permettre le raccordement des conducteurs rigides ou souples sans préparation spéciale des âmes, mais il est prévu dans certains cas un raccordement au moyen de cosses ou un raccordement à des barrettes.

14.3.2.3 Une classification numérique est adoptée pour les bornes; elle est fondée sur la plage des sections nominales des âmes que la borne peut recevoir. D'après cette classification, toute borne peut recevoir l'une quelconque des trois âmes ayant des sections consécutives de la série des sections nominales spécifiées aux Publications 227, 227A et 245 de la CEI.

A une exception près, les sections des âmes pour chaque plage progressent d'un échelon lorsqu'on passe d'une borne à celle qui lui est immédiatement supérieure.

Les sections nominales des âmes prévues pour chaque borne sont données au tableau XIII, qui donne aussi le diamètre de la plus forte âme que chaque borne peut recevoir.

14.2.5 *Lug terminal*

A screw terminal or a stud terminal, designed for clamping a cable lug or bar by means of a screw or nut.

Examples of lug terminals are shown in Figure 16, page 167.

14.2.6 *Mantle terminal*

A terminal in which the conductor is clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut. The conductor is clamped against the base of the slot by a suitably shaped washer under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductor within the slot.

Examples of mantle terminals are shown in Figure 17, page 168.

14.3 **General requirements and basic principles**

14.3.1 These requirements apply to terminals with screw clamping carrying a current not exceeding 63 A, intended for the connection, by clamping only, of copper conductors of cables and flexible cords.

These requirements do not exclude terminals of types other than those shown in Figures 13 to 17.

14.3.2 Terminals are of varied design and have different shapes: they include, among others, terminals in which the conductor is clamped directly or indirectly under the shank of the screw, terminals in which the conductor is clamped directly or indirectly under the head of the screw, terminals in which the conductor is clamped directly or indirectly under a nut, and terminals intended solely for use with cable lugs or bars.

The basic principles governing these requirements are specified in Sub-clauses 14.3.2.1 to 14.3.2.3.

14.3.2.1 Terminals are primarily for the connection of only one conductor, although, owing to the wide range of conductors that each terminal is required to clamp, they may in some cases be suitable for clamping two conductors having the same nominal cross-sectional area, which is smaller than the maximum value for which the terminal is designed.

Certain types of terminals, in particular pillar terminals and mantle terminals, may be used for looping-in, when two or more conductors of the same or different nominal cross-sectional area or composition have to be connected. In such cases, the terminal sizes specified in this standard may not be applicable.

14.3.2.2 In general, terminals will be suitable for the connection of cables and flexible cords without special preparation of the conductor but provision is made in certain cases for connection by means of cable lugs or for connection to bars.

14.3.2.3 A numerical classification for terminals is adopted, based on the nominal cross-sectional areas of the conductors that the terminal can accept. According to this classification each terminal can accept any one of three successive sizes of conductors in the range of nominal cross-sectional areas specified in IEC Publications 227, 227A and 245.

With one exception, the sizes of the conductors within each range advance by one step for each increase in the size of the terminal.

The nominal cross-sectional areas of the conductors assigned to each terminal are given in Table XIII, which also gives the diameter of the largest conductor that each terminal can accept.

TABLEAU XIII

Sections nominales des âmes conformes au numéro de la borne

Numéro de la borne	Ames souples				Ames rigides, massives ou câblées			
	Sections nominales			Diamètre de la plus forte âme (mm)	Sections nominales			Diamètre de la plus forte âme (mm)
	(mm²)				(mm²)			
0 ¹⁾	0,5	0,75	1	1,45	—	—	—	—
1 ²⁾	0,75	1	1,5	1,73	0,75	1	1,5	1,45
2	1	1,5	2,5	2,21	1	1,5	2,5	2,13
3	1,5	2,5	4	2,84	1,5	2,5	4	2,72
4 ³⁾	2,5	4	6	3,87	2,5	4	6	3,34
5	2,5	4	6	4,19	4	6	10	4,32
6	4	6	10	5,31	6	10	16	5,46
7	6	10	16	6,81	10	16	25	6,83

¹⁾ Ne convient pas pour les âmes rigides.

²⁾ Convient aussi pour les âmes souples de section nominale 0,5 mm², si l'extrémité de l'âme est repliée sur elle-même.

³⁾ Ne convient pas pour des âmes souples de 6 mm² ayant certaines compositions spéciales.

14.3.3 Les bornes doivent permettre le raccordement correct d'âmes en cuivre ayant les sections nominales données au tableau XIV et le logement du conducteur doit être au moins celui donné aux tableaux XVIII, XIX, XX ou XXII, pages 163, 165, 166 ou 168, suivant le cas.

Cette prescription ne s'applique pas aux bornes pour cosses et barrettes.

TABLEAU XIV

Sections nominales des âmes conformes au courant maximal

Courant maximal passant par la borne (A)	Ames souples		Ames rigides/massives ou câblées	
	Sections nominales ¹⁾ (mm ²)	Numéro de la borne	Sections nominales ¹⁾ (mm ²)	Numéro de la borne
6	0,5 à 1	0	0,75 à 1,5	1
10	0,75 à 1,5	1	1 à 2,5	2
16	1 à 2,5	2	1,5 à 4	3
20	1,5 à 4	3	1,5 à 4	3
25	1,5 à 4	3	2,5 à 6	4
32	2,5 à 6	4 ou 5 ²⁾	4 à 10	5
40	4 à 10	6	6 à 16	6
63	6 à 16	7	10 à 25	7

¹⁾ Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux bornes utilisées pour l'interconnexion des différents éléments constituant des luminaires au moyen de conducteurs ou câbles non conformes aux Publications 227, 227A et 245 de la CEI, pourvu que les autres prescriptions de la présente norme soient satisfaites.

²⁾ La borne 4 ne convient pas pour des âmes souples de 6 mm² ayant certaines compositions spéciales; dans ce cas la borne 5 doit être utilisée.

TABLE XIII

Nominal cross-sectional areas of conductors according to terminal size

Terminal size	Flexible conductors				Rigid conductors solid or stranded			
	Nominal cross-sectional areas (mm ²)			Diameter of largest conductor (mm)	Nominal cross-sectional areas (mm ²)			Diameter of largest conductor (mm)
0 ¹⁾	0.5	0.75	1	1.45	—	—	—	—
1 ²⁾	0.75	1	1.5	1.73	0.75	1	1.5	1.45
2	1	1.5	2.5	2.21	1	1.5	2.5	2.13
3	1.5	2.5	4	2.84	1.5	2.5	4	2.72
4 ³⁾	2.5	4	6	3.87	2.5	4	6	3.34
5	2.5	4	6	4.19	4	6	10	4.32
6	4	6	10	5.31	6	10	16	5.46
7	6	10	16	6.81	10	16	25	6.83

¹⁾ Not suitable for rigid conductors.

²⁾ Also suitable for flexible conductors having a nominal cross-sectional area of 0.5 mm², if the end of the conductor is folded back on itself.

³⁾ Not suitable for 6 mm² flexible conductors of some special constructions.

14.3.3 Terminals shall allow the proper connection of copper conductors having nominal cross-sectional areas as given in Table XIV and the conductor space shall be at least that given in Tables XVIII, XIX, XX or XXII, pages 163, 165, 166 or 168, as appropriate.

These requirements do not apply to lug terminals.

TABLE XIV

Nominal cross-sectional areas of conductors according to maximum current

Maximum current carried by the terminal (A)	Flexible conductors		Rigid conductors solid or stranded	
	Nominal cross-sectional areas ¹⁾ (mm ²)	Terminal size	Nominal cross-sectional areas ¹⁾ (mm ²)	Terminal size
6	0.5 to 1	0	0.75 to 1.5	1
10	0.75 to 1.5	1	1 to 2.5	2
16	1 to 2.5	2	1.5 to 4	3
20	1.5 to 4	3	1.5 to 4	3
25	1.5 to 4	3	2.5 to 6	4
32	2.5 to 6	4 or 5 ²⁾	4 to 10	5
40	4 to 10	6	6 to 16	6
63	6 to 16	7	10 to 25	7

¹⁾ These requirements do not apply to terminals used for the interconnection of different components of luminaires by means of cables or flexible cords not complying with IEC Publications 227, 227A or 245, if the other requirements of this standard are met.
²⁾ Terminal size 4 is not suitable for 6 mm² flexible conductors of some special constructions, in which case terminal size 5 should be used.

Le contrôle s'effectue par examen, par des mesures et en raccordant des conducteurs rigides des plus petites et plus fortes sections spécifiées.

14.3.4 Les bornes doivent permettre le raccordement correct des conducteurs.

Le contrôle s'effectue en faisant tous les essais prévus.

14.4 Essais mécaniques

14.4.1 Pour les bornes à trou, la distance entre la vis de serrage et l'extrémité de l'âme du conducteur, poussé à fond, doit être au moins celle donnée au tableau XVIII.

La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité de l'âme ne s'applique qu'aux bornes à trou borgne, au travers desquelles l'âme ne passe pas.

Pour les bornes à capot taraudé, la distance entre la partie fixe et l'extrémité de l'âme du conducteur, poussé à fond, doit être au moins celle donnée au tableau XXII.

Le contrôle s'effectue par des mesures, après qu'une âme massive de la plus forte section donnée au tableau XIV a été poussée à fond et serrée à fond.

14.4.2 Les bornes doivent être conçues ou disposées de façon qu'une âme massive ou un brin d'une âme câblée ne puisse pas s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

Cette prescription ne s'applique pas aux bornes pour cosses et barrettes.

Le contrôle s'effectue par l'essai suivant.

Les bornes sont équipées d'une âme ayant la composition donnée au tableau XV.

TABLEAU XV

Composition des âmes

Numéro de la borne	Nombre de brins et diamètre nominal des brins en millimètres	
	Âmes souples	Âmes rigides câblées
0	32 × 0,20	—
1	30 × 0,25	7 × 0,50
2	50 × 0,25	7 × 0,67
3	56 × 0,30	7 × 0,85
4	84 × 0,30	7 × 1,04
5	84 × 0,30	7 × 1,35
6	80 × 0,40	7 × 1,70
7	126 × 0,40	7 × 2,14

Avant introduction dans la borne, les brins des âmes rigides sont redressés et les âmes souples sont toronnées dans un sens de façon à obtenir un toron uniforme sur un tour complet pour une longueur de 20 mm environ.

Compliance shall be checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

14.3.4 Terminals shall provide adequate connection of the conductors.

Compliance shall be checked by carrying out all the tests specified.

14.4 Mechanical tests

14.4.1 For pillar terminals, the distance between the clamping screw and the end of the conductor when fully inserted, shall be at least that given in Table XVIII.

The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor applies only to pillar terminals through which the conductor cannot pass.

For mantle terminals, the distance between the fixed part and the end of the conductor when fully inserted, shall be at least that given in Table XXII.

Compliance shall be checked by measurement, after a solid conductor of the largest cross-sectional area given in Table XIV has been fully inserted and fully clamped.

14.4.2 Terminals shall be so designed or placed that neither a solid conductor nor a strand of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are being tightened.

This requirement does not apply to lug terminals.

Compliance shall be checked by the following test.

Terminals are fitted with a conductor having the composition given in Table XV.

TABLE XV

Composition of conductors

Terminal size	Number of strands and nominal diameter of strands in millimetres	
	Flexible conductors	Rigid stranded conductors
0	32 × 0.20	—
1	30 × 0.25	7 × 0.50
2	50 × 0.25	7 × 0.67
3	56 × 0.30	7 × 0.85
4	84 × 0.30	7 × 1.04
5	84 × 0.30	7 × 1.35
6	80 × 0.40	7 × 1.70
7	126 × 0.40	7 × 2.14

Before insertion in the terminal, strands of rigid conductors are straightened and flexible conductors are twisted in one direction so that there is a uniform twist of one complete turn in a length of approximately 20 mm.

L'âme est introduite dans la borne sur une longueur égale à la distance minimale prescrite, ou, si aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce que l'âme commence à dépasser l'autre côté de la borne et dans la position dans laquelle le conducteur pourrait s'échapper le plus facilement. La vis est alors serrée avec un couple égal aux deux tiers du couple donné à la colonne appropriée du tableau XVI.

Pour les âmes souples, l'essai est répété en utilisant un conducteur neuf qui est toronné comme indiqué ci-dessus, mais dans le sens opposé.

Après l'essai, aucun brin de l'âme ne doit s'être échappé à travers l'interstice compris entre l'organe de serrage et le dispositif de retenue.

14.4.3 Les bornes de numéro jusqu'à 5 inclus doivent permettre le raccordement des âmes sans préparation spéciale.

Le contrôle s'effectue par examen.

L'expression « préparation spéciale » comprend l'application du soudage additionnel des brins de l'âme, l'utilisation des cosses, la formation d'œillets, etc., mais non la remise en forme de l'âme avant son introduction dans la borne, ni le toronnage des brins d'une âme souple pour en consolider l'extrémité.

14.4.4 Les bornes doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un filetage métrique ISO. Les bornes pour la filerie externe ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments. Toutefois, elles peuvent aussi serrer des conducteurs internes si ceux-ci sont disposés de façon qu'ils ne soient pas susceptibles d'être déplacés lors du raccordement de conducteurs externes.

Les vis ne doivent pas être en métal tendre ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

Le contrôle s'effectue par examen et par l'essai des paragraphes 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7 et de l'article 14.5.

14.4.5 Les bornes doivent résister à la corrosion.

Le contrôle s'effectue par l'essai spécifié à la section quatre.

14.4.6 Les bornes doivent être fixées sur le matériel ou sur une plaque à bornes, ou fixées en place d'une autre façon. Lorsqu'on serre ou desserre les vis ou écrous de serrage, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et la filerie interne ne doit pas être soumise à des contraintes. Les lignes de fuite et distances dans l'air ne doivent pas être ramenées en dessous des valeurs spécifiées à la section onze.

Ces prescriptions n'impliquent pas que les bornes soient conçues de façon que leur rotation ou déplacement soit empêché, mais que tout déplacement soit suffisamment limité de façon à assurer la conformité à la valeur spécifiée dans cette norme.

Un recouvrement par de la matière de remplissage ou par des résines est un moyen suffisant pour empêcher une borne de prendre du jeu si la matière de remplissage ou la résine n'est pas soumise à des contraintes en usage normal et si l'efficacité de la matière de remplissage n'est pas compromise par les températures atteintes par la borne dans les conditions les plus défavorables spécifiées à la section douze.

Le contrôle s'effectue par examen, par des mesures et par l'essai suivant:

Une âme rigide en cuivre de la plus forte section donnée au tableau XIV est placée dans la borne.

The conductor is inserted in the terminal for the minimum distance prescribed or, where no distance is prescribed, until it just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to assist the strand to slip out. The clamping screw is then tightened with a torque equal to two-thirds of that given in the appropriate column of Table XVI.

For flexible conductors, the test is repeated with a new conductor which is twisted as before, but in the opposite direction.

After the test, no strand of the conductor shall have slipped out through the gap between the clamping means and the retaining device.

14.4.3 Terminal sizes up to and including size 5 shall allow the conductor to be connected without special preparation.

Compliance shall be checked by inspection.

The term 'special preparation' covers the application of additional solder to the strands of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor for its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.

14.4.4 Terminals shall have adequate mechanical strength.

Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread. Terminals for external wiring shall not serve to fix any other component, except that they may also clamp internal conductors if these are so arranged that they are unlikely to be displaced when fitting external conductors.

Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

Compliance shall be checked by inspection and by the tests of Sub-clauses 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7 and Clause 14.5.

14.4.5 Terminals shall be resistant to corrosion.

Compliance shall be checked by the corrosion test specified in Section Four.

14.4.6 Terminals shall be fixed to the luminaire or to a terminal block or otherwise fixed in position. When the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose, internal wiring shall not be subjected to stress, and creepage distances and clearances shall not be reduced below the values specified in Section Eleven.

These requirements do not imply that the terminals should be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement shall be sufficiently limited so as to ensure compliance with this standard.

Covering with sealing compound or resin is sufficient to prevent a terminal from working loose, provided that the sealing compound or resin is not subject to stress during normal use and the effectiveness of the sealing compound or resin is not impaired by temperatures attained by the terminal under the most unfavourable conditions specified in Section Twelve.

Compliance shall be checked by inspection, by measurement and by the following test.

A rigid copper conductor of the largest cross-sectional area given in Table XIV is placed in the terminal.

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés cinq fois à l'aide d'un tournevis ou d'une clef appropriés, le couple appliqué lors du serrage étant donné à la colonne appropriée du tableau XVI ou aux tableaux appropriés XVIII, XIX, XX, XXI ou XXII, pages 163, 165, 166 167, ou 168, suivant la valeur la plus élevée.

TABLEAU XVI
Couple appliqué aux vis et aux écrous

Diamètre nominal de la partie filetée ou taraudée (mm)	Couple de torsion (Nm)				
	I	II	III	IV	V
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	—	0,4	0,4	—
De 2,8 à 3,0 inclus	0,25	—	0,5	0,5	—
De 3,0 à 3,2 inclus	0,3	—	0,6	0,6	—
De 3,2 à 3,6 inclus	0,4	—	0,8	0,8	—
De 3,6 à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
De 4,1 à 4,7 inclus	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
De 4,7 à 5,3 inclus	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
De 5,3 à 6,0 inclus	—	1,8	2,5	3,0	3,0
De 6,0 à 8,0 inclus	—	2,5	3,5	6,0	4,0
De 8,0 à 10,0 inclus	—	3,5	4,0	10,0	6,0
De 10,0 à 12,0 inclus	—	4,0	—	—	8,0
De 12,0 à 15,0 inclus	—	5,0	—	—	10,0

Le conducteur est déplacé après chaque desserrage de vis ou d'écrou.

La colonne I s'applique aux vis sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou au moment du serrage et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées à l'aide d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux capots des bornes à capot taraudé que l'on serre à l'aide d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux autres vis que l'on serre à l'aide d'un tournevis.

La colonne IV s'applique aux vis et écrous autres que les capots des bornes à capot taraudé, que l'on serre par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne V s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé dans lesquelles l'écrou est serré par d'autres moyens qu'un tournevis.

Lorsqu'une vis a une tête hexagonale prévue pour être serrée à l'aide d'un tournevis et que les valeurs des colonnes III et IV sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le moment de couple de torsion donné à la colonne IV, puis sur un autre jeu d'échantillons en appliquant le couple de torsion donné à la colonne III à l'aide d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes III et IV sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et il ne doit se produire aucun dommage, tel que la rupture des vis ou une détérioration des fentes des têtes de vis, des filetages ou taraudages, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'emploi ultérieur de la borne.

Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal spécifié est celui du goujon fendu.

Screws and nuts are tightened and loosened five times by means of a suitable test screwdriver or wrench, the torque applied when tightening being equal to that given in the appropriate column of Table XVI or in the appropriate Tables XVIII, XIX, XX, XXI or XXII, pages 163, 165, 166, 167 or 168, whichever is the higher.

TABLE XVI
Torque to be applied to screws and nuts

Nominal diameter of thread (mm)	Torque (Nm)				
	I	II	III	IV	V
Up to and including 2.8	0.2	—	0.4	0.4	—
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	—	0.5	0.5	—
Over 3.0 up to and including 3.2	0.3	—	0.6	0.6	—
Over 3.2 up to and including 3.6	0.4	—	0.8	0.8	—
Over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2
Over 4.1 up to and including 4.7	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8
Over 4.7 up to and including 5.3	0.8	1.4	2.0	2.0	2.0
Over 5.3 up to and including 6.0	—	1.8	2.5	3.0	3.0
Over 6.0 up to and including 8.0	—	2.5	3.5	6.0	4.0
Over 8.0 up to and including 10.0	—	3.5	4.0	10.0	6.0
Over 10.0 up to and including 12.0	—	4.0	—	—	8.0
Over 12.0 up to and including 15.0	—	5.0	—	—	10.0

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Column I applies to screws without heads if the screw when tightened does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to nuts of mantle terminals with cap nuts which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column IV applies to screws and nuts, other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.

Column V applies to nuts of mantle terminals in which the nut is tightened by means other than a screwdriver.

Where a screw has a hexagonal head with means for tightening with a screwdriver and the values in columns III and IV are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque given in column IV, and then on another set of samples, applying the torque given in column III by means of a screwdriver. If the values in columns III and IV are the same, only the test with the screwdriver is made.

During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups that will impair the further use of the terminals.

For mantle terminals, the specific nominal diameter is that of the slotted stud.

La forme de la lame du tournevis d'essai doit être adaptée à la tête de la vis à essayer. Les vis et les écrous ne doivent pas être serrés par secousses.

14.4.7 Les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur soit serrée de façon sûre entre les surfaces métalliques.

Pour les bornes pour cosses et barrettes, une rondelle élastique ou un dispositif de blocage aussi efficace doit être prévu et la surface de la zone de serrage doit être lisse.

Pour les bornes à capot taraudé, le fond du logement du conducteur doit être légèrement arrondi de façon à obtenir une connexion sûre.

Le contrôle s'effectue par examen et par l'essai suivant.

Les bornes sont équipées d'âmes des plus petites et plus fortes sections données au tableau XIV, les vis des bornes étant serrées avec un couple égal aux deux tiers du couple de torsion donné à la colonne appropriée du tableau XVI.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple de torsion appliqué est égal aux deux tiers de celui donné à la colonne III de ce tableau.

Chaque âme est alors soumise à une force de traction ayant la valeur, en newtons, donnée au tableau XVII; la force de la traction est appliquée sans secousses, pendant 1 min, suivant l'axe du logement du conducteur.

TABLEAU XVII

Force de traction appliquée au conducteur

Numéro de la borne	0	1	2	3	4	5	6	7
Force de traction (N)	30	40	50	50	60	80	90	100

Pendant l'essai, l'âme ne doit pas se déplacer dans la borne de façon appréciable.

14.4.8 Les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur ne soit pas exagérément endommagée.

Le contrôle s'effectue par examen des âmes, après que l'on a serré et desserré une fois des conducteurs des plus petites et plus fortes sections données au tableau XIV, le couple appliqué pour serrer le conducteur étant égal aux deux tiers du couple donné au tableau XVI.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple de torsion appliqué est égal aux deux tiers du couple donné à la colonne IV du tableau XVI.

Note. — Des âmes présentant des entailles profondes ou des cisaillements sont trop endommagées.

The shape of the blade of the test screwdriver shall suit the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall not be tightened in jerks.

14.4.7 Terminals shall clamp the conductor reliably between metal surfaces.

For lug terminals, a spring washer, or equally effective locking means, shall be provided and the surface within the clamping area shall be smooth.

For mantle terminals, the bottom of the conductor space shall be slightly rounded in order to obtain a reliable connection.

Compliance shall be checked by inspection and by the following test.

The terminals are fitted with rigid conductors of the smallest and largest cross-sectional areas given in Table XIV, the terminal screws being tightened with a torque equal to two-thirds of that given in the appropriate column of Table XVI.

If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of that given in column III of that table.

Each conductor is then subjected to a pull of the value, in newtons, given in Table XVII; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

TABLE XVII

Pull to be applied to conductor

Terminal size	0	1	2	3	4	5	6	7
Pull (N)	30	40	50	50	60	80	90	100

During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.

14.4.8 Terminals shall clamp the conductor without undue damage to the conductor.

Compliance shall be checked by inspection of the conductors, after conductors of the smallest and largest cross-sectional areas given in Table XIV have been clamped once and loosened, the torque applied to clamp the conductor being equal to two-thirds of that given in Table XVI.

If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of that given in column IV of Table XVI.

Note. — Conductors are unduly damaged if they show deep or sharp indentations.

SECTION QUINZE — BORNES ET CONNEXIONS SANS VIS

Généralités

15.1 Domaine d'application

La présente section spécifie les prescriptions, à l'exclusion des dimensions, de tous les types de bornes et de connexions électriques sans vis, pour conducteurs de cuivre massif ou câblé jusqu'à 2,5 mm² pour câblage interne de luminaires, et pour connexions aux conducteurs externes de luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes fluorescentes tubulaires ou autres lampes à décharge, prévues pour être alimentées sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section zéro et les autres sections auxquelles il est fait référence.

Les figures 18, 19 et 20, pages 169 et 170 donnent quelques exemples de bornes et de connexions électriques sans vis.

15.2 Définitions

15.2.1 Bornes sans vis

Dispositifs nécessaires pour la réalisation de connexions électriques dans un circuit par des moyens mécaniques autres que des vis.

15.2.2 Connexions permanentes

Connexions prévues pour être faites une seule fois avec un même conducteur (par exemple enroulement de fil ou sertissage).

15.2.3 Connexions amovibles

Connexions qui permettent l'établissement et la rupture d'un contact avec un conducteur nu ou équipé (par exemple broche ou languette avec prise femelle, ou quelques bornes du type à serrage par ressort).

15.2.4 Conducteur équipé

Conducteur muni d'une pièce auxiliaire, habituellement montée de façon permanente.

15.2.5 Âmes de conducteur non préparées

Conducteur sans préparation spéciale des âmes ou sans pièce auxiliaire. L'enveloppe isolante, toutefois, sera enlevée pour dénuder l'âme.

L'expression « préparation spéciale » comprend l'application du soudage additionnel des brins de l'âme, l'utilisation de cosses, de languettes avec prise femelle, la formation d'œillets, etc., mais non la remise en forme de l'âme avant son introduction dans la borne, ni le toronnage des brins d'une âme souple pour en consolider l'extrémité.

SECTION FIFTEEN — SCREWLESS TERMINALS AND ELECTRICAL CONNECTIONS

General

15.1 Scope

This section specifies requirements, excluding dimensions, for all types of terminals and electrical connections which do not employ screws, for solid or stranded copper conductors up to 2.5 mm², for internal wiring of luminaires and for connections to external wiring of luminaires for use with tungsten filament, tubular fluorescent and other discharge lamps on supply voltages not exceeding 1 000 V. It is to be read in conjunction with Section Zero and with the other relevant sections to which reference is made.

Some examples of screwless terminals and electrical connections are shown in Figures 18, 19 and 20, pages 169 and 170.

15.2 Definitions

15.2.1 *Screwless terminals*

Parts required to make connections in electrical circuits by mechanical means without screws.

15.2.2 *Permanent connections*

Connections designed to be made only once with the same conductor (for example wire wrapping or crimping).

15.2.3 *Non-permanent connections*

Connections which allow lead assemblies or conductors to be connected and disconnected several times (for example pin or tab and receptacle, or some spring-type terminals).

15.2.4 *Lead assemblies*

Conductors fitted with auxiliary parts usually by permanent connection.

15.2.5 *Non-prepared conductors*

Conductors without special preparation or auxiliary parts. Insulation may, however, be stripped to expose the conductor.

The term “special preparation” covers the application of additional solder to the strands of the conductor, use of cable lugs, tabs and receptacles, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor for its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.

15.2.6 *Courant d'essai*

Courant admis dans la borne ou la connexion par le fabricant. Quand la borne fait partie d'un ensemble, le courant d'essai est le courant nominal de l'ensemble.

15.3 Règles générales

15.3.1 Les parties des bornes ou connexions principalement affectées au transport du courant doivent être :

- soit en cuivre,
- soit en un alliage contenant au moins 58% de cuivre pour les parties travaillées à froid ou au moins 50% de cuivre pour les autres parties,
- soit en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion que le cuivre et ayant des propriétés mécaniques au moins équivalentes.

15.3.2 Les bornes et connexions doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur soit serrée avec une pression de contact suffisante sans trop endommager l'âme.

L'âme doit être serrée entre des surfaces métalliques. Mais dans les bornes destinées à être utilisées dans des circuits parcourus par un courant ne dépassant pas 2 A une face peut être non métallique pourvu que les prescriptions du paragraphe 15.3.3 soient respectées.

Note. — Des âmes présentant des entailles profondes ou des cisaillements sont trop endommagées.

15.3.3 Les bornes doivent être conçues de façon que, lorsque le conducteur est introduit et inséré pleinement dans la borne, la pénétration plus avant de son extrémité soit empêchée par une butée.

15.3.4 Les bornes autres que celles prévues pour recevoir des conducteurs équipés doivent recevoir des « conducteurs non préparés » (voir le paragraphe 15.2.5).

Le contrôle de conformité aux paragraphes 15.3.2, 15.3.3 et 15.3.4 s'effectue par examen des bornes ou connexions après les avoir munies des conducteurs appropriés et après l'essai d'échauffement décrit aux paragraphes 15.6.2 ou 15.9.2.

15.3.5 Les connexions électriques doivent être conçues de façon que la pression de contact nécessaire ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramiques, mica pur ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité supplémentaire des parties métalliques (voir les figures 18 et 19, page 169).

15.3.6 La façon de réaliser la connexion et la déconnexion des conducteurs dans les bornes sans vis du type à serrage par ressort non permanent doit être facile à reconnaître.

La déconnexion d'un conducteur doit nécessiter une opération autre qu'une traction sur le conducteur et doit pouvoir être effectuée à la main ou à l'aide d'un outil d'usage courant.

15.3.7 Les bornes prévues pour l'interconnexion de plusieurs conducteurs au moyen de ressorts de contact doivent serrer chaque conducteur individuellement.

Dans les bornes prévues pour des connexions amovibles, les conducteurs doivent pouvoir être déconnectés ensemble ou séparément.

15.3.8 Les bornes doivent être fixées convenablement sur le matériel ou sur une plaque à bornes, ou positionnées d'une autre façon appropriée. Elles ne doivent pas pouvoir prendre de jeu lorsqu'on connecte ou déconnecte les conducteurs.

15.2.6 *Test current*

That current assigned to a terminal or connection by the manufacturer. When terminals are part of a component, the test current shall be the rated current of the component.

15.3 **General requirements**

15.3.1 Parts of terminals or connections for carrying current shall be made of one of the following materials:

- copper
- an alloy containing at least 58% copper for parts that are worked cold or at least 50% copper for other parts
- another metal no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

15.3.2 Terminals and connections shall clamp the conductor with sufficient pressure and without undue damage to the conductor.

The conductor shall be clamped between metal surfaces. However, terminals for circuits having a rated current not exceeding 2 A, may have one non-metallic surface if the requirements of Sub-clause 15.3.5 are met.

Note. — Conductors are unduly damaged if they show deep or sharp indentations.

15.3.3 Terminals shall be so designed that, when the conductor has been introduced and adequately inserted into the terminal, further insertion of its end is prevented by a stop.

15.3.4 Terminals other than those for lead assemblies, shall accept “non-prepared conductors” (see Sub-clause 15.2.5).

Compliance with the requirements of Sub-clauses 15.3.2, 15.3.3 and 15.3.4 shall be checked by inspection of the terminals or connections, after fitting with appropriate conductors, and after the heating test of Sub-clauses 15.6.2 or 15.9.2.

15.3.5 Electrical connections shall be so designed that the pressure essential for good electrical conductivity is not transmitted via insulating material other than ceramic, pure mica, or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinking of the insulating material (see Figures 18 and 19, page 169).

15.3.6 It shall be clear in which way the connection of the conductor to, and the disconnection from, spring-type non-permanent screwless terminals is effected.

The disconnection of a conductor shall require an operation other than a pull of the conductor and shall be such that it can be made by hand or with the aid of a simple, generally available device.

15.3.7 Terminals for connection to several conductors under spring clamps clamp each conductor independently.

For terminals designed for non-permanent connections, it shall be possible to withdraw the conductors together or separately.

15.3.8 Terminals shall be suitably fixed to the equipment or to a terminal block or otherwise fixed in position. They shall not work loose when conductors are inserted or withdrawn.

Le contrôle s'effectue par examen et, en cas de doute, en effectuant l'essai mécanique décrit aux articles 15.5 ou 15.8. Pendant cet essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et ne doivent présenter aucun dommage nuisant à leur emploi ultérieur.

Les conditions précitées s'appliquent non seulement aux bornes fixées sur le matériel, mais aussi aux bornes livrées séparément. Le recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage n'est pas considéré comme suffisant. Cependant, des résines autodurcisseuses peuvent être utilisées pour bloquer des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

- 15.3.9 Les bornes et connexions doivent résister aux efforts mécaniques, électriques et thermiques se produisant en usage normal.

Le contrôle s'effectue par les essais des articles 15.5, 15.6, 15.8 ou 15.9 selon le cas.

- 15.3.10 Le fabricant doit indiquer pour quelle(s) dimension(s) l'élément a été prévu, ainsi que le type de conducteur, par exemple massif ou câblé.

15.4 Généralités sur les essais

15.4.1 Présentation des échantillons

Les « essais de protection contre les poussières et l'humidité » décrits à la section neuf doivent être effectués, le cas échéant, avant de commencer les essais des bornes ou connexions fixées dans les luminaires.

15.4.2 Conducteurs d'essai

Les essais doivent être effectués avec des conducteurs à âme en cuivre du type recommandé par le fabricant. Quand toute une gamme de sections est indiquée, la plus forte section et la plus petite doivent être mises à l'essai.

15.4.3 Bornes pour plusieurs conducteurs

Les bornes sans vis prévues pour la connexion simultanée de plusieurs conducteurs doivent être essayées avec le nombre de conducteurs indiqué par le fabricant.

15.4.4 Bornes à plusieurs voies

Chaque borne dans un groupe ou sur une plaque de bornes, par exemple un bloc à bornes sur ballast, peut être utilisée comme une pièce autonome.

15.4.5 Quantités à soumettre à l'essai

Les essais décrits aux articles 15.5 et 15.6 sont effectués avec quatre bornes (ou connexions). Au moins trois bornes doivent être conformes aux prescriptions. Quand une seule borne ne résiste pas, quatre autres bornes sont à mettre à l'essai, et toutes ces bornes doivent être conformes aux prescriptions.

Les essais décrits aux articles 15.7, 15.8 et 15.9 sont effectués avec dix bornes, et quatre autres bornes sont soumises à l'essai de l'article 15.8.

Bornes et connexions pour câblage interne

15.5 Essais mécaniques

15.5.1 Connexions démontables

La résistance mécanique des bornes (ou connexions) est vérifiée avec quatre bornes. Si les bornes d'un seul luminaire ne sont pas toutes du même type, quatre pièces de chaque type sont soumises aux essais.

Compliance shall be checked by inspection and, if there is a doubt, by applying the mechanical test given in Clauses 15.5 or 15.8. During the test, the terminals shall not work loose and there shall be no damage that will impair their further use.

The above conditions apply not only to terminals which are fixed to equipment but also to terminals which are delivered separately. Covering with sealing compound without other means of locking is not sufficient. Self-hardening resins may however be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.

15.3.9 Terminals and connections shall withstand the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance shall be checked by the tests of Clauses 15.5, 15.6, 15.8 or 15.9 as appropriate.

15.3.10 Manufacturers shall state the conductor size or sizes for which the component is designed and the type of conductor, for example, solid or stranded.

15.4 General instructions on tests

15.4.1 Preparation of samples

The “tests for ingress of dust and moisture” of Section Nine, if appropriate, shall be carried out before testing terminals or connections contained within the luminaires.

15.4.2 Test conductors

Tests shall be carried out with copper conductors of the types and dimensions recommended by the manufacturer. If a range of conductors is specified, the smallest and largest shall be selected for testing.

15.4.3 Multi-conductor terminals

Screwless terminals, having provision for the simultaneous connection of several conductors, shall be tested with the number of conductors indicated in the data provided by the manufacturer.

15.4.4 Multi-way terminals

Each terminal in a group or strip of terminals, for example, a terminal block on a ballast, may be used as a separate sample.

15.4.5 Test quantities

The tests described in Clauses 15.5 and 15.6 are carried out on four terminals (or connections). At least three terminals shall meet the requirements. If one terminal fails, four further terminals are tested and all these terminals shall meet the requirements.

The tests described in Clauses 15.7, 15.8 and 15.9 are carried out on ten terminals and a further four terminals are subjected to the test in Clause 15.8.

Terminals and connections for internal wiring

15.5 Mechanical tests

15.5.1 Non-permanent connections

The mechanical strength of the terminals (or connections) is checked on a set of four terminals. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one set of four terminals of each design is subjected to the test.

15.5.1.1 Dans le cas de bornes du type à serrage par ressort (voir la figure 19, page 169) l'essai est effectué avec des conducteurs à âme massive en cuivre ayant la (les) section(s) indiquée(s) par le fabricant. Quand toute une gamme de sections est indiquée, la plus forte section et la plus petite sont mises à l'essai.

Deux des quatre bornes doivent recevoir des conducteurs ayant la plus petite section, et les deux autres des conducteurs ayant la plus forte section. Les conducteurs sont connectés et déconnectés cinq fois dans chaque borne.

Pour les quatre premières fois, on utilise chaque fois des conducteurs neufs. Pour la cinquième connexion, les conducteurs utilisés pour la quatrième introduction sont serrés au même endroit. A chaque introduction les conducteurs sont poussés à fond dans les bornes.

Quand la borne est capable de recevoir des conducteurs à âme câblée, un autre essai est effectué avec un seul conducteur rigide à âme câblée en cuivre. Toutefois, si toute une gamme de sections est indiquée, la plus forte section et la plus petite sont mises à l'essai. Chaque conducteur subit une seule connexion et une seule déconnexion dans la même borne ayant servi à recevoir les conducteurs à âmes massive.

Après la dernière connexion, chaque conducteur est soumis à un essai de traction sous 4 N.

15.5.1.2 Les connexions à broche ou à languette avec prise femelle sont également soumises à un essai de traction de 4 N.

La force de traction est appliquée, sans secousses, pendant 1 minute dans le sens opposé au sens d'introduction du conducteur nu ou du conducteur équipé.

Pendant l'essai, le conducteur nu ou équipé ne doit pas sortir de la borne et ni les bornes ni les âmes ne doivent pas présenter de détérioration nuisant à leur emploi ultérieur.

La force maximale pour l'application ou l'introduction du conducteur nu ou équipé ne doit pas dépasser 50 N et dans le cas de connexions à broche ou à languette avec prise femelle, la force de déconnexion ne doit pas dépasser cette valeur.

15.5.2 *Connexions permanentes*

La connexion doit rester tout à fait intacte quand on applique une force de traction de 20 N, pendant 1 minute, dans un sens opposé au sens d'application ou d'introduction des conducteurs. Dans quelques cas, on pourrait se servir d'un outil spécial pour appliquer la force convenablement (par exemple dans le cas de bornes à enroulement de fil).

Des bornes prévues pour recevoir plusieurs conducteurs sont mises à l'essai sous la même force de traction appliquée à chaque conducteur individuel.

15.6 Essais électriques

15.6.1 *Essai de la résistance de contact*

Le comportement électrique des bornes (ou connexions) est vérifié par un essai exécuté sur quatre bornes. Si toutes les bornes du luminaire ne sont pas du même type, une série de quatre pièces de chaque type est soumise à l'essai en question.

15.6.1.1 En cas de bornes du type à serrage par ressort, l'essai du paragraphe 15.6.1.3 est exécuté avec quatre conducteurs à âme massive en cuivre, dénudés.

Quand toute une série de différents conducteurs est indiquée, deux de ces bornes doivent recevoir des conducteurs ayant la plus petite section et les deux autres des conducteurs ayant la plus forte section.

- 15.5.1.1 In the case of spring-type terminals (see Figure 19, page 169) the test is made with solid copper conductors of the size or sizes specified by the manufacturer. If a range of conductors is specified, the smallest and largest are selected for testing.

Of the four terminals, two are tested with conductors having the smallest cross-sectional area, and the two remaining samples with conductors having the largest cross-sectional area. These conductors are connected to, and disconnected from, each terminal five times.

For the first four connections, new conductors are used each time. For the fifth connection, the same conductor is used as for the fourth connection and it is clamped at the same place. For each connection, the conductors are pushed into the terminals as far as the stop.

If the terminal is suitable for stranded conductors, an additional test is then made with one rigid-stranded copper conductor. If, however, a range of conductors is specified, those with smallest and largest cross-sectional areas are selected for testing. Each conductor is subjected to only one connection and disconnection with the corresponding terminal used for the testing with solid conductors.

After the final connection, each conductor is subjected to a test pull of 4 N.

- 15.5.1.2 Pin or tab and receptacle type connections are also subjected to a test pull of 4 N.

The pull is applied without jerks, for 1 minute, in the direction opposite to that used for the application or insertion of the conductor or lead assembly.

During the test, the conductor or lead assembly shall not move from the terminal and neither the terminal nor the conductor or lead assembly shall undergo any alteration impairing their future use.

The maximum force for application or insertion of the conductor or lead assembly shall not exceed 50 N, and in the case of pin or tab and receptacle type connections the force for disconnection shall not exceed this value.

15.5.2 *Permanent connections*

The connection shall remain fully effective when a pull-off force of 20 N is applied, for 1 minute, in a direction opposite to that used for the application or insertion of the conductors. In some cases, a special tool may be used to apply the force correctly (e.g. in the case of wire-wrapped terminals).

Multi-conductor terminals are tested with the above force applied to each conductor in turn.

15.6 **Electrical tests**

15.6.1 *Contact resistance test*

The electrical performance of terminals (or connections) is checked on a set of four terminals. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one set of four terminals of each design is subjected to the test.

- 15.6.1.1 For spring-type terminals, the test according to Sub-clause 15.6.1.3 is made with four solid copper non-insulated conductors.

If a range of conductors is specified, two of the terminals are tested with conductors having the smallest cross-sectional area and the two remaining terminals with conductors having the largest cross-sectional area.

15.6.1.2 En cas de bornes du type à broche ou à languette avec prise femelle, l'essai du paragraphe 15.6.1.3 se fait avec des conducteurs équipés.

15.6.1.3 Chaque borne avec son conducteur est parcourue, pendant 1 h, par le courant d'essai (alternatif ou continu). Après cette période et sous le même courant, la chute de tension est mesurée. Les points de mesure sont pris le plus près possible du point de contact sur lequel la chute de tension est mesurée. La chute de tension ne doit pas dépasser 15 mV.

La chute de tension de chaque connexion ou contact est vérifiée séparément; par exemple la connexion du conducteur à la prise est vérifiée séparément de la connexion prise/broche.

La chute de tension totale de deux connexions inséparables — mesurées ensemble — ne doit pas dépasser deux fois la valeur indiquée au paragraphe 15.6.1.3.

15.6.2 Essais d'échauffement

15.6.2.1 Les bornes (ou connexions) sont alors soumises à un essai de vieillissement sans courant comprenant 25 cycles, chaque cycle comportant une période de 30 min, pendant laquelle la borne est maintenue à une température de 100 ± 5 °C, suivie d'une période de refroidissement jusqu'à une température comprise entre 15 °C et 30 °C.

15.6.2.2 La chute de tension est de nouveau mesurée dans chaque borne:

- a) après le dixième cycle;
- b) après le vingt-cinquième cycle.

Si dans les deux cas, pour toutes les bornes, la chute de tension mesurée ne dépasse pas de plus de 50%, la chute de tension sur la même borne mise à l'essai au paragraphe 15.6.1, ou bien si l'augmentation de la chute de tension est inférieure à 2 mV, les bornes sont conformes aux prescriptions.

Si la chute de tension dans l'une quelconque des bornes dépasse 22,5 mV les bornes sont refusées.

Si, dans une des bornes, la chute de tension mesurée sous a) ou b) dépasse de plus de 50%, mais d'au moins 2 mV, la chute de tension mesurée dans la même borne au paragraphe 15.6.1 mais ne dépasse pas 22,5 mV, les quatre bornes sont soumises à un nouvel essai de vieillissement de 25 cycles sans courant. Les chutes de tension sont de nouveau mesurées après le dixième et le vingt-cinquième cycle. La chute de tension d'aucune borne ne sera supérieure à 22,5 mV.

La chute de tension totale de deux connexions inséparables — mesurées ensemble — ne doit pas dépasser deux fois les valeurs indiquées au paragraphe 15.6.2.2.

15.6.2.3 Quand une borne a été conçue de façon que le conducteur soit serré contre une surface en matière isolante, cette surface ne doit pas se déformer au cours des essais d'échauffement.

Le contrôle s'effectue par examen.

Bornes et connexions de fils externes

15.7 Conducteurs

Les bornes du type à serrage par ressort doivent permettre le raccordement de conducteurs rigides à âme massive ou câblée, ayant les sections nominales indiquées dans le tableau suivant:

15.6.1.2 In the case of pin or tab and receptacle type terminals, the test according to Sub-clause 15.6.1.3 is made with lead assemblies.

15.6.1.3 Each terminal with its conductor is loaded with the test current (a.c. or d.c.); and after 1 h, the voltage drop across the terminal, still at the test current, is measured. The measuring points are located as close as possible to the contact point across which the voltage drop is being measured. The measured voltage drop shall not exceed 15 mV.

The voltage drop for each joint or contact is considered separately, for example, the junction of conductor to receptacle is considered separately from the junction of receptacle to pin.

The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the value given in Sub-clause 15.6.1.3.

15.6.2 Heating tests

15.6.2.1 Terminals (or connections) are then subjected to an ageing test, without current, of 25 cycles, each cycle comprising 30 min at a temperature of 100 ± 5 °C, followed by a cooling down to a temperature between 15 °C and 30 °C.

15.6.2.2 The voltage drop is again measured on each terminal:

- a) after the 10th cycle;
- b) after the 25th cycle.

If, for all terminals, the voltage drop, in both cases, does not exceed by more than 50% the voltage drop measurements on the same terminal tested under Sub-clause 15.6.1, or if the increase in voltage drop is less than 2 mV, the terminals comply with the requirement.

If the voltage drop of any terminals exceeds 22.5 mV, the terminals are rejected.

If, for one of the terminals, the voltage drop measured under a) or b) exceeds by more than 50%, with a minimum of 2 mV, the voltage drop measured on the same terminal under Sub-clause 15.6.1 but does not exceed 22.5 mV, the four terminals are subjected to a new ageing test of 25 cycles without current. After the 10th and the 25th cycles, the voltage drops are again measured. For any terminal, the voltage drop shall not exceed 22.5 mV.

The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the values given in Sub-clause 15.6.2.2.

15.6.2.3 If a terminal is so designed that the conductor is tightened against a surface of insulating material, this surface shall not be deformed during these heating tests.

Compliance shall be checked by inspection.

Terminals and connections for external wiring

15.7 Conductors

Spring-type terminals shall be suitable for the connection of rigid conductors, solid or stranded, with the nominal cross-sectional areas given in the following table:

Courant nominal maximal de la borne (A)	Sections nominales des conducteurs (mm ²)
6	0,5 à 1
10	1 à 1,5
16	1,5 à 2,5

Note. — Les bornes sont couramment repérées par la désignation de leur taille. C'est ainsi que la taille 0 est, en général, conçue pour 6 A. Si la valeur nominale attribuée au composant est inférieure à la capacité de la borne, c'est la valeur nominale qui est retenue.

Le contrôle s'effectue par examen, par des mesures, et en raccordant des conducteurs des plus petite et plus forte sections spécifiées.

15.8 Essais mécaniques

La résistance mécanique de chaque borne (ou connexion) est vérifiée par l'essai ci-après qui est effectué sur chaque borne des quatre échantillons.

- 15.8.1 Dans le cas de bornes du type à serrage par ressort l'essai est effectué avec des conducteurs à âme massive en cuivre ayant les sections les plus fortes et les plus petites spécifiées à l'article 15.7. Ces conducteurs sont connectés et déconnectés cinq fois dans chaque borne. Si toutes les bornes du luminaire ne sont pas du même type, une borne de chaque type est soumise à l'essai.

Pour chacune des quatre premières connexions, on utilise des conducteurs neufs. Pour la cinquième connexion, les conducteurs utilisés pour la quatrième introduction sont serrés au même endroit. A chaque introduction, les conducteurs sont poussés à fond dans les bornes.

Quand le fabricant a indiqué que la borne est capable de recevoir des conducteurs à âme câblée (voir le paragraphe 15.3.10), un essai supplémentaire est fait avec deux conducteurs rigides à âme câblée en cuivre, le premier ayant la plus forte section de la spécification de l'article 15.7, le deuxième ayant la plus petite section. Ces conducteurs sont soumis à une seule connexion et une seule déconnexion.

Après la dernière connexion, chaque conducteur est soumis à un essai de traction comme indiqué dans le tableau ci-après.

- 15.8.2 Les connexions à broche ou à languette avec prise femelle sont également soumises à un essai de traction selon le tableau ci-après:

Courant nominal maximal de la borne (A)	Force de traction (N)	
	Type à ressort	Broche ou languette avec prise femelle
6	20	8
10	30	15
16	30	15

Note. — Si la valeur nominale attribuée au composant est inférieure à la capacité de la borne, c'est la valeur nominale qui est retenue.

Maximum rated current of terminals (A)	Nominal cross-sectional areas of conductors (mm ²)
6	0.5 to 1
10	1 to 1.5
16	1.5 to 2.5

Note. — Terminals are usually referred to by a size designation and Size 0, for example, is generally a 6 A rating. If the component rating is less than the terminal capacity, the component rating is used.

Compliance shall be checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

15.8 Mechanical tests

The mechanical strength of the terminals (or connections) shall be checked by the following test, which is made on one terminal of each of four samples.

- 15.8.1 In the case of spring-type terminals, the test is made alternately with solid copper conductors having the largest and then the smallest cross-sectional areas specified in Clause 15.7. These conductors are connected to, and disconnected from, each terminal five times. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one terminal of each of the various designs is subjected to the test.

For the first four connections, new conductors are used each time. For the fifth connection, the same conductor is used as for the fourth connection and it is clamped at the same place. For each connection, the conductors are pushed into the terminals as far as the stop.

If the terminal is stated by the manufacturer to be suitable for stranded conductors (see Sub-clause 15.3.10), an additional test is then made with two rigid stranded copper conductors, the first having the largest cross-sectional area specified in Clause 15.7, and second having the smallest cross-sectional area. These conductors are subjected to only one connection and disconnection.

After the final connection, each conductor is subjected to a pull test according to the following table.

- 15.8.2 Pin or tab and receptacle type connections are also subjected to a pull test according to the following table:

Maximum rated current of terminals (A)	Pull (N)	
	Spring-type	Pin or tab and receptacle type
6	20	8
10	30	15
16	30	15

Note. — If the component rating is less than the terminal capacity, the component rating is used.

La traction est appliquée sans secousses, pendant 1 min, dans un sens opposé à celui de l'application ou de l'introduction du conducteur nu ou équipé.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas sortir de la borne et, ni les bornes ni les âmes ne doivent présenter de détérioration nuisant à leur emploi ultérieur.

15.9 Essais électriques

15.9.1 Essai de la résistance de contact

Le comportement électrique des bornes (ou connexions) doit être vérifié par un essai exécuté sur dix bornes. Si toutes les bornes du luminaire ne sont pas du même type, un jeu de dix bornes de chaque type est soumis à l'essai en question.

15.9.1.1 En cas de bornes à ressort, l'essai selon le paragraphe 15.9.1.3 est exécuté avec dix conducteurs à âme massive en cuivre, dénudés.

Cinq bornes recevront, comme en service normal, des conducteurs ayant la plus forte section spécifiée à l'article 15.7.

Les cinq autres bornes recevront, comme en service normal, des conducteurs ayant la plus petite section spécifiée à l'article 15.7.

15.9.1.2 Dans le cas de bornes à broche ou à languette avec prise femelle, l'essai du paragraphe 15.9.1.3 est fait avec des conducteurs équipés.

15.9.1.3 Chaque borne équipée de son conducteur est soumise à la charge du courant d'essai (alternatif ou continu) et après une heure, la chute de la tension dans la borne est mesurée, la pièce étant toujours parcourue par son courant d'essai. Les points de mesure doivent être le plus près possible du point de contact sur lequel la chute de tension est mesurée.

La chute de tension mesurée ne doit pas dépasser 15 mV.

La chute de tension totale de deux connexions inséparables — mesurées ensemble — ne doit pas dépasser deux fois la valeur indiquée au paragraphe 15.9.1.3.

15.9.2 Essais d'échauffement

Le comportement thermique des bornes (ou connexions) est vérifié avec les bornes ayant subi l'essai du paragraphe 15.9.1.

15.9.2.1 Après refroidissement jusqu'à la température ambiante, chaque conducteur est remplacé par un nouveau conducteur à âme massive en cuivre dénudé ayant la plus forte section spécifiée à l'article 15.7, lequel conducteur est connecté et déconnecté cinq fois dans la borne.

Ensuite, les conducteurs sont remplacés par de nouveaux conducteurs dénudés.

15.9.2.2 Chaque borne équipée de son conducteur est parcourue par le courant d'essai (alternatif ou continu) pendant une période juste suffisante à mesurer la chute de tension.

Les mesures, ainsi que les mesures du paragraphe 15.9.2.4, font l'objet des prescriptions stipulées au paragraphe 15.9.1.

15.9.2.3 Ensuite, les bornes sont soumises à un essai de vieillissement, sans courant, comprenant 25 cycles, chaque cycle comportant une période de 30 min, pendant laquelle la borne est maintenue à une température de 100 ± 5 °C, suivie d'une période de refroidissement jusqu'à une température comprise entre 15 °C et 30 °C.

The pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction opposite to that used for the application or insertion of the conductor or lead assembly.

During the test, the conductor or lead assembly shall not move out from the terminal and neither the terminal nor the conductor or lead assembly shall undergo any alteration impairing their future use.

15.9 Electrical tests

15.9.1 Contact resistance test

The electrical performance of terminals (or connections) shall be checked on a set of ten terminals. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one set of ten terminals of each design is subjected to the test.

15.9.1.1 For spring-type terminals, the test according to Sub-clause 15.9.1.3 is made with ten solid copper non-insulated conductors.

Five conductors having the largest cross-sectional areas specified in Clause 15.7 are connected as in normal use, each to one terminal.

Five conductors having the smallest cross-sectional areas specified in Clause 15.7 are connected as in normal use, each to one of the five remaining terminals.

15.9.1.2 In the case of pin or tab and receptacle type terminals, the test according to Sub-clause 15.9.1.3 is made with lead assemblies.

15.9.1.3 Each terminal with its conductor is loaded with the test current (a.c. or d.c.) and after 1 h, the voltage drop across the terminal, still at the test current, is measured. The measuring points are located as close as possible to the contact point across which the voltage drop is being measured.

The measured voltage drop shall not exceed 15 mV.

The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the value given in Sub-clause 15.9.1.3.

15.9.2 Heating tests

The thermal performance of terminals (or connections) is checked on the terminals which have been subjected to the test of Sub-clause 15.9.1.

15.9.2.1 After having cooled down to the ambient temperature, each conductor is replaced by a new solid copper non-insulated conductor having the largest cross-sectional areas specified in Clause 15.7 which is then connected to, and disconnected from, the terminal five times.

The conductors are then replaced by new non-insulated conductors.

15.9.2.2 Each terminal with its conductor is loaded with the test current (a.c. or d.c.) for a time just sufficient for the voltage drop to be measured.

For these measurements and the measurements of Sub-clause 15.9.2.4, the requirements of Sub-clause 15.9.1 apply.

15.9.2.3 Terminals are then subjected to an ageing test, without current, of 25 cycles, each cycle comprising 30 min at a temperature of 100 ± 5 °C, followed by a cooling down to a temperature between 15 °C and 30 °C.

15.9.2.4 La chute de tension est de nouveau mesurée dans chaque borne:

- a)* après le dixième cycle;
- b)* après le vingt-cinquième cycle.

Si, dans les deux cas, pour toutes les bornes, la chute de tension mesurée ne dépasse pas de plus de 50%, la chute de tension sur la même borne mise à l'essai au paragraphe 15.9.2.2, ou bien si l'augmentation de la chute de tension est inférieure à 2 mV, les bornes sont conformes aux prescriptions.

Si la chute de tension dans l'une quelconque des bornes dépasse 22,5 mV, les bornes sont refusées.

Si, dans une des bornes, la chute de tension mesurée sous *a)* ou *b)* dépasse de plus de 50%, mais d'au moins 2 mV, la chute de tension mesurée dans la même borne au paragraphe 15.9.2.2 mais ne dépasse pas 22,5 mV, les dix bornes sont soumises à un nouvel essai de vieillissement de 25 cycles sans courant. Les chutes de tension sont de nouveau mesurées après le dixième et le vingt-cinquième cycle. La chute de tension d'aucune borne ne doit pas dépasser 22,5 mV.

La chute de tension totale de deux connexions inséparables — mesurées ensemble — ne doit pas dépasser deux fois la valeur indiquée au paragraphe 15.9.2.4.

15.9.2.5 Quand une borne a été conçue de façon que le conducteur soit serré contre une surface en matière isolante, cette surface ne doit pas se déformer au cours des essais d'échauffement.

Le contrôle s'effectue par examen.

—

15.9.2.4 The voltage drop is again measured on each terminal:

- a)* after the 10th cycle;
- b)* after the 25th cycle.

If, for all terminals, the voltage drop, in both cases, does not exceed by more than 50%, the voltage drop measurements on the same terminal under Sub-clause 15.9.2.2 or if the increase in voltage drop is less than 2 mV, the terminals comply with the requirement.

If the voltage drop of any terminals exceeds 22.5 mV, the terminals are rejected.

If, for one of the terminals, the voltage drop measured under *a)* or *b)* exceeds by more than 50%, with a minimum of 2 mV, the voltage drop measured on the same terminal under Sub-clause 15.9.2.2 but does not exceed 22.5 mV, the ten terminals are subjected to a new ageing test of 25 cycles without current. After the 10th and the 25th cycles, the voltage drops are again measured. For any terminal, the voltage drop shall not exceed 22.5 mV.

The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the value given in Sub-clause 15.9.2.4.

15.9.2.5 If a terminal is so designed that the conductor is tightened against a surface of insulating material, this surface shall not become deformed during these heating tests.

Compliance shall be checked by inspection.

FIGURE 1

Symboles

Note. — Le marquage des symboles correspondant aux chiffres IP est facultatif.

Borne de terre			
Ampères	A		
Fréquences (hertz)	Hz		
Volts	V		
Watts	W		
Classe II			
Classe III			
Température nominale maximale ambiante . . .	$t_a \dots ^\circ\text{C}$		
Avertissement contre l'usage des lampes à faisceau froid			
Distance minimale des objets illuminés (mètres)			
Luminaire à ballasts incorporés ou transformateurs prévus pour montage direct sur surfaces normalement inflammables			
Ordinaire	IP20	pas de symbole	
Protégé contre les chutes d'eau verticales . . .	IPX1		(une goutte)
Protégé contre la pluie	IPX3		(une goutte dans un carré)
Protégé contre les éclaboussures d'eau	IPX4		(une goutte dans un triangle)
Protégé contre les jets d'eau	IPX5		(deux gouttes encadrées chacune dans un triangle)
Étanche à l'immersion	IPX7		(deux gouttes)
Étanche à l'immersion sous pression	IPX8		(deux gouttes suivies d'une indication de la profon- deur maximale d'immer- sion en mètres)
Protégé contre pénétration par une sonde de 1 mm de diamètre	IP4X	pas de symbole	
Protégé contre les poussières	IP5X		(quadrillage sans cadre)
Étanche aux poussières	IP6X		(quadrillage dans un cadre)

FIGURE 1

Symbols

Note. — The marking of the symbols corresponding to IP numbers is optional.

Earthing terminal	
Amperes	A
Frequency (Hertz)	Hz
Volts	V
Watts	W
Class II	
Class III	
Rated maximum ambient temperature	$t_a \dots ^\circ\text{C}$
Warning against the use of cool-beam lamps	
Minimum distance from lighted objects (metres)	
Luminaires with built-in ballasts or transformers suitable for direct mounting on normally flammable surfaces	
Ordinary	IP20 no symbol
Drip-proof	IPX1 (one drop)
Rain-proof	IPX3 (one drop in square)
Splash-proof	IPX4 (one drop in triangle)
Jet-proof	IPX5 (two triangles with one drop in each)
Watertight (immersible)	IPX7 (two drops)
Pressure-watertight (submersible)	IPX8 (two drops followed by an indication of the maximum depth of submersion in metres)
Proof against 1 mm diameter probe	IP4X no symbol
Dust-proof	IP5X (a mesh without frame)
Dust-tight	IP6X (a mesh with frame)

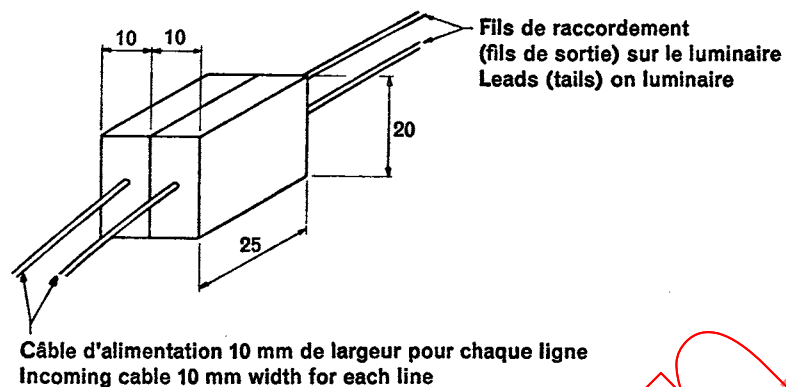


FIG. 2. — Bloc de jonction pour essai de pose de luminaire à conducteurs de raccordement (sorties).
Terminal block arrangement for installation test for luminaires with connecting leads (tails).

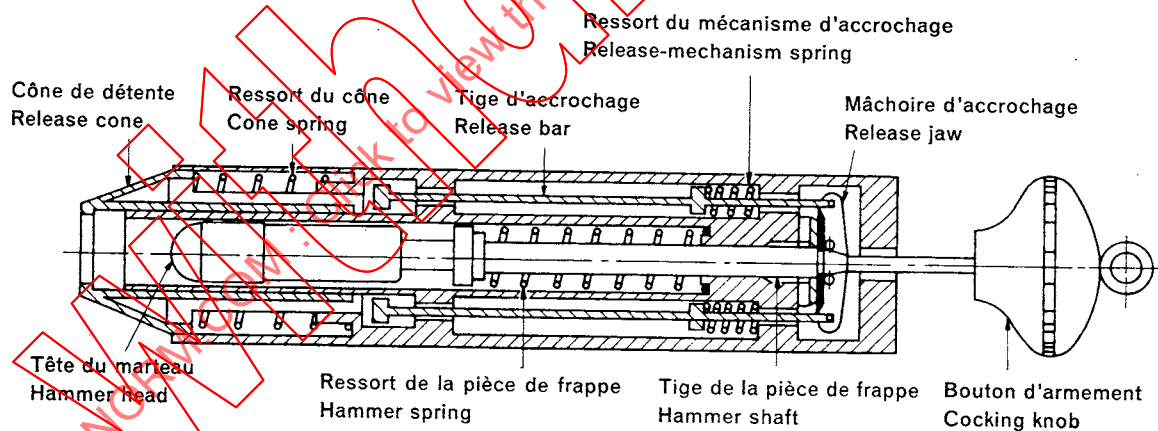
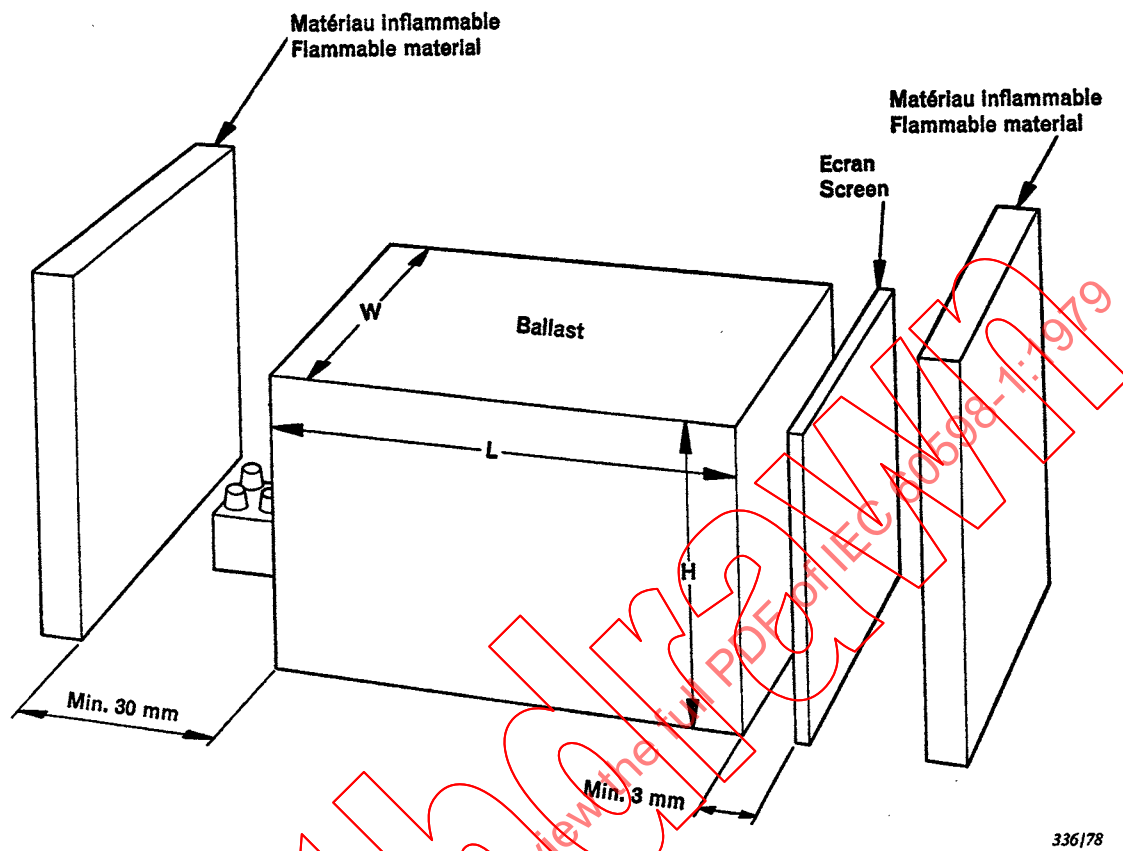
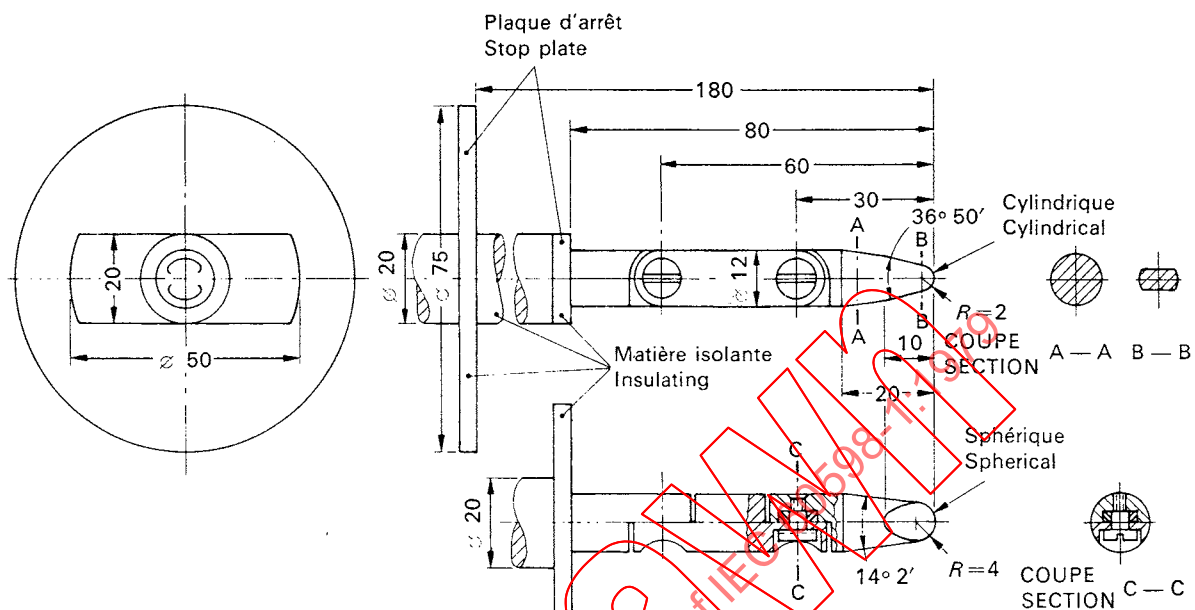


FIG. 3. — Appareil d'essai de choc.
Impact-test apparatus.



336/78

FIG. 4. — Illustration des prescriptions de l'article 4.15.
Illustration of the requirements of Clause 4.15.



292/77

Les deux articulations du doigt peuvent être pliées sous un angle de 90° mais dans une seule direction.

Dimensions en millimètres

Tolérances:

sur les angles: $\pm 5'$

sur les dimensions:

inférieures à 25 mm: $+0$
 $-0,05$

supérieures à 25 mm: $\pm 0,2$

Both joints of this finger may be bent through an angle of 90°, but in one and the same direction only.

Dimensions in millimetres

Tolerances:

on angles: $\pm 5'$

on linear dimensions:

less than 25 mm: $+0$
 -0.05

over 25 mm: ± 0.2

FIG. 5. — Doigt d'épreuve.
Standard test finger.