

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
598-1**

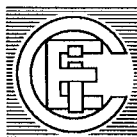
Troisième édition
Third edition
1992-06

Luminaire

Partie 1:
Prescriptions générales et essais

Luminaire

Part 1:
General requirements and tests



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 598-1: 1992

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la C E I et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la C E I, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la C E I: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la C E I: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la C E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la C E I établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la C E I préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

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

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from I E C National Committees and from the following I E C sources:

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- **Catalogue of I E C Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the I E C for general use, readers are referred to:

- I E C Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- I E C Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from I E C Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists I E C publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

**CEI
IEC
598-1**

Troisième édition
Third edition
1992-06

Luminaire

Partie 1: Prescriptions générales et essais

Luminaire

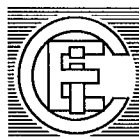
Part 1: General requirements and tests

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	10
SECTION 0: INTRODUCTION GÉNÉRALE	
Articles	
0.1 Domaine d'application et objet	12
0.2 Références normatives	14
0.3 Prescriptions générales	18
0.4 Généralités sur les essais	18
0.5 Eléments constitutifs des luminaires	20
0.6 Liste des sections de la partie 2	20
SECTION 1: DÉFINITIONS	
1.1 Généralités	22
1.2 Définitions	22
SECTION 2: CLASSIFICATION DES LUMINAIRES	
2.1 Généralités	40
2.2 Classification en fonction du type de protection contre les chocs électriques	40
2.3 Classification en fonction du degré de protection contre la pénétration des poussières, des corps solides et de l'humidité	40
2.4 Classification en fonction du matériau de la surface d'appui pour laquelle le luminaire est prévu	42
SECTION 3: MARQUAGE	
3.1 Généralités	42
3.2 Marquage des luminaires	42
3.3 Renseignements additionnels	48
3.4 Vérification du marquage	50
SECTION 4: CONSTRUCTION	
4.1 Généralités	50
4.2 Composants remplaçables	50
4.3 Passages de fils	52
4.4 Douilles	52
4.5 Douilles de starters	54
4.6 Blocs de jonction	56
4.7 Bornes et raccordement au réseau	56
4.8 Interrupteurs	60

CONTENTS

	Page
FOREWORD	11
SECTION 0: GENERAL INTRODUCTION	
Clause	
0.1 Scope and object	13
0.2 Normative references	15
0.3 General requirements	19
0.4 General test requirements	19
0.5 Components of luminaires	21
0.6 List of sections of part 2	21
SECTION 1: DEFINITIONS	
1.1 General	23
1.2 Definitions	23
SECTION 2: CLASSIFICATION OF LUMINAIRES	
2.1 General	41
2.2 Classification according to type of protection against electric shock	41
2.3 Classification according to degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture	41
2.4 Classification according to material of supporting surface for which the luminaire is designed	43
SECTION 3: MARKING	
3.1 General	43
3.2 Marking on luminaires	43
3.3 Additional information	49
3.4 Test of marking	51
SECTION 4: CONSTRUCTION	
4.1 General	51
4.2 Replaceable components	51
4.3 Wireways	53
4.4 Lampholders	53
4.5 Starter holders	55
4.6 Terminal blocks	57
4.7 Terminals and supply connections	57
4.8 Switches	61

Articles	Pages
4.9 Recouvrements et manchons isolants	60
4.10 Isolation double et isolation renforcée	60
4.11 Connexions électriques et parties conductrices	62
4.12 Vis et connexions (mécaniques) et presse-étoupe	66
4.13 Résistance mécanique	70
4.14 Suspensions et dispositifs de réglage	76
4.15 Matériaux inflammables	82
4.16 Luminaires marqués du symbole ∇F	84
4.17 Trous de vidange	88
4.18 Résistance à la corrosion	88
4.19 Amorceurs	90
4.20 Luminaires pour conditions sévères d'emploi - Prescriptions concernant les vibrations ..	90
4.21 Ecran de protection (lampes tungstène halogènes)	90
4.22 Accessoires fixés aux lampes	90
4.23 Semi-luminaires	92
SECTION 5: CÂBLAGE EXTERNE ET INTERNE	
5.1 Généralités	92
5.2 Raccordement au réseau et autres câblages externes	92
5.3 Câblage interne	102
SECTION 6 <i>(Non utilisée actuellement)</i>	
SECTION 7: DISPOSITIONS EN VUE DE LA MISE À LA TERRE	
7.1 Généralités	104
7.2 Dispositions en vue de la mise à la terre	106
SECTION 8: PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES	
8.1 Généralités	110
8.2 Protection contre les chocs électriques	110
SECTION 9: RÉSISTANCE AUX POUSSIÈRES, AUX CORPS SOLIDES ET À L'HUMIDITÉ	
9.1 Généralités	114
9.2 Essais de protection contre la pénétration des poussières, des corps solides et de l'humidité	114
9.3 Essai d'humidité	122
SECTION 10: RÉSISTANCE D'ISOLEMENT ET RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE	
10.1 Généralités	124
10.2 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	124
10.3 Courant de fuite	130

Clause	Page
4.9 Insulating linings and sleeves	61
4.10 Double and reinforced insulation	61
4.11 Electrical connections and current-carrying parts	63
4.12 Screws and connections (mechanical) and glands	67
4.13 Mechanical strength	71
4.14 Suspensions and adjusting devices	77
4.15 Flammable materials	83
4.16 Luminaires marked with ∇F symbol	85
4.17 Drain holes	89
4.18 Resistance to corrosion	89
4.19 Ignitors	91
4.20 Rough service luminaires – Vibration requirement	91
4.21 Protective shield (tungsten halogen lamps)	91
4.22 Attachments to lamps	91
4.23 Semi-luminaires	93
SECTION 5: EXTERNAL AND INTERNAL WIRING	
5.1 General	93
5.2 Supply connection and other external wiring	93
5.3 Internal wiring	103
SECTION 6 (Not used)	
SECTION 7: PROVISION FOR EARTHING	
7.1 General	105
7.2 Provision for earthing	107
SECTION 8: PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK	
8.1 General	111
8.2 Protection against electric shock	111
SECTION 9: RESISTANCE TO DUST, SOLID OBJECTS AND MOISTURE	
9.1 General	115
9.2 Tests for ingress of dust, solid objects and moisture	115
9.3 Humidity test	123
SECTION 10: INSULATION RESISTANCE AND ELECTRIC STRENGTH	
10.1 General	125
10.2 Insulation resistance and electric strength	125
10.3 Leakage current	131

SECTION 11: LIGNES DE FUITE ET DISTANCES DANS L'AIR

11.1 Généralités	132
11.2 Lignes de fuite et distances dans l'air	132

SECTION 12: ESSAIS D'ENDURANCE ET D'ÉCHAUFFEMENT

12.1 Généralités	136
12.2 Prélèvement des lampes et ballasts	136
12.3 Essai d'endurance	138
12.4 Essai d'échauffement (fonctionnement normal)	140
12.5 Essai d'échauffement (fonctionnement anormal)	140
12.6 Essai d'échauffement (conditions de défaillance du ballast ou du transformateur)	158

SECTION 13: RÉSISTANCE À LA CHALEUR, AU FEU ET AUX COURANTS DE CHEMINEMENT

13.1 Généralités	162
13.2 Résistance à la chaleur	162
13.3 Résistance à la flamme et à l'inflammation	164
13.4 Résistance aux courants de cheminement	166

SECTION 14: BORNES À VIS

14.1 Généralités	166
14.2 Définitions	168
14.3 Règles générales et principes fondamentaux	170
14.4 Essais mécaniques	174

SECTION 15: BORNES SANS VIS ET CONNEXIONS ÉLECTRIQUES

15.1 Généralités	182
15.2 Définitions	182
15.3 Règles générales	184
15.4 Généralités sur les essais	186

BORNES ET CONNEXIONS POUR CÂBLAGE INTERNE

15.5 Essais mécaniques	188
15.6 Essais électriques	190

BORNES ET CONNEXIONS POUR CÂBLAGE EXTERNE

15.7 Conducteurs	194
15.8 Essais mécaniques	194
15.9 Essais électriques	196

SECTION 11: CREEPAGE DISTANCES AND CLEARANCES

11.1 General	133
11.2 Creepage distances and clearances	133

SECTION 12: ENDURANCE TEST AND THERMAL TEST

12.1 General	137
12.2 Selection of lamps and ballasts	137
12.3 Endurance test	139
12.4 Thermal test (normal operation)	141
12.5 Thermal test (abnormal operation)	141
12.6 Thermal test (failed ballast or transformer conditions)	159

SECTION 13: RESISTANCE TO HEAT, FIRE AND TRACKING

13.1 General	163
13.2 Resistance to heat	163
13.3 Resistance to flame and ignition	165
13.4 Resistance to tracking	167

SECTION 14: SCREW TERMINALS

14.1 General	167
14.2 Definitions	169
14.3 General requirements and basic principles	171
14.4 Mechanical tests	175

SECTION 15: SCREWLESS TERMINALS AND ELECTRICAL CONNECTIONS

15.1 General	183
15.2 Definitions	183
15.3 General requirements	185
15.4 General instructions on tests	187

TERMINALS AND CONNECTIONS FOR INTERNAL WIRING

15.5 Mechanical tests	189
15.6 Electrical tests	191

TERMINALS AND CONNECTIONS FOR EXTERNAL WIRING

15.7 Conductors	195
15.8 Mechanical tests	195
15.9 Electrical tests	197

Figures	202
Annexes	
A Essai destiné à déterminer si une partie conductrice est susceptible de provoquer un choc électrique	224
B Lampes d'essai	226
C Conditions de fonctionnement anormal	232
D Enceinte à air calme	238
E Détermination des échauffements des enroulements par la méthode de variation de résistance	242
F Essai de résistance à la corrosion du cuivre et des alliages de cuivre	246
G Mesure du courant de fuite	248
H Mesure du courant de fuite de haute fréquence	254
J Explication des chiffres IP des degrés de protection	258
K Mesure des températures	262
L Guide de bonne pratique pour la conception des luminaires	266
M Guide de conversion entre le tableau IX de la CEI 598-1 (2 ^e édition) et le tableau 11.1: détermination des lignes de fuite et distances dans l'air	274

	Page
Figures	203
Annexes	
A Test to establish whether a conductive part may cause an electric shock	225
B Test lamps	227
C Abnormal circuit conditions	233
D Draught-proof enclosure	239
E Determination of winding temperature rises by the increase in-resistance method	243
F Test for resistance to stress corrosion of copper and copper alloys	247
G Measurement of leakage current	249
H Measurement of high-frequency leakage current	255
J Explanation of IP numbers for degrees of protection	259
K Temperature measurement	263
L Guide to good practice in luminaire design	267
M Conversion guide for table IX of IEC 598-1 (2nd edition) to table 11.1: determination of creepage distances and clearances	275

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LUMINAIRES

Partie 1: Prescriptions générales et essais

AVANT-PROPOS

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

La présente partie 1 de la Norme internationale CEI 598 a été établie par le Sous-Comité 34D: Luminaires, du Comité d'Etudes n° 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Elle constitue la troisième édition de la CEI 598-1 et remplace la deuxième édition, 1986, et la modification n° 1, 1988.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
34D(BC)153	34D(BC)175
34D(BC)154	34D(BC)176
34D(BC)156	34D(BC)188
34D(BC)157	34D(BC)189
34D(BC)158	34D(BC)179
34D(BC)159	34D(BC)190
34D(BC)161	34D(BC)180
34D(BC)162	34D(BC)181
34D(BC)163	34D(BC)191
34D(BC)164	34D(BC)182
34D(BC)187	34D(BC)202
34D(BC)194	34D(BC)203
34D(BC)195	34D(BC)204
34D(BC)196	34D(BC)206
34D(BC)197	34D(BC)207
34D(BC)178	34D(BC)199

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

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This Part 1 of International Standard IEC 598 has been prepared by Sub-Committee 34D: Luminaires, of IEC Technical Committee No. 34: Lamps and related equipment.

It forms the third edition of IEC 598-1 and replaces the second edition, 1986, and amendment 1, 1988.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
34D(CO)153	34D(CO)175
34D(CO)154	34D(CO)176
34D(CO)156	34D(CO)188
34D(CO)157	34D(CO)189
34D(CO)158	34D(CO)179
34D(CO)159	34D(CO)190
34D(CO)161	34D(CO)180
34D(CO)162	34D(CO)181
34D(CO)163	34D(CO)191
34D(CO)164	34D(CO)182
34D(CO)187	34D(CO)202
34D(CO)194	34D(CO)203
34D(CO)195	34D(CO)204
34D(CO)196	34D(CO)206
34D(CO)197	34D(CO)207
34D(CO)178	34D(CO)199

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

LUMINAIRES

Partie 1: Prescriptions générales et essais

SECTION 0: INTRODUCTION GÉNÉRALE

0.1 Domaine d'application et objet

La présente partie 1 de la Norme internationale CEI 598 spécifie des règles générales pour la classification et le marquage des luminaires, ainsi que pour leur construction mécanique et électrique et les essais correspondants. Cette partie est applicable aux luminaires employant des lampes à filament de tungstène, des lampes fluorescentes tubulaires et autres lampes à décharges, 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 CEI 598-2 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 la parution de ces dernières.

L'attention est attirée sur le fait que cette partie 1 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'Eclairage (CIE); ces données ne sont par conséquent, pas incluses dans la présente partie 1.

Les règles pour les luminaires contenant des amorces avec une impulsion de tension d'une valeur de crête nominale ne dépassant pas celles du tableau 11.2 sont incluses dans cette partie 1. Ces règles sont applicables aux luminaires avec amorces incorporés dans les ballasts, ainsi qu'aux luminaires dont les amorces sont séparés des ballasts. Les règles sont à l'étude pour les luminaires dont les amorces sont incorporés dans les lampes.

Les prescriptions relatives aux semi-luminaires sont incluses dans cette partie 1.

De manière générale, la présente partie 1 traite de règles de sécurité applicables aux luminaires. L'objet de cette partie 1 est de fournir un ensemble de règles et d'essais généralement considérés comme applicables à la plupart des types de luminaires et susceptibles d'être prescrits dans les spécifications particulières de la CEI 598-2. Cette partie 1 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 limite définie par une section appropriée de la partie 2.

Les sections de la partie 2, en se référant à l'une quelconque des sections de la partie 1, définissent la limite 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.

LUMINAIRES

Part 1: General requirements and tests

SECTION 0: GENERAL INTRODUCTION

0.1 Scope and object

This part 1 of International Standard IEC 598 specifies general requirements for the classification and marking of luminaires and for their mechanical and electrical construction, together with related tests. The part 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 when a need for them is recognized.

Each section of IEC 598-2 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 part 1 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 part 1.

Requirements are included in this part 1 for luminaires incorporating ignitors with nominal peak values of the voltage pulse not exceeding those of table 11.2. The requirements apply to luminaires with ignitors built into ballasts and to luminaires with ignitors separate from ballasts. For luminaires with ignitors built into lamps, the requirements are under consideration.

Requirements for semi-luminaires are included in this part.

In general this part 1 covers safety requirements for luminaires. The object of this 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 598-2. This part 1 is thus not to be regarded as a specification in 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.

L'ordre dans lequel les sections de la partie 1 sont numérotées n'a aucune signification particulière, parce que 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 partie 2. Toutes les sections de la partie 2 sont indépendantes et, par conséquent, ne comportent aucune référence aux autres sections de la partie 2.

Lorsque les dispositions d'une des sections de la partie 1 sont évoquées dans les sections de la partie 2 au moyen de la phrase «Les dispositions de la section... de la CEI 598-1 sont applicables», cela signifie que toutes les dispositions de cette section de la partie 1 sont applicables, à l'exception de celles qui sont clairement inapplicables au type particulier de luminaire visé par cette section de la partie 2.

Pour les «renseignements sur la conception des luminaires», on consultera la CEI 630 et les normes appropriées aux différentes lampes pour ce qui concerne l'encombrement maximal et autres données utiles. La vérification de la conformité de l'encombrement maximal de la lampe ne fait pas partie du contrôle d'acceptation de type des luminaires.

0.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 598. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 598 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61-2: 1969, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité. Deuxième partie - Douilles.*

CEI 61-3: 1969, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité. Troisième partie - Calibres.*

CEI 83: 1975, *Prises de courant et socles pour usage domestique et usages similaires. Normes. Modification n° 1 (1979).*

CEI 112: 1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.*

CEI 155: 1983, *Interrupteurs d'amorçage (starters) pour lampes tubulaires à fluorescence. Amendements 1 (1987) et 2 (1991).*

CEI 227: *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.*

CEI 238: 1991, *Douilles de lampes à vis Edison.*

CEI 245: *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.*

CEI 249: *Matériaux de base pour circuits imprimés.*

CEI 320: 1981, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues. Modification 3 (1987).*

The order in which the sections of part 1 are numbered 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.

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 ... of IEC 598-1 apply", this phrase is to be interpreted as meaning that all the requirements of that section of part 1 apply except those which are clearly inapplicable to the particular type of luminaire covered by that section of part 2.

For "luminaire design information", IEC 630 and the appropriate standards for different lamps concerning maximum lamp outlines and other relevant data should be consulted. Checking of compliance with the maximum lamp outline conditions is not part of the type approval test for luminaires.

0.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 598. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 598 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61-2: 1969, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 2: Lampholders.*

IEC 61-3: 1969, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 3: Gauges.*

IEC 83: 1975, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use. Standards. Amendment No. 1 (1979).*

IEC 112: 1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions.*

IEC 155: 1983, *Starters for tubular fluorescent lamps. Amendments No. 1 (1987) and 2 (1991).*

IEC 227: *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.*

IEC 238: 1991, *Edison screw lampholders.*

IEC 245: *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.*

IEC 249: *Base materials for printed circuits.*

IEC 320: 1981, *Appliance couplers for household and similar general purposes. Amendment 3 (1987).*

- CEI 360: 1987, *Méthode normalisée de mesure de l'échauffement d'un culot de lampe.*
- CEI 364-3: 1977: *Installations électriques des bâtiments - Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales.* Modification 1 (1980).
- CEI 400: 1991, *Douilles pour lampes tubulaires à fluorescence et douilles pour starters.*
- CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.*
- CEI 432: 1984, *Prescriptions de sécurité pour lampes à filament de tungstène pour usage domestique et éclairage général similaire.* Amendements 2 (1987), 3 (1988) et 4 (1991).
- CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*
- CEI 570: 1985, *Systèmes d'alimentation électrique par rail pour luminaires.* Amendement 1 (1990).
- CEI 598-2: *Luminaires. Règles particulières.*
- CEI 598-2-4: 1979, *Luminaires portatifs à usage général.* Modification 3 (1990).
- CEI 630: 1979, *Encombrement maximal des lampes pour éclairage général.*
- CEI 634: 1978, *Lampes étalons pour essais d'échauffement (E.E.E.) à exécuter sur les luminaires.* Modification n° 1 (1983).
- CEI 662: 1980, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression.* Modification n° 2 (1987). Modification n° 3 (1990).
- CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) basse tension - Partie 1: Principes, prescriptions et essais.*
- CEI 695-2-1: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu. Essai au fil incandescent et guide.*
- CEI 695-2-2: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu. Essai au brûleur-aiguille.*
- CEI 750: 1983, *Moyen d'identification du matériel en électrotechnique.*
- CEI 817: 1984, *Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage.*
- CEI 901: 1987, *Lampes à fluorescence à culot unique - Prescriptions de sécurité et de performance.*
- CEI 924: 1990, *Ballasts électroniques alimentés en courant continu pour lampes tubulaires à fluorescence. Prescriptions générales et de sécurité.*
- CEI 972: 1989, *Classification et interprétation de nouveaux produits d'éclairage.*
- CEI 1032: 1990, *Calibres d'essai pour vérifier la protection par les enveloppes.*
- CEI 1058-1: 1990, *Interrupteurs pour appareils. Première partie: Règles générales.*
- ISO 1891: 1979, *Boulons, vis, écrous et accessoires - Terminologie et nomenclature.*
- ISO 4046: 1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes - Vocabulaire.*

- IEC 360: 1987, *Standard method of measurement of lamp cap temperature rise.*
- IEC 364-3: 1977, *Electrical installations of buildings - Part 3: Assessment of general characteristics.* Amendment 1 (1980).
- IEC 400: 1991, *Lampholders for tubular fluorescent lamps and starterholders.*
- IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets.*
- IEC 432: 1984, *Safety requirements for tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes.* Amendments 2 (1987), 3 (1988) and 4 (1991).
- IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*
- IEC 570: 1985, *Electrical supply track systems for luminaires.* Amendment 1 (1990).
- IEC 598-2: *Luminaires - Part 2: Particular requirements.*
- IEC 598-2-4: 1979, *Portable general purpose luminaires.* Amendment 3 (1990).
- IEC 630: 1979, *Maximum lamp outlines for general lighting lamps.*
- IEC 634: 1978, *Heat test source (H.T.S.) lamps for carrying out heating tests on luminaires.* Amendment 1 (1983).
- IEC 662: 1980, *High pressure sodium vapour lamps.* Amendment 2 (1987) and Amendment 3 (1990).
- IEC 664-1: 1992, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests.*
- IEC 695-2-1: 1980, *Fire hazard testing - Glow-wire test and guidance.*
- IEC 695-2-2: 1991, *Fire hazard testing - Needle-flame test.*
- IEC 750: 1983, *Item designation in electrotechnology.*
- IEC 817: 1984, *Spring-operated impact-test apparatus and its calibration.*
- IEC 901: 1987, *Single-capped fluorescent lamps - Safety and performance requirements.*
- IEC 924: 1990, *D.C. supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps - General and safety requirements.*
- IEC 972: 1989, *Classification and interpretation of new lighting products.*
- IEC 1032: 1990, *Test probes to verify protection by enclosures.*
- IEC 1058-1: 1990, *Switches for appliances - Part 1: General requirements.*
- ISO 1891: 1979, *Bolts, screws, nuts and accessories - Terminology and nomenclature.*
- ISO 4046: 1978, *Paper, board, pulp and related terms - Vocabulary.*

0.3 Prescriptions générales

Le luminaire doit être conçu et construit de manière telle qu'en utilisation normale il fonctionne sans compromettre la sécurité, et sans créer aucun danger pour les personnes et l'environnement. En général, la conformité est vérifiée en réalisant tous les contrôles spécifiés.

0.3.1 Un luminaire doit être conforme à une section de la partie 2. Si cependant, une section appropriée de la partie 2 n'existe pas pour un luminaire donné ou un groupe de luminaires, les sections applicables les plus proches de la partie 2 peuvent être utilisées comme guide pour les prescriptions et les essais.

Lorsque la conception d'un luminaire est telle que deux sections ou plus de la partie 2 sont applicables, le luminaire doit être conforme aux deux ou à toutes les sections appropriées.

0.3.2 En ce qui concerne les essais, les semi-luminaires doivent être considérés comme des luminaires.

0.4 Généralités sur les essais

0.4.1 Les essais mentionnés dans la présente partie sont des essais de type. Pour la définition de l'«essai de type», se reporter à la section 1 de cette partie 1.

0.4.2 Sauf spécifications contraires mentionnées dans les sections de la partie 1 ou de la partie 2, les luminaires doivent être essayés à une température ambiante comprise entre 10 °C et 30 °C. Les luminaires doivent être mis à l'essai en l'état de livraison et installés comme en usage normal en tenant compte des instructions d'installation du fabricant. La lampe (ou les lampes) n'est (ne sont) pas montée(s), sauf si cela est essentiel pour l'essai.

Les luminaires ne peuvent pas être considérés comme conformes aux prescriptions de la présente partie 1 si leur câblage interne n'est pas complet.

En général, les 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 de la gamme ou sur une sélection représentative de la gamme acceptée en accord avec le fabricant. Cette sélection doit comprendre le luminaire ainsi que tous ses accessoires de fixation, constituant la combinaison la plus défavorable du point de vue des essais.

Chaque échantillon de luminaire doit satisfaire à tous les essais qui lui sont applicables. Afin de réduire le temps d'essai et pour tenir compte de certains essais qui peuvent être destructifs, le fabricant peut soumettre des luminaires supplémentaires, ou des parties de luminaires, pourvu que ceux-ci soient constitués des mêmes matériaux, et soient de la même conception que le luminaire original et que les résultats des essais soient les mêmes que s'ils étaient effectués sur un luminaire identique. Dans le cas où l'essai de conformité est spécifié comme devant être «par examen» celui-ci doit comporter toutes les manipulations nécessaires.

Dans le cas des luminaires montés sur rail, le fabricant des luminaires doit fournir avec le luminaire un échantillon de rail, de connecteur et d'adaptateurs appropriés au moyen desquels le luminaire peut être connecté.

0.3 General requirements

Luminaires shall be so designed and constructed that in normal use they function safely and cause no danger to persons or surroundings. In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.

0.3.1 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.

Where the design of a luminaire is such that two or more sections of part 2 are applicable, the luminaire shall comply with both or all of the appropriate sections.

0.3.2 Semi-luminaires should be regarded as luminaires for test purposes.

0.4 General test requirements

0.4.1 Tests according to this standard are type tests. For the definition of a "type test", see section 1 of this part 1.

0.4.2 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. Luminaires shall be tested as delivered, and installed as in normal use, having regard to the manufacturer's installation instructions. The lamp (or lamps) is (are) not included except where essential for the test.

Luminaires cannot be regarded as meeting the requirements of this part 1 unless all internal wiring is complete.

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 comply with 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 and design as the original luminaire and that the results of the test are the same as if carried out on an identical luminaire. Where the test for compliance is shown as being "by inspection" this shall include any necessary handling.

For track-mounted luminaires the manufacturer shall provide, together with the luminaire, a sample of the appropriate track, connector and adaptors for the luminaire to be connected.

Les luminaires composés sont soumis aux essais 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 contre-poids ou les organes similaires, peuvent être essayés séparément pourvu que leur conception soit telle que leurs performances ne dépendent pas des autres éléments du luminaire.

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

Pour les luminaires prévus pour être utilisés avec un abat-jour, mais qui n'en sont pas normalement équipés, le fabricant de luminaires doit fournir un abat-jour représentatif du type qui doit être utilisé avec le luminaire.

0.5 Eléments constitutifs des luminaires

0.5.1 Les composants autres que les composants intégrés doivent satisfaire aux prescriptions des normes correspondantes de la CEI, si elles existent.

Les composants intégrés doivent être, en tant que parties des luminaires, conformes, dans toute la mesure du possible, aux normes de la CEI relatives aux composants.

NOTE - Cela n'implique pas que les composants doivent être contrôlés séparément avant l'acceptation du luminaire.

0.5.2 Les composants dont on a démontré la conformité aux prescriptions des normes de la CEI correspondant à ces composants ne doivent être contrôlés sur leur conformité à la présente partie «luminaires» que pour les prescriptions non couvertes par leurs propres normes «composants».

Les douilles de lampes et les douilles de starters doivent, en outre, satisfaire aux prescriptions des essais de calibrage et d'interchangeabilité de la norme «composants» approuvée de la CEI lorsqu'elle leur est applicable après leur incorporation dans les luminaires.

0.5.3 Les composants pour lesquels il n'existe pas de normes CEI doivent, en tant que partie du luminaire, satisfaire aux prescriptions de la présente norme «Luminaires». Les douilles et porte-starters doivent, de plus, être conformes aux prescriptions de calibrage et d'interchangeabilité de leurs propres normes CEI, là où elles s'appliquent.

NOTE - Les douilles, interrupteurs, transformateurs, ballasts, câbles, cordons souples et fiches sont des exemples de composants.

0.6 Liste des sections de la partie 2

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.

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 cables or cords are tested with the flexible cable or cord connected to the luminaire.

For luminaires intended to be used with but not normally supplied with a shade, the luminaire manufacturer shall provide a shade, typical of the type that might be used with the luminaire.

0.5 Components of luminaires

0.5.1 Components, other than integral components, shall comply with the requirements of the relevant IEC standards, if any.

Integral components shall comply, as far as is reasonable with the IEC component standards, as part of the luminaire.

NOTE - This does not imply that components need to be separately tested before approval of the luminaire.

0.5.2 Components that have been shown to comply with the requirements of the relevant IEC standard for those components shall be tested only to the requirements of this luminaire standard which are not covered by the component standard.

Lampholders and starterholders shall additionally comply with the gauging and interchangeability requirements of the appropriate IEC component standard where applicable after building into the luminaire.

0.5.3 Components for which no appropriate IEC standard exists shall satisfy the relevant requirements of this luminaire standard as part of the luminaire. Lampholders and starterholders shall additionally comply with the gauging and interchangeability requirements of the appropriate IEC component standard where applicable.

NOTE - Examples of components are lampholders, switches, transformers, ballasts, flexible cables and cords and plugs.

0.6 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 garden use and the like.

Liste des sections de la partie 2 (suite)

8. Baladeuses.
9. Luminaires pour prises de vues photographiques et cinématographiques (non professionnels).
10. Luminaires portatifs attirants pour les enfants.
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. Luminaires pour l'éclairage des scènes de théâtre, pour prises de vue de télévision et de cinéma (à l'extérieur et à l'intérieur).
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 secours.

SECTION 1: DÉFINITIONS

1.1 Généralités

La présente section fournit les définitions générales applicables aux luminaires à utiliser avec des lampes à filament de tungstène, des lampes tubulaires à fluorescence et d'autres lampes à décharge alimentées sous une tension ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence.

1.2 Définitions

Les définitions ci-après s'appliquent à toutes les sections de cette partie 1; d'autres définitions relatives aux lampes sont à trouver dans les normes «Lampes» correspondantes.

Lorsque les termes «tension» ou «courant» sont employés, sauf indication contraire, il s'agit de leur valeur efficace.

1.2.1 Luminaire

Appareil d'éclairage qui répartit, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comporte non les lampes elles-mêmes, mais tous les dispositifs nécessaires pour le support, la fixation et la protection des lampes et, si nécessaire, les circuits auxiliaires et les moyens de branchement de ceux-ci au réseau d'alimentation.

1.2.2 Partie principale (d'un luminaire)

Partie fixée sur 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.

List of sections of part 2 (continued)

8. Handlamps.
9. Photo and film luminaires (non-professional).
10. Portable child appealing luminaires.
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. Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor).
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 1: DEFINITIONS**1.1 General**

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 0 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; other definitions related to lamps are to be found in the relevant lamp standards.

Where the terms "voltage" and "current" are used, they imply the r.m.s. values unless otherwise stated.

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 *Luminaire ordinaire*

Luminaire assurant la protection contre le contact accidentel avec les parties actives mais ne comportant aucune protection spéciale contre la poussière, les corps solides ou l'humidité.

1.2.4 *Luminaire pour usage général*

Luminaire qui n'est pas destiné à un usage spécial.

NOTE - Exemples d'usage général: les luminaires suspendus, certains spots et certains luminaires fixes pour montage sur une surface ou à encastrer. Les exemples de luminaires pour usage spécial sont ceux pour utilisation sévères, ceux pour applications photographiques, cinématographiques ou pour 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 portable.

1.2.6 *Luminaire de base*

Le plus petit nombre de composants qui, associés, réalisent un ensemble satisfaisant aux prescriptions de l'une quelconque des sections de la partie 2 de la CEI 598.

1.2.7 *Luminaire composé*

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

1.2.8 *Luminaire fixe*

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 enlevé qu'à l'aide d'un outil, soit parce qu'il est destiné à être utilisé dans un endroit difficilement accessible.

NOTE - En général, les luminaires fixes sont conçus pour un raccordement permanent au réseau d'alimentation, mais le raccordement peut aussi être effectué au moyen d'une fiche de prise de courant ou d'un dispositif similaire.

Les lustres et les luminaires prévus pour être fixés au plafond sont des exemples de luminaires destinés à être utilisés dans des endroits difficilement accessibles.

1.2.9 *Luminaire portable*

Luminaire qui, en usage normal, peut être déplacé d'un endroit à l'autre, tout en restant relié au réseau d'alimentation.

NOTE - Les appliques équipées d'un câble ou d'un cordon souple fixé à demeure pour raccordement à une fiche de prise de courant 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 retirés à la main de leur support, sont considérés comme des luminaires portatifs.

1.2.3 *Ordinary luminaire*

A luminaire providing protection against accidental contact with live parts but without any other special protection against dust, solid objects or moisture.

1.2.4 *General purpose luminaire*

A luminaire which is not designed for a special purpose.

NOTE - Examples of general purpose luminaires include pendants, some spotlights and certain fixed luminaires for surface or recessed mounting. 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 IEC 598.

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 *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 - In general, fixed luminaires are designed for permanent connection to the supply, but connection may also be made by means of a plug or similar device.

Examples of luminaires intended for use out of easy reach are pendants and luminaires designed for fixing to a ceiling.

1.2.9 *Portable luminaire*

A luminaire which, in normal use, can 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 for connection to a plug 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 *Luminaire encastré*

Luminaire prévu par le fabricant pour être totalement ou partiellement encastré dans la surface de montage.

NOTE - Le terme s'applique aussi bien aux luminaires fonctionnant dans une cavité fermée qu'aux luminaires montés au travers d'une surface telle qu'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 d'alimentation*

Courant aux bornes de l'alimentation lorsque le luminaire s'est stabilisé à son régime normal sous sa tension et à sa fréquence nominales.

1.2.13 *Puissance nominale du luminaire*

Puissance nominale individuelle des lampes multipliée par le nombre de lampes pour lesquelles le luminaire est conçu.

1.2.14 *Câble ou cordon souple fixé à demeure*

Câble ou cordon souple qui ne peut être retiré du luminaire qu'au moyen d'un outil.

1.2.15 *Partie active*

Partie conductrice qui en usage normal peut provoquer un choc électrique. Le conducteur neutre doit, cependant, être considéré comme partie active.

NOTE - L'essai destiné à déterminer si une partie conductrice est active ou non, et peut causer un choc électrique, est décrit à l'annexe A.

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 utilisée exclusivement à des fins fonctionnelles.

1.2.17 *Isolation supplémentaire*

Isolation indépendante appliquée en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaillance 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 actives, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à une double isolation.

1.2.10 *Recessed luminaire*

A luminaire intended by the manufacturer to be fully or partly recessed into a mounting surface.

NOTE - 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 *Supply 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.

NOTE - The test to determine whether or not a conductive part is a live part which may cause an electric shock is given in annex A.

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 *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 - L'expression «système d'isolation» n'implique pas que l'isolation soit assurée par un corps homogène. Le système peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées séparément en tant qu'isolation principale ou isolation supplémentaire.

1.2.20 (Non utilisé actuellement.)

1.2.21 *Luminaire de classe 0 (ne s'applique qu'aux luminaires ordinaires)*

Luminaire dont la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale. Cela implique qu'il n'y a pas de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles, s'il y en a, au conducteur de protection du câblage fixe de l'installation, la confiance, en cas de défaillance de l'isolation principale, reposant sur l'environnement.

NOTES

- 1 Les luminaires de la classe 0 peuvent comporter soit une enveloppe en matériau isolant réalisant une partie ou la totalité de l'isolation principale, soit une enveloppe métallique séparée des parties actives par au moins l'isolation principale.
- 2 Si un luminaire ayant une enveloppe en matériau isolant comporte un dispositif de mise à la terre des parties internes, il est de classe I.
- 3 Les luminaires de classe 0 peuvent comporter des parties à isolation double ou à isolation renforcée.

1.2.22 *Luminaire de 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 relié au câblage fixe de l'installation (mise à la terre), d'une manière telle que les parties conductrices accessibles ne puissent devenir actives en cas de défaillance de l'isolation principale.

NOTES

- 1 Pour un luminaire destiné à être utilisé avec un câble ou un cordon souple, ces moyens comprennent un conducteur de protection faisant partie du cordon ou du câble souple.
- 2 Lorsqu'un luminaire de classe I est équipé d'un cordon ou d'un câble souple à deux conducteurs, terminé par une fiche qui ne peut pas être introduite dans une prise à contact de terre (auparavant classe 0I), la protection est alors équivalente à celle offerte par un luminaire de la classe 0, mais les dispositifs de la mise à la terre du luminaire doivent, à tous autres égards, satisfaire complètement aux prescriptions de la classe I.
- 3 Les luminaires de classe I peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée.

1.2.23 *Luminaire de classe II*

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

NOTES

- 1 Un tel luminaire peut être de l'un des types suivants:
 - a) Luminaire comportant une enceinte en matière isolante, durable et pratiquement continue, enveloppant 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 classe II à enveloppe isolante.
 - b) Luminaire ayant une enveloppe métallique pratiquement continue à double isolation en toutes ses parties, exceptées celles pour lesquelles l'isolation renforcée est utilisée, parce que la double isolation est manifestement irréalisable; un tel luminaire est appelé luminaire de classe II à enveloppe métallique.
 - c) Luminaire constitué de la combinaison des types a) et b) ci-dessus.

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 on 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.
- 3 Class I luminaires may have parts with double insulation or reinforced insulation.

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 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.

NOTES (suite)

2 L'enveloppe d'un luminaire de 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 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 chemises des culots de lampes et les bandes d'amorçage ne sont pas considérées comme des parties métalliques accessibles, à moins que les essais de l'annexe A ne prouvent qu'elles constituent des parties actives.

4 Si 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 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 classe III

Luminaire dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur son 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 classe III ne doit pas comporter de protection par mise à la terre.

1.2.25 Température ambiante assignée maximale (t_a)

Température assignée à un luminaire par le fabricant, comme étant la température ambiante la plus élevée que le luminaire peut supporter en fonctionnant dans les conditions normales.

NOTE - Cela n'exclut pas le fonctionnement temporaire à une température ne dépassant pas ($t_a + 10$) °C.

1.2.26 Température de fonctionnement assignée maximale du boîtier d'un ballast, d'un condensateur ou d'un dispositif d'amorçage (t_c)

Température maximale admissible pouvant survenir à la surface extérieure d'un composant (à l'emplacement indiqué, s'il est marqué) dans les conditions normales de fonctionnement à la tension assignée ou au maximum de la plage de tension nominale.

1.2.27 Température de fonctionnement assignée maximale d'un enroulement (t_w)

La température de fonctionnement d'un enroulement de ballast qui permet d'envisager une espérance de vie de 10 ans en service continu (à cette température).

1.2.28 Ballast

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

Il peut également comporter des moyens permettant d'obtenir, à partir de la tension d'alimentation, la tension d'amorçage et le courant de préchauffage destinés à éviter l'amorçage à froid, réduire l'effet stroboscopique, corriger le facteur de puissance et supprimer les perturbations radio.

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 la protection correspondant au marquage du ballast et sans enveloppe additionnelle.

NOTES (*continued*)

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 annex A 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 (t_a)*

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.

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 the case of a ballast, capacitor or starting device (t_c)*

The highest permissible temperature which may occur on the outer surface (at the indicated place if marked) of the component under normal operating conditions at the rated voltage or maximum of the rated voltage range.

1.2.27 *Rated maximum operating temperature of a winding (t_w)*

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

1.2.28 *Ballast*

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

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 the marking of the ballast and without any additional enclosure.

1.2.30 *Ballast incorporé*

Ballast généralement conçu pour être intégré à un luminaire et qui n'est pas destiné à être monté sans précautions spéciales à l'extérieur du luminaire.

1.2.31 *Douille intégrale*

Partie du luminaire qui porte la lampe, assure le raccordement électrique de celle-ci, et qui est conçue comme constituant du luminaire.

1.2.32 *Compartiment du ballast*

Partie du luminaire destinée au logement du ballast.

1.2.33 *Vasque translucide*

Partie du luminaire transmettant la lumière et pouvant également assurer la protection des lampes et des autres composants. Ce terme inclut les diffuseurs, les panneaux optiques et éléments similaires de contrôle de la lumière.

1.2.34 *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, les interrupteurs et les accessoires analogues.

1.2.35 *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 destinés à lui être relié; une prise d'appareil munie de contacts à broches et qui est la partie incorporée ou fixée au luminaire.

1.2.36 *Câblage externe*

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

NOTES

1 Le câblage externe peut être utilisé pour raccorder le luminaire à l'alimentation, à d'autres luminaires ou à un ballast externe quelconque.

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

1.2.37 *Câblage interne*

Câbles généralement placés à l'intérieur du luminaire, et fournis avec celui-ci, et 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 similaires.

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

1.2.30 *Built-in ballast*

A ballast generally designed to be built into a luminaire and not intended to be 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 *Ballast compartment*

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

1.2.33 *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.

1.2.34 *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 lampholders, switches and the like.

1.2.35 *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.

1.2.36 *External wiring*

Wiring generally outside the luminaire but delivered with it.

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.

1.2.37 *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.

1.2.38 *Matériau normalement inflammable*

Matériau 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 d'épaisseur supérieure à 2 mm.

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

1.2.39 *Matériau facilement inflammable*

Matériau qui ne peut être classé ni comme normalement inflammable ni comme non combustible.

Exemples: Fibre de bois et matériau à base de bois jusqu'à 2 mm d'épaisseur.

1.2.40 *Matériau non combustible*

Matériau 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.

1.2.41 *Matériau inflammable*

Matériau qui ne satisfait pas aux prescriptions de l'essai au fil incandescent de 13.3.2.

1.2.42 *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 qui est isolé du réseau d'alimentation 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 fonctionne sous sa tension nominale d'alimentation.

1.2.43 *Tension de service*

Tension efficace la plus élevée à laquelle peut être soumis un isolant quelconque, sous la tension d'alimentation nominale, les transistors étant négligées, en circuit ouvert ou durant le fonctionnement normal.

1.2.44 *Essais de type*

Essai ou série d'essais exécutés sur un échantillon pour essai de type, ayant pour but de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné aux prescriptions de la norme appropriée.

1.2.45 *Echantillon pour essai de type*

Echantillon consistant en une ou plusieurs unités similaires, présenté par le fabricant ou le vendeur responsable, en vue d'un essai de type.

1.2.38 *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.

1.2.39 *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.

1.2.40 *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.

1.2.41 *Flammable material*

Material which does not comply with the glow-wire test requirements of 13.3.2.

1.2.42 *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.

1.2.43 *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.

1.2.44 *Type test*

A test or series of tests made on a type test sample, for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant standard.

1.2.45 *Type test sample*

A sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or the responsible vendor for the purpose of a type test.

1.2.46 «A la main»

Ne nécessitant pas l'utilisation d'un outil, d'une pièce de monnaie ou autre objet.

1.2.47 *Borne*

Partie d'un luminaire ou d'un de ses éléments constitutifs nécessaire au raccordement électrique à un conducteur. Voir les sections 14 et 15.

1.2.48 *Repiquage (passage en coupure)*

Système de raccordement au réseau d'alimentation de deux ou plusieurs luminaires dans lequel chaque conducteur d'alimentation entre dans une borne et en ressort.

NOTE - Un conducteur d'alimentation peut être coupé pour faciliter la connexion à une borne (voir figure 20).

1.2.49 *Câblage traversant le luminaire*

Câblage qui traverse le luminaire sans qu'il y ait connexion électrique avec ce luminaire.

NOTE - Certains pays n'admettent pas de raccords dans le câblage traversant le luminaire.

1.2.50 *Dispositif d'amorçage*

Appareil qui, par lui-même, ou en combinaison avec d'autres composants du circuit, établit les conditions électriques appropriées pour l'amorçage d'un type de lampe à décharge.

1.2.51 *Starter*

Dispositif d'amorçage, généralement pour lampes à fluorescence, qui assure le préchauffage nécessaire des électrodes et qui, en combinaison avec l'impédance en série du ballast, provoque une surtension appliquée à la lampe.

1.2.52 *Amorceur*

Dispositif d'amorçage qui produit des impulsions de tension pour allumer une lampe à décharge mais qui n'assure pas le préchauffage des électrodes.

1.2.53 *Bloc de jonction*

Assemblage d'une ou plusieurs bornes dans ou sur un même corps en matière isolante pour faciliter le raccordement entre conducteurs.

1.2.54 *Luminaire pour conditions sévères d'emploi*

Luminaire conçu pour des conditions difficiles d'emploi .

NOTE - De tels luminaires sont:

- ceux qui sont utilisés dans des conditions sévères d'environnement, par exemple dans les ateliers de l'industrie lourde;
- ceux qui sont utilisés sur les chantiers de construction et emplacements similaires.

1.2.46 *By hand*

Not requiring the use of a tool, a 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 14 and 15.

1.2.48 *Looping-in (feed through)*

A system of mains supply connection to two or more luminaires where each supply conductor is taken into and out of the same terminal.

NOTE - A supply conductor may be cut to facilitate connections to a terminal. (See figure 20.)

1.2.49 *Through wiring*

Wiring which passes through the luminaire but without electrical connection to the luminaire.

NOTE - Some countries do not permit joints in through wiring.

1.2.50 *Starting device*

An apparatus that, by itself or in combination with other components in the circuit, provides the appropriate electrical conditions to start a discharge type of lamp.

1.2.51 *Starter*

A starting device, usually for fluorescent lamps, that provides for the necessary preheating of the electrodes and in combination with the series impedance of the ballast, causes a surge in the voltage applied to the lamp.

1.2.52 *Ignitor*

A starting device that generates voltage pulses to start a discharge lamp and that does not provide for preheating of electrodes.

1.2.53 *Terminal block*

An assembly of one or more terminals in or on a housing or body of insulating material to facilitate interconnection between conductors.

1.2.54 *Rough service luminaire*

A luminaire designed for arduous service.

NOTE - Such luminaires are:

- luminaires for use in rough environmental situations, for example, heavy engineering workshops;
- luminaires for use on building sites and similar locations.

1.2.55 *Système de contact électromécanique*

Système de connexion intérieur au luminaire par lequel la partie principale portant la douille est connectée électriquement et mécaniquement à l'embase du culot ou au dispositif de suspension. Ce système peut comporter ou non un dispositif de réglage.

1.2.56 *Luminaire à fluorescence alimenté en courant continu de TBT (très basse tension)*

Luminaire destiné à fonctionner avec une batterie de tension nominale n'excédant pas 48 V en courant continu et comportant un convertisseur (continu/alternatif) à transistors destiné à alimenter une ou plusieurs lampes à fluorescence.

NOTES

- 1 Les luminaires pour lampes à fluorescence alimentés en courant continu TBT peuvent engendrer des tensions internes supérieures à la tension d'alimentation et ne pas appartenir de ce fait à la classe III. Un risque de choc électrique sera donc pris en compte et une protection contre ce risque sera assurée sur de tels luminaires.
- 2 La valeur de 48 V est à l'étude.

1.2.57 *Surface de montage*

Partie du bâtiment, meuble ou autre structure à laquelle un luminaire en utilisation normale peut d'une manière ou d'une autre être fixé ou suspendu, ou sur laquelle il repose, ou est placé et qui est destinée à supporter le luminaire.

1.2.58 *Composant intégré*

Composant constituant une partie non remplaçable du luminaire et qui ne peut pas être essayée séparément du luminaire.

1.2.59 *Lampe autoballastée*

Unité qui ne peut être démontée sans être endommagée de manière permanente; qui est équipée d'un culot de lampe et comporte une source de lumière et tous les éléments additionnels nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement stable de la source de lumière.

NOTES

- 1 Le composant source de lumière d'une lampe autoballastée n'est pas remplaçable.
- 2 Le composant ballast fait partie de la lampe autoballastée; il ne fait pas partie du luminaire. Il n'est pas jeté à la fin de la durée de l'unité.
- 3 Du point de vue des essais, il convient que les lampes autoballastées soient considérées comme des lampes conventionnelles.
- 4 Pour des exemples et d'autres renseignements, se reporter à la CEI 972.

1.2.60 *Semi-luminaire*

Unité similaire à une lampe autoballastée mais conçue pour utiliser une source de lumière remplaçable et/ou un dispositif d'amorçage.

NOTES

- 1 Le composant source de lumière et/ou le dispositif d'amorçage d'un semi-luminaire sont facilement remplaçables.
- 2 Le composant ballast n'est pas remplaçable et n'est pas éliminé chaque fois que la source de lumière est remplacée.
- 3 Une douille est nécessaire pour la réalisation de la connexion.
- 4 Pour des exemples et d'autres renseignements, se reporter à la CEI 972.

1.2.55 *Electro-mechanical contact system*

A connection system within a luminaire by which the main part carrying the lampholder is electrically and mechanically connected to the base plate or suspension device. It may or may not incorporate an adjusting device.

1.2.56 *Extra low voltage d.c. supplied fluorescent luminaire*

A luminaire for operation from a battery voltage not exceeding 48 V d.c. nominal and incorporating a d.c./a.c. inverter using transistors for supplying power to one or more fluorescent lamps.

NOTES

- 1 Extra low voltage d.c. supplied fluorescent luminaires may generate internal voltages higher than the supply voltage and thus might not be class III. A possible electric shock hazard should therefore be taken into account and guarded against with such luminaires.
- 2 The value of 48 V is under consideration.

1.2.57 *Mounting surface*

The part of any building, furniture or other structure which a luminaire may in any way be attached to, suspended from, stood on or placed upon in normal use and which will or is intended to support the luminaire.

1.2.58 *Integral component*

A component which forms a non-replaceable part of a luminaire and which cannot be tested separately from the luminaire.

1.2.59 *Self-ballasted lamps*

A unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, provided with a lamp cap and incorporating a light source and any additional elements necessary for starting and stable operation of the light source.

NOTES

- 1 The light source component of a self-ballasted lamp is not replaceable.
- 2 The ballast component is part of the self-ballasted lamp; it is not part of the luminaire. It is discarded at the end of the life of the unit.
- 3 For test purposes, self-ballasted lamp units should be regarded as conventional lamps.
- 4 For examples and further information, see IEC 972.

1.2.60 *Semi-luminaire*

A unit similar to a self-ballasted lamp but designed to utilize a replaceable light source and/or starting device.

NOTES

- 1 The light source component and/or starting device of a semi luminaire is readily replaceable.
- 2 The ballast component is not replaceable and is not disposed of each time a light source is replaced.
- 3 A lampholder is required for a supply connection.
- 4 For examples and further information, see IEC 972.

1.2.61 *Ballast/transformateur à fiche de prise de courant*

Ballast ou transformateur incorporé à une enceinte équipée d'une fiche intégrée en tant que moyen de connexion à une alimentation électrique.

1.2.62 *Luminaire monté avec prise de courant réseau*

Luminaire muni d'une prise de courant réseau normalisée en tant que moyen, à la fois, de montage et de connexion à une alimentation électrique.

SECTION 2: CLASSIFICATION DES LUMINAIRES

2.1 Généralités

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 0 et les autres sections correspondantes auxquelles il est fait référence.

Les luminaires sont classés en fonction de leur type de protection contre les chocs électriques, le degré de protection contre la pénétration des poussières, des corps solides, de l'humidité, et du matériau 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 1). Les luminaires dont la tension nominale dépasse 250 V ne doivent pas être classifiés de classe 0.

Les luminaires pour conditions sévères d'emploi ne doivent pas être classifiés de 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 est incorporé avec possibilité de mise à la terre, 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 une cloison du compartiment du transformateur.

Les luminaires montés sur rail ne doivent pas être classifiés de classe 0.

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.

2.3 Classification en fonction du degré de protection contre la pénétration des poussières, des corps solides et de l'humidité

Les luminaires doivent être classés conformément aux «chiffres IP» du système de classification exposé dans la CEI 529.

Les symboles des degrés de protection sont indiqués à la section 3.

1.2.61 *Plug-ballast/transformer*

A ballast or transformer incorporated in an enclosure provided with an integral plug as the means of connection to the electrical supply.

1.2.62 *Mains socket-outlet-mounted luminaire*

A luminaire provided with an integral plug as the means of both mounting and connection to the electrical supply

SECTION 2: CLASSIFICATION OF LUMINAIRES

2.1 General

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 0 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, solid objects and moisture, and the material of the supporting surface.

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 1). Luminaires with a rated voltage in excess of 250 V shall not be classified as class 0.

Rough service luminaires 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 a barrier from the transformer compartment.

Track-mounted luminaires shall not be classified as class 0.

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 according to degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture

Luminaires shall be classified in accordance with the "IP number" system of classification described in IEC 529.

Symbols for the degrees of protection are given in section 3.

Les essais pour déterminer les degrés de protection sont indiqués à la section 9.

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 chiffres IP constituent le principal marquage sur les luminaires, mais les symboles peuvent être utilisés en plus des chiffres IP si on le désire.

2.4 Classification en fonction du matériau 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 seulement pour montage sur des surfaces non combustibles.

Classification

Symbole

- Luminaires convenant seulement au montage direct sur les surfaces non combustibles. Pas de symbole, mais une note d'avertissement peut être requise - voir section 3.
- Luminaires convenant au montage direct sur les surfaces normalement combustibles. Symbole - voir figure 1, page 202.

NOTE - Les surfaces facilement inflammables ne conviennent pas au montage direct des luminaires. Les prescriptions pour luminaires classés comme principalement destinés au montage direct sur les surfaces inflammables sont données dans la section 4 et les essais correspondants dans la section 12.

SECTION 3: MARQUAGE

3.1 Généralités

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 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence.

3.2 Marquage des luminaires

Les renseignements suivants doivent être marqués de façon claire et indélébile sur le luminaire en un endroit visible pendant l'entretien, si nécessaire après retrait des diffuseurs ou composants similaires. De tels renseignements ne doivent pas être marqués sur les vis ou sur les parties susceptibles d'être retirées pendant le branchement du luminaire. Les renseignements de 3.2.2. et 3.2.8 peuvent être portés sur les ballasts incorporés, s'il en existe, au lieu d'être portés sur le luminaire proprement dit.

Le symbole de mise à la terre mentionné en 3.2.12 peut être marqué sur le ballast au lieu de l'être sur le luminaire, si le ballast est du type non remplaçable. La hauteur des symboles graphiques ne doit pas être inférieure à 5 mm et pour les lettres et les chiffres non inférieure à 2 mm.

Tests for the degrees of protection are given in section 9.

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 suitable only for mounting on non-combustible surfaces as follows:

Classification

Symbol

– Luminaires suitable for direct mounting on non-combustible surfaces only.

No symbol, but warning notice may be required - see section 3.

– Luminaires suitable for direct mounting on normally flammable surfaces.

Symbol - see figure 1, page 203

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 4 and related tests in section 12.

SECTION 3: MARKING

3.1 General

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 0 and with the other relevant sections to which reference is made.

3.2 Marking on 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 3.2.2 and 3.2.8 may be marked on built-in ballasts, where these are provided, instead of on the luminaire itself.

The earthing symbol referred to in 3.2.12 may be marked on the ballast, instead of the luminaire, if the ballast is a non-replaceable type. The height of graphical symbols shall be not less than 5 mm, and for letters and numerals, not less than 2 mm.

Dans le cas des luminaires combinés 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.

Pour les luminaires à systèmes de contacts électromécaniques, la plaque de fond doit être marquée du courant nominal de la connexion électrique.

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

3.2.2 Tension(s) 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.

Les luminaires portatifs de la classe III doivent porter le marquage de la tension nominale à l'extérieur du luminaire.

3.2.3 La température ambiante nominale maximale 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 CEI 598-2.

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

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

Le symbole de la classe II ne doit pas être appliqué aux semi-luminaires.

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

3.2.6 Marquage (s'il y a lieu) des chiffres IP du degré de protection contre la pénétration des poussières des corps solides et de l'humidité et, si désirés, symboles additionnels (voir figure 1 et annexe J). Si X est utilisé dans un chiffre IP de la figure 1, cela signifie qu'un chiffre manque dans l'exemple, mais les deux chiffres appropriés doivent être marqués sur le luminaire.

Dans les cas où des degrés IP différents s'appliquent à des parties distinctes du luminaire, le degré le plus faible doit être marqué sur l'étiquette type du luminaire tandis que le degré le plus élevé doit être marqué séparément sur la partie concernée. La feuille d'instruction fournie avec le luminaire doit préciser les degrés IP s'appliquant aux différentes parties du luminaire.

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

3.2.7 Numéro de modèle du constructeur ou référence de type.

3.2.8 Puissance nominale ou désignation telle qu'elle indiquée sur la feuille de caractéristiques du type ou des types de lampes pour lesquelles le luminaire est conçu. Lorsque la puissance de la lampe seule est insuffisante, le nombre de lampes et leur type doivent aussi être donnés.

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.

For luminaires with electro-mechanical contact systems the base plate shall be marked with the rated current of the electrical connection.

3.2.1 Mark of origin (this may take the form of a trade mark, the 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.

Portable class III luminaires shall be marked with the rated voltage on the outside of the luminaire.

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 598-2.

3.2.4 Symbol for class II luminaires 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.

The class II symbol shall not be applied to semi-luminaires.

3.2.5 Symbol for class III luminaires where applicable (see figure 1).

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

In cases where different IP numbers apply to distinct parts of the luminaire, the lower number shall be marked on the type label on the luminaire whereas the higher number shall be marked separately on the part concerned. The instruction sheet supplied with the luminaire shall include details of the IP numbers applying to the various parts of the luminaire.

Marking of IP20 on ordinary luminaires is not required.

3.2.7 Maker's model number or type reference.

3.2.8 Rated wattage or the designation as indicated on the lamp data sheet of the type or types of lamp for which the luminaire is designed. Where the lamp wattage alone is insufficient, the number of lamps and the type shall also be given.

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 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 figure 1), s'il y a lieu, pour les luminaires destinés au montage direct sur surfaces normalement inflammables.

3.2.10 Renseignements concernant des lampes spéciales, s'il y a lieu.

Cela s'applique en particulier aux symboles (voir figure 1) pour luminaires destinés à être utilisés avec des lampes sodium HP ayant un dispositif d'amorçage interne ou nécessitant un amorceur externe lorsque la CEI 662 exige que la lampe soit marquée du même symbole.

3.2.11 Symbole (voir figure 1), s'il y a lieu, pour les luminaires pour lampes de forme similaire aux lampes à réflecteur, mais où l'emploi d'une lampe à faisceau froid dichroïque «cool beam» peut 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 approprié figurant dans la CEI 417.

Pour les luminaires à câbles ou cordons souples non détachables et non équipés d'une fiche, une étiquette donnant des renseignements sur la connexion correcte doit être fixée en un endroit où elle est facilement visible durant la réalisation de la connexion.

NOTE - Aux Pays-Bas, les luminaires à câbles ou cordons souples non équipés de fiches ne sont pas autorisés.

Les luminaires à fluorescence alimentés en courant continu TBT doivent avoir une borne d'alimentation positive marquée + ou colorée en rouge et une borne négative marquée — ou colorée en noir.

3.2.13 Symbole (voir la figure 1) indiquant la distance minimale des objets illuminés, s'il y a lieu, dans le cas des projecteurs et lampes analogues.

La distance minimale marquée doit être déterminée au moyen de l'essai de température décrit en 12.4.1, point j).

La distance est mesurée sur l'axe optique du luminaire depuis 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 portés soit sur le luminaire, soit dans les instructions fournies avec le luminaire.

3.2.14 Symbole (voir la figure 1), s'il y a lieu, pour les luminaires pour conditions sévères d'emploi.

Luminaires for tungsten filament lamps shall be marked with the maximum rated wattage and number of lamps.

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

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

3.2.9 Symbol (see figure 1) if applicable, for luminaires suitable for direct mounting on normally flammable surfaces.

3.2.10 Information concerning special lamps, if applicable.

In particular this applies to the symbols (see figure 1) for luminaires for use with high-pressure sodium lamps having either an internal starting device or requiring an external ignitor where the lamp is required to be marked with the same symbol according to IEC 662.

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 dichroic reflectorized "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 appropriate symbol shown in IEC 417.

For luminaires with non-detachable flexible cables or cords which are not fitted with a plug, a label giving information for proper connection shall be attached where it is easily seen during connection.

NOTE - In the Netherlands, luminaires with non-detachable flexible cables or cords which are not fitted with a plug are not permitted.

Extra-low voltage d.c. supplied fluorescent luminaires shall have positive supply terminations marked + or coloured red and negative supply terminations marked – or coloured black.

3.2.13 Symbol (see figure 1) for minimum distance from lighted objects, if applicable, for spotlights and the like.

The minimum distance marked shall be determined by the temperature test described in item j) of 12.4.1.

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.

3.2.14 Symbol (see figure 1), if applicable, for rough service luminaires.

3.2.15 Symbole (voir la figure 1), s'il y a lieu, pour les luminaires conçus pour être équipés de lampes à calotte argentée.

NOTE - Les calottes séparées pouvant être fixées sur les lampes standards, sans référence à l'essai du luminaire, ne font pas partie du domaine d'application de la présente norme.

3.2.16 Les luminaires pourvus d'un écran de protection en verre doivent être marqués comme suit:

«Remplacer tout écran de protection fissuré !»

3.2.17 Le nombre maximal de luminaires qui peuvent être interconnectés par repiquage sur le secteur (au moyen de coupleurs fournis à cet effet).

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:

3.3.1 Pour les luminaires combinés, la température ambiante admissible, la classe de protection ou la protection contre la pénétration des poussières, des corps solides et de l'humidité d'une partie annexe si elle n'est pas au moins égale à celle du luminaire de base.

3.3.2 *Fréquence nominale en hertz*

3.3.3 *Températures de fonctionnement:*

- a) Température assignée maximale de fonctionnement (d'un enroulement) t_w en degrés Celsius;
- b) Température assignée 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'interconnexion à l'intérieur du luminaire dans les conditions les plus défavorables en fonctionnement normal, si cette température dépasse 90 °C. Le symbole indiquant cette condition est représenté sur la figure 1.

3.3.4 Une note d'avertissement précisant que le luminaire n'est pas prévu pour être monté sur une surface normalement inflammable.

NOTE - Une note d'avertissement n'est pas requise lorsqu'il apparaît comme évident que le luminaire ne sera jamais monté sur des surfaces normalement inflammables, par exemple les luminaires portatifs pour jardins.

3.3.5 Un schéma de câblage, sauf si le luminaire est équipé pour branchement direct au réseau d'alimentation.

3.3.6 Les conditions spéciales auxquelles le luminaire y compris le ballast ont satisfait, par exemple si le luminaire est adapté ou non au passage en coupure.

3.3.7 Une recommandation que les luminaires de classe II soient installés de manière que tout organe métallique exposé ne soit pas en contact électrique avec une partie quelconque de l'installation électrique connectée à un conducteur de protection.

3.2.15 Symbol (see figure 1), if applicable, for luminaires which are designed for use with bowl mirror lamps.

NOTE - Separate bowls for attachment to GLS lamps without reference to luminaire testing are not within the scope of this standard.

3.2.16 Luminaires incorporating a glass protective shield shall be marked as follows:

"Replace any cracked protective shield"

3.2.17 The maximum number of luminaires that may be interconnected by (means of couplers provided for) looping-in connection to the mains supply.

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:

3.3.1 For combination luminaires, the permissible ambient temperature, the class of protection or the protection against ingress of dust, solid objects and moisture of an alternative part if not at least equal to that of the basic luminaire.

3.3.2 *Nominal frequency in hertz*

3.3.3 *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 inter-connecting cables will be subjected within the luminaire under the most unfavourable conditions of normal operation, if in excess of 90 °C. The symbol to indicate this requirement is given in figure 1.

3.3.4 A warning notice that the luminaire is not suitable for mounting on a normally flammable surface.

NOTE - A warning notice is not required when it is obvious that the luminaire will never be mounted on normally flammable surfaces e.g. portable luminaires for garden use.

3.3.5 A wiring diagram, except where the luminaire is suitable for direct connection to the mains supply.

3.3.6 Special conditions for which the luminaire, including the ballast, is suitable; for instance, whether or not the luminaire is intended for looping-in.

3.3.7 A recommendation that class II luminaires should be installed so that any exposed metal work is not in electrical contact with any part of the electrical installation connected to a protective conductor.

3.3.8 Les limitations d'utilisation ou d'application pour les semi-luminaires.

3.3.9 De plus, le constructeur doit être prêt à fournir des informations sur le facteur de puissance et le courant d'alimentation.

Pour la réalisation des connexions correctes des charges résistives et inductives, le courant nominal de la charge inductive doit être indiqué entre parenthèses; cette indication doit suivre immédiatement celle du courant nominal de la charge résistive:

$$3(1)A \ 250 \ V \ \text{ou} \ 3(1)/250 \ \text{ou} \ \frac{3(1)}{250}$$

NOTES

- 1 Ce marquage est conforme à la CEI 1058-1.
- 2 Les valeurs nominales d'un courant ne s'appliquent pas aux circuits en général mais seulement aux valeurs du luminaire dans son ensemble.

3.4 Vérification du marquage

La conformité aux prescriptions des articles 3.2 et 3.3 est vérifiée par inspection et au moyen de l'essai suivant:

La durabilité 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 encore 15 s avec un chiffon imbibé de white-spirit et en effectuant un examen après avoir procédé aux essais spécifiés à la section 12.

Après l'essai, le marquage doit être lisible, les étiquettes de marquage ne doivent pas être facilement détachables et ne doivent pas présenter d'ondulations.

NOTE - Le white-spirit utilisé devrait être constitué de solvant hexane ayant une teneur d'au maximum 0,1 % en volume en produits aromatiques, 29 % en kauri-butanol, une température d'ébullition initiale d'approximativement 65 °C, un point sec de 69 °C approximativement et une masse spécifique d'environ 0,68 g/cm³.

SECTION 4: CONSTRUCTION

4.1 Généralités

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 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence. Voir aussi l'annexe L.

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.

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

3.3.8 The limitations of use or application for semi-luminaires.

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

For connections suitable for both resistive and inductive loads, the rated current for the inductive load shall be indicated between brackets and shall immediately follow the rated current for the resistive load. The marking may accordingly be as follows:

$$3(1)A \ 250 \ V \ \text{or} \ 3(1)/250 \ \text{or} \ \frac{3(1)}{250}$$

NOTES

- 1 This marking is in accordance with IEC 1058-1.
- 2 The rated current values do not apply to circuits in general but only to the rating of the luminaire as a whole.

3.4 Test of marking

Compliance with the requirements of clauses 3.2 and 3.3 is checked by inspection and by the following test:

The durability of the marking is 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 12 have been completed.

After the test, the marking shall be legible, marking labels shall not be easily removable and they shall show no curling.

NOTE - The petroleum spirit used should consist of a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % by volume, a value of 29 % for kauri-butanol, an initial boiling-point of approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

SECTION 4: CONSTRUCTION

4.1 General

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 0 and with the other relevant sections to which reference is made. See also annex L.

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.

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

4.3 Passages de fils

Les passages de fils doivent être lisses et exempts d'arêtes vives, de bavures, d'ébarbures ou de défauts analogues, qui peuvent provoquer l'abrasion de l'enveloppe isolante du câblage. Les vis à pointeau 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 intégrées doivent être celles qui s'appliquent au luminaire considéré comme un tout, douille et lampe étant en position complètement assemblée comme en utilisation normale.

En complément, les douilles intégrées doivent, lorsqu'elles sont montées dans le luminaire, satisfaire aux prescriptions concernant la sécurité pendant l'insertion de la lampe, comme il est spécifié dans la norme appropriée pour les douilles.

4.4.2 Les raccordements du câblage aux contacts d'une douille intégrée doivent 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.

La conformité aux prescriptions de 4.4.1 à 4.4.3 est vérifiée par examen.

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

La distance entre les deux douilles fixes d'une lampe à fluorescence, prévue pour être placée dans une position fixe, doit être conforme à la feuille de norme correspondante de la CEI 61-2 ou (si la CEI 61-2 ne s'applique pas) aux instructions de montage du fabricant des douilles. Les dispositifs de fixation des douilles doivent avoir une résistance mécanique adéquate de manière à résister aux contraintes de la manipulation correspondant à une utilisation normale. Ces prescriptions s'appliquent aux douilles mises en position par l'utilisateur et à celles mises en position par le fabricant du luminaire.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et, s'il y a lieu, au moyen de l'essai mécanique suivant:

Les douilles pour une lampe à fluorescence, avec un culot d'essai en position, sont soumises, pendant 1 min, à une pression appliquée au centre du culot, dans la direction de son axe, de:

- 15N pour douilles G5
- 30N pour douilles G13
- pour les autres douilles, les valeurs sont à l'étude.

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 is 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 the lampholder and lamp in fully assembled position, as for normal use.

In addition, integral lampholders shall, when mounted in the luminaire, comply with the requirements concerning safety during insertion of the lamp as specified in the appropriate lampholder standard.

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 with the requirements of 4.4.1 to 4.4.3 is checked by inspection.

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

The distance between the pair of fixed lampholders for a fluorescent lamp intended to be set in a fixed position shall comply with the relevant Standard Sheet of IEC 61-2 or (if IEC 61-2 does not apply) the lampholder manufacturer's mounting instructions. The fixing device of lampholders shall have adequate mechanical strength so as to withstand such rough handling as may be expected in normal use. These requirements apply both to lampholders put in position by the user and to lampholders put in position by the luminaire manufacturer.

Compliance is checked by inspection, measuring and, if applicable, by the following mechanical test:

Lampholders for a fluorescent lamp, with a test-cap in position, are subjected, for 1 min, to a pressure applied to the centre of the cap in the direction of its axis of:

- 15N for G5 lampholders
- 30N for G13 lampholders
- values for other lampholders are under consideration.

Après l'essai, la distance entre les douilles doit être conforme aux indications de la feuille de norme correspondante de la CEI 61-2 et les douilles ne doivent présenter aucun dommage. Le culot d'essai pour cet essai doit être conforme aux feuilles de norme suivantes de la CEI 61-3:

- 7006-47C pour les douilles G5
- 7006-60C pour les douilles G13
- les culots d'essai pour les autres douilles sont à l'étude.

4.4.5 Pour les luminaires avec amorceur, la tension de crête de l'impulsion traversant les douilles qui font partie du circuit de cette impulsion ne doit pas être supérieure à:

- 5 000 V pour les douilles Edison de tension nominale 750 V
- 3 500 V pour les douilles Edison de tension nominale 500 V
- 2 500 V pour toutes les douilles de tension nominale 250 V
- $4,6 \times U_R$ V pour les autres douilles de tension nominale U_R

La conformité est vérifiée par mesure de la tension traversant les contacts de la douille durant l'essai d'impulsion selon 10.2.2 pour les luminaires avec amorceurs.

4.4.6 Dans les luminaires avec amorceurs comprenant des douilles à vis Edison, le contact central de la douille doit être relié au conducteur qui fournit l'impulsion de tension.

La conformité est vérifiée par examen.

4.4.7 Les parties isolantes des douilles et des fiches incorporées aux luminaires pour conditions sévères d'emploi doivent être en matériau résistant aux courant de cheminement.

La conformité est vérifiée par l'essai de l'article 13.4.

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 CEI 155.

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 au doigt d'épreuve normalisé, lorsque le luminaire est complètement monté pour l'utilisation, ou ouvert pour le remplacement des lampes ou des starters, la douille du starter doit être d'un modèle acceptant uniquement les starters conformes aux prescriptions pour les starters des luminaires de la classe II, données dans la CEI 155.

La conformité est vérifiée par examen.

After the test, the distance between the holders shall comply with the relevant Standard Sheet of IEC 61-2 and the lampholder shall show no damage. The test-cap for this test shall comply with the following Standard Sheets in IEC 61-3:

- 7006-47C for G5 lampholders
- 7006-60C for G13 lampholders
- test-caps for other lampholders are under consideration.

4.4.5 For luminaires with ignitors, the peak pulse voltage occurring across lampholders which are part of the pulse voltage circuit shall not be greater than:

- 5 000 V for 750 V rated ES lampholders
- 3 500 V for 500 V rated ES lampholders
- 2 500 V for all 250 V rated lampholders
- $4,6 \times U_R$ V for other lampholders of rated voltage U_R

Compliance is checked by measurement of the voltage occurring across the lampholder contacts during the pulse test of 10.2.2 for luminaires with ignitors.

4.4.6 For luminaires with ignitors incorporating Edison screw lampholders, the centre contact of the lampholder shall be connected to the lead which supplies the pulse voltage.

Compliance is checked by inspection.

4.4.7 The insulating parts of lampholders and plugs incorporated in rough service luminaires shall be of a material resistant to tracking.

Compliance is checked by the test of clause 13.4.

4.5 Starter holders

Starter holders in luminaires other than class II shall accept starters which comply with IEC 155.

Class II luminaires may require starters of class II construction.

For class II luminaires where the starter can be touched with the standard test finger when the luminaire is fully assembled for use or open for the replacement of lamps or starters, the starter holder shall be one accepting only starters complying with the requirements for starters for class II luminaires given in IEC 155.

Compliance is checked by inspection.

4.6 Blocs de jonction

Si les luminaires sont munis de conducteurs 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 le fabricant.

Cette prescription s'applique aux blocs de jonction pour conducteurs de raccordement (sorties) dont la section droite nominale des âmes ne dépasse pas 2,5 mm².

Le contrôle s'effectue par des mesures et par un essai d'installation, en utilisant un bloc de jonction pour chaque jeu de deux conducteurs à relier, comme représenté sur la figure 2, et des câbles d'alimentation d'environ 80 mm de long. Les dimensions des blocs de raccordement sont celles qui sont préconisées par le fabricant ou, en l'absence d'indications, égales à 10 mm x 20 mm x 25 mm.

NOTE - 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 11 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 raccordement au réseau

4.7.1 Dans les luminaires portatifs de classe 0, I et II et dans les luminaires fixes de classe 0, I et II fréquemment réglés, des précautions convenables doivent être prises pour éviter que des parties métalliques accessibles au doigt d'épreuve normalisé, lorsque le luminaire est complètement monté pour l'utilisation, ou est ouvert pour le remplacement des lampes ou des starters, deviennent actives par suite du détachement d'un fil ou d'une vis. Cette prescription est applicable à toutes les bornes (y compris les bornes d'alimentation) pour les fils qui peuvent être soumis à des contraintes en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE - Cette condition peut être remplie par fixation de fils à proximité de leur entrée dans les 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.

4.7.2 Les bornes de raccordement au réseau doivent être placées ou protégées de telle sorte que, si un fil d'un conducteur à brins multiples s'échappe d'une borne lorsque les conducteurs sont en place, il n'y ait aucun risque de contact entre les parties actives et les parties métalliques accessibles au doigt d'épreuve normalisé, lorsque le luminaire est complètement monté pour l'utilisation, ou est ouvert pour le remplacement des lampes ou des starters.

La conformité est vérifiée par examen et au moyen de l'essai suivant:

Une longueur d'isolant de 8 mm est enlevée de l'extrémité d'un conducteur souple ayant la plus grande section droite spécifiée à la section 5. Un fil du conducteur toronné est laissé libre et le reste est introduit complètement et serré dans la borne. Le toron libre est courbé, sans faire la moindre déchirure à l'isolement, dans toutes les directions, mais sans former d'angle aigu autour des cloisons isolantes.

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

4.6 Terminal blocks

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.

This requirement applies to terminal blocks for connecting leads (tails) with conductor nominal cross-sectional areas not exceeding 2,5 mm².

Compliance is 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, 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 x 20 mm x 25 mm.

NOTE - Unsecured terminal blocks are permitted when they are so designed and insulated that creepage distances and clearances in accordance with section 11 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 portable luminaires of class 0, I and II and in fixed luminaires of class 0, I and II that are frequently adjusted, adequate precautions shall be taken to prevent metal parts, which can be touched with the standard test finger when the luminaire is fully assembled for use or open for the replacement of lamps or starters, becoming live by reason of a detached wire or screw. This requirement applies to all terminals (including supply terminals) for wires that may be subjected to stress during normal use.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - The requirement may be met by securing the wires adjacent to their entry to the terminals, by suitable dimensioning of 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.

4.7.2 Supply terminals shall be located or shielded in such a way that, if a wire of a stranded conductor escapes from a terminal when the conductors are fitted, there is no risk of contact between live parts and metal parts which can be touched with the standard test finger when the luminaire is fully assembled for use or open for the replacement of lamps or starters.

Compliance is checked 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 5. One wire of the stranded conductor is left free and the remainder are 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 connected to an accessible metal part and the free wire of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part.

Cet essai n'est pas applicable aux douilles qui ont satisfait, séparément, aux prescriptions d'une norme appropriée de la CEI et aux bornes des composants dans lesquels le mode de construction justifie une longueur plus courte du brin libre.

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

Les conducteurs de raccordement (sorties) doivent satisfaire aux prescriptions de la section 5.

NOTES

1 Pour les luminaires prévus pour être branchés au moyen de conducteurs rigides (à âmes solide ou toronnée), 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 ou cordons souples fixés à demeure.

2 Pour les luminaires prévus pour être branchés au moyen de câbles ou cordons souples fixés à demeure et ayant un courant nominal ne dépassant pas 3 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.

3 Pour les luminaires dont le courant nominal est supérieur à 3 A, les connecteurs à encliquetage sont autorisés si le raccordement peut aussi être effectué sans se servir d'une prise femelle, 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 14 ou 15.

Les bornes des douilles, des interrupteurs et des composants similaires utilisés pour les raccordements multiples du câblage interne doivent avoir des dimensions appropriées et ne doivent pas être utilisées pour le raccordement du câblage externe.

La conformité est vérifiée par examen et au moyen des essais des sections 14 et 15.

4.7.5 Lorsque le câblage externe ou le câble 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 d'un câblage résistant à la chaleur après ce point, ou des pièces résistant à la chaleur doivent être fournies avec le luminaire, afin de couvrir la partie du câblage placée à l'intérieur qui dépasse la limite de température du câblage.

La conformité est vérifiée par examen.

4.7.6 Si, durant l'installation ou l'entretien d'un luminaire, les connexions électriques sont exécutées au moyen d'une fiche multipolaire et d'une prise femelle, les connexions dangereuses doivent être empêchées.

La conformité est vérifiée par examen et en essayant de créer des connexions dangereuses, par exemple en modifiant les positions de la fiche, ou par des dispositions analogues.

This test does not apply to lampholders which have been separately approved to an appropriate IEC standard and to terminals of components where the construction method justifies a shorter length of free wire.

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.

Connecting leads (tails) shall comply with the requirements of section 5.

NOTES

1 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.

2 For luminaires designed to be connected by means of a non detachable flexible cable or cord and having a rated current not exceeding 3 A, soldered, welded, crimped and similar connections, including snap-on connectors, are effective devices, including an earth connection.

3 For luminaires having a rated current exceeding 3 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 section 14 or 15.

Terminals of lampholders, switches and similar parts used for multiple connection of internal wiring shall have dimensions adequate for the purpose and shall not be used for the connection of external wiring.

Compliance is checked by inspection and by the tests of sections 14 and 15.

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.

Compliance is checked by inspection.

4.7.6 If during the installation or maintenance of a luminaire electrical connections are made by a multi-pole plug and socket, unsafe connections shall be prevented.

Compliance is checked by inspection and by trying to make unsafe connections e.g. by shifting the plug positions and the like.

4.8 Interrupteurs

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

Les interrupteurs montés sur câbles ou cordons souples, ainsi que les interrupteurs montés sur douilles de lampes, ne doivent pas être utilisés hors de modèles de luminaires ordinaires, à moins que le degré de protection de l'interrupteur contre la pénétration des poussières, des corps solides ou de l'humidité, ne soit conforme à la classification du luminaire.

Pour les luminaires prévus pour être utilisés sur une alimentation avec polarités et lorsque le luminaire est muni d'un interrupteur unipolaire, l'interrupteur doit être relié au côté actif de l'alimentation ou au côté différent de celui identifié comme étant le neutre.

La conformité est vérifiée par examen.

4.9 Recouvrements et manchons isolants

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

NOTE - Des résines autodurcissables, telles les résines époxy, peuvent être employées pour fixer ces revêtements.

La conformité est vérifiée par examen et par essai manuel.

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

La conformité est vérifiée par examen, par essai manuel et par un essai de résistance diélectrique conforme à la section 10.

4.10 Isolation double et isolation renforcée

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. Ce câblage comprend les câblages interne et externe du luminaire et le câblage fixe de l'installation. La gaine d'un câble ou cordon 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 de protection imposé contre les chocs électriques ne puisse pas être compromis par l'installation de 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.

NOTE - 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 aux prescriptions pour une isolation supplémentaire.

La conformité est vérifiée par examen.

4.8 Switches

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

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

For luminaires intended for use on a polarized supply and where the luminaire has a single-pole on/off switch, the switch shall be wired into the live side of the supply or the side other than that identified as the neutral side.

Compliance is 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.

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

Compliance is checked by inspection and by manual test.

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

Compliance is checked by inspection, by manual test and by an electric strength test in accordance with section 10.

4.10 Double and reinforced insulation

4.10.1 For class II luminaires contact between accessible metal parts and wiring with basic insulation only shall be effectively prevented. This wiring includes the internal and external wiring of the luminaire and the fixed wiring of the installation. 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.

NOTE - 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 is checked by inspection.

4.10.2 Toute discontinuité d'assemblage d'une largeur supérieure à 0,3 mm dans une isolation supplémentaire ne doit pas coïncider avec une discontinuité quelconque dans une isolation principale et aucune des discontinuités ne doit, dans une isolation renforcée, donner un accès direct aux parties actives.

La conformité est vérifiée par examen et mesure.

4.10.3 Les parties des luminaires de la classe II faisant fonction d'isolation supplémentaire ou renforcée doivent:

- soit être fixées de telle manière qu'elles ne puissent être enlevées sans être sérieusement endommagées;
- soit ne pas pouvoir être replacées en position incorrecte.

Lorsqu'il est fait usage de manchons comme isolation supplémentaire sur le câblage interne et lorsque des recouvrements isolants sont utilisés dans les douilles comme isolation supplémentaire sur les câblages externe et interne, les manchons et recouvrements doivent être maintenus en position par des moyens efficaces.

La conformité est vérifiée par examen et par essai manuel.

NOTE - Le recouvrement des enveloppes métalliques par une couche de vernis ou par toute autre matière sous forme d'une couche, pouvant être facilement enlevée par grattage, n'est pas considéré comme satisfaisant à cette prescription. Un manchon est considéré comme étant fixé par des moyens efficaces s'il est nécessaire de le casser ou de le couper pour l'enlever, ou s'il est fixé aux deux extrémités, ou si son déplacement sur le câblage interne est limité au voisinage des composants. Un recouvrement est considéré comme fixé par des moyens efficaces s'il peut seulement être enlevé par bris ou découpage ou par démontage de la douille.

Les parties telles qu'un tube en matière isolante pourvu d'une collerette et utilisé comme manchon à l'intérieur d'un raccord de douille sont considérées comme constituant l'isolation supplémentaire du câblage externe, ou interne si elles ne peuvent être retirées que par démontage de la douille.

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.

La conformité est vérifiée par examen.

4.11.2 Les vis à tête ne doivent 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 en métal mou, ou susceptible de fluer tels que le zinc ou l'aluminium.

Les vis à tête 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 chaque connexion.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE - Voir à la figure 22 quelques exemples de vis.

4.10.2 Any assembly gap with a width greater than 0,3 mm in supplementary insulation shall not be coincidental with any such gap in basic insulation, nor shall any such gap in reinforced insulation give straight access to live parts.

Compliance is checked by inspection and measurement.

4.10.3 For parts of class II luminaires which serve as supplementary insulation or reinforced insulation:

- either they shall be fixed so that they cannot be removed without being seriously damaged;
- or they shall be unable to be replaced in an incorrect position.

Where sleeving is used as supplementary insulation on internal wiring and where insulated linings are used in lampholders as supplementary insulation on external or internal wiring, the sleeving and lining shall be retained in position by positive means.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE - Lining metal enclosures with a coating of lacquer or with any other material in the form of a coating which can be easily removed by scraping is not considered to meet this requirement. A sleeve is considered to be fixed by positive means if it can only be removed by breaking or cutting or if it is clamped at both ends or its movement on internal wiring is restricted by neighbouring components. A lining is considered to be fixed by positive means if it can only be removed by breaking or cutting or by dismantling the lampholder.

Parts, such as a tube of insulating material provided with a shoulder and used as a liner inside the nipple of a lampholder, are considered to provide supplementary insulation on external or internal wiring if they can be removed only by dismantling the lampholder.

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 is checked by inspection.

4.11.2 Self-tapping 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.

Self-tapping 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 is checked by inspection.

NOTE - See figure 22 for some examples of screws.

4.11.3 Les vis et rivets qui servent aussi bien de connexions électriques ou mécaniques doivent être bloqués contre tout desserrage. Des rondelles élastiques peuvent assurer un blocage satisfaisant. Pour les rivets, une tige non circulaire ou une encoche appropriée peuvent suffire.

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

La conformité est vérifiée 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.

NOTE - Les conducteurs en aluminium peuvent être acceptés, comme ayant des caractéristiques au moins équivalentes, à condition que leur emploi soit examiné cas par cas.

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

Les parties conductrices doivent résister à, ou être suffisamment protégées contre, la corrosion.

NOTE - Le cuivre et les alliages de cuivre contenant au moins 50 % de cuivre sont censés satisfaire à cette prescription.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

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

La conformité est vérifiée par examen.

4.11.6 Les systèmes de contact électromécaniques doivent résister aux contraintes électriques qui se produisent en utilisation normale.

La conformité est vérifiée en soumettant les systèmes de contacts électromécaniques à 100 opérations exécutées à une vitesse correspondant à un usage pratique (une opération est soit la réalisation, soit la coupure d'un contact). L'essai est effectué à tension nominale alternative et le courant d'essai doit être de 1,25 fois le courant nominal du système de contact électrique. Le facteur de puissance de la charge doit être approximativement de 0,6 à moins qu'un courant nominal différent ne soit marqué pour les charges résistives; le facteur de puissance de la charge doit être alors égal à l'unité.

Lorsqu'un luminaire est marqué, à la fois, pour les charges résistives et inductives, il doit être soumis aux essais avec les facteurs de puissance unité et 0,6.

Avant et après les essais, les systèmes de contacts électromécaniques doivent être parcourus par un courant égal à 1,5 fois la valeur nominale, et la chute de tension aux bornes de chaque contact ne doit pas dépasser 50 mV.

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 is 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.

NOTE - Aluminium conductors can be accepted as having at least equivalent characteristics subject to an assessment of suitability being made in each individual case.

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

Current-carrying parts shall be resistant to, or adequately protected against, corrosion.

NOTE - Copper and copper alloys containing at least 50 % copper are considered to meet this requirement.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.

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

Compliance is checked by inspection.

4.11.6 Electro-mechanical contact systems shall withstand the electrical stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by subjecting the electro-mechanical contact systems to 100 operations at a speed which corresponds to practical usage (an operation is either making or breaking the contact). The test is made with a.c. at rated voltage and the test current shall be 1,25 times the rated current of the electrical contact system. The power factor of the load shall be approximately 0,6, unless a different rated current is marked for resistive loads, in which case the load power factor shall be unity.

Where a luminaire is marked for both resistive and inductive loads, it shall be subjected to tests at power factors of both unity and 0,6.

Before and after the tests, the electro-mechanical contact systems shall be loaded with 1,5 times rated current, and the voltage drop across each contact shall not exceed 50 mV.

A la suite de ces essais, le système de contacts électromécaniques doit résister à un essai de rigidité diélectrique conformément à 10.2.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter:

- ni usure compromettant leur utilisation ultérieure;*
- ni détérioration des enceintes ou des cloisons;*
- ni relâchement des connexions électriques ou mécaniques.*

L'essai mécanique de 4.14.3 et l'essai électrique des systèmes de contacts électromécaniques sont effectués simultanément.

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.

Les vis ne doivent pas être en métal mou ou sujet au fluage, tels que le zinc ou certains types d'aluminium.

Les vis qui sont manoeuvrées lors de l'entretien ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut porter atteinte à l'isolation supplémentaire ou à l'isolation renforcée.

La conformité est vérifiée par examen et les liaisons vissées doivent être serrées et desserrées cinq fois. Pendant l'essai, aucun dommage ne doit survenir compromettant l'utilisation ultérieure de la liaison vissée.

L'essai est effectué au moyen d'un tournevis ou d'une clé approprié, en appliquant un couple de torsion comme indiqué dans le tableau 4.1, sauf pour les vis en matières isolantes utilisées dans les dispositifs d'arrêt de traction, et qui appuient directement sur le câble ou le cordon, pour lesquels le couple de torsion est de 0,5 Nm.

Tableau 4.1 – Essais de torsion sur les vis

Diamètre nominal de la vis mm	Couple de torsion	
	1 Nm	2 Nm
Jusqu'à 2,8 inclus	0,20	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
Au-dessus de 6,0 à 8,0 inclus	–	8,0
Au-dessus de 8,0 à 10,0 inclus	–	17,0
Au-dessus de 10,0 à 12,0 inclus	–	29,0
Au-dessus de 12,0 à 14,0 inclus	–	48,0
Au-dessus de 14,0 à 16,0 inclus	–	114,0

Following completion of these tests the electro-mechanical contact system shall withstand an electric strength test made in accordance with 10.2.

After the test the samples shall show:

- *no wear impairing their further use;*
- *no deterioration of enclosures or barriers;*
- *no loosening of electrical or mechanical connections.*

For electro-mechanical contact systems the mechanical test of 4.14.3 is made simultaneously with this electrical test.

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.

Screws shall not be of a metal which is soft or liable to creep, such as zinc and some grades of aluminium.

Screws which are operated for maintenance purposes shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair supplementary or reinforced insulation.

Compliance is 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 4.1 except that for screws of insulating material used in cord anchorage and bearing directly on the cable or cord the torque is 0,5 Nm.

Table 4.1 – Torque tests on screws

Nominal diameter of screw mm	Torque	
	1 Nm	2 Nm
Up to and including 2,8	0,20	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
Over 6,0 up to and including 8,0	–	8,0
Over 8,0 up to and including 10,0	–	17,0
Over 10,0 up to and including 12,0	–	29,0
Over 12,0 up to and including 14,0	–	48,0
Over 14,0 up to and including 16,0	–	114,0

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 4.1 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.

Les valeurs indiquées dans le tableau 4.1 pour les vis de plus de 6,0 mm de diamètre sont applicables aux vis en acier et analogues utilisées surtout pour le montage des luminaires.

Ces valeurs ne s'appliquent pas aux extrémités filetées des douilles pour lesquelles les prescriptions sont spécifiées dans l'article 15 de la CEI 238.

4.12.2 Les vis transmettant une pression de contact et qui sont manoeuvrées lors du montage 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 sa surface d'appui, les vis ou les écrous à serrage manuel pour la fixation des vasques en verre et les couvercles vissés sont exclus.

La conformité est vérifiée par examen et, pour les vis serrées au montage du luminaire ou au remplacement des lampes, par l'essai décrit en 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.

Cette prescription n'est pas applicable aux vis en matière isolante des dispositifs d'arrêt de traction et qui appuient directement sur le câble ou le cordon.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par enlèvement complet et remise en place de la vis ou de l'écrou, dix fois de suite.

Les prescriptions de ce paragraphe ne s'appliquent pas aux écrous métalliques utilisés comme moyen de fixation pour des interrupteurs à bouton-poussoir.

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

NOTE - Le desserrage des assemblages peut être prévenu par des moyens tels que, par exemple, la soudure, les écrous indesserrables et les vis de blocage.

La conformité est vérifiée 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.

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 4.1 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.

The values given in table 4.1 for screws over 6,0 mm diameter apply to steel screws and the like, which are used mainly in the mounting of the luminaire.

The values given in table 4.1 for screws over 6,0 mm diameter do not apply to nipple threads of lampholders, the requirements for which are specified in clause 15 of IEC 238.

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.

Compliance is checked by inspection and for screws which are operated when mounting the luminaire or when replacing the lamps, by the test described in 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.

This requirement does not apply to screws of insulating material used in cord anchorage and bearing directly on the cable or cord.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by completely removing and replacing the screw or nut ten times.

The requirements of this subclause do not apply to metal nuts used as the means of fixing for push-button switches.

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.

NOTE - Examples of means of preventing the loosening of connections are soldering, welding, lock nuts and set screws.

Compliance is 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.

Pour les douilles qui sont soumises à rotation lors du remplacement de la lampe, la conformité est vérifiée par examen et en essayant de desserrer les connexions mécaniques vissées pendant 1 min avec un couple de torsion ne dépassant pas:

- 4,0 Nm pour les douilles E40;
- 2,0 Nm pour les douilles E26, E27, B22;
- 1,2 Nm pour les douilles E14 et B15 (sauf type flamme);
- 0,5 Nm pour les douilles type flamme E14 et B15;
- 0,5 Nm pour les douilles E10.

Pour les interrupteurs à bouton-poussoir, les moyens de fixation sont soumis à un couple de torsion ne dépassant pas 0,8 Nm.

Pendant l'essai, ces assemblages à vis ne doivent pas se dévisser.

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

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 sur la clé pendant 1 min la force indiquée au tableau 4.2 en un point situé à 250 mm de l'axe du presse-étoupe.

Tableau 4.2 – Essais 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
De 14 à 20 inclus	30	20
Au-dessus de 20	40	30

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

4.13 Résistance mécanique

4.13.1 Les luminaires doivent avoir une résistance mécanique convenable et être construits de manière à supporter le maniement sans précautions qui peut être prévu en usage normal.

La conformité est vérifiée en appliquant des coups à l'échantillon au moyen de l'appareil de choc à ressort spécifié dans la CEI 817, ou par un autre moyen convenable donnant des résultats équivalents.

NOTE - Des énergies de chocs équivalentes obtenues par des méthodes différentes ne donnent pas nécessairement le même résultat d'essai.

Le ressort du marteau doit être tel que le produit de la compression, en millimètres, et de la force exercée, en newtons, soit égal à 1 000, la compression étant d'approximativement 20 mm. Le ressort doit être réglable de manière à obtenir que le marteau frappe avec une énergie de choc et une compression du ressort comme indiqué au tableau 4.3.

For lampholders which are exposed to a rotary action during lamp replacement, compliance shall be checked by inspection and by attempting to loosen locked screwed mechanical connections for 1 min with a torque not exceeding:

- 4,0 Nm for E40 lampholders;
- 2,0 Nm for E26, E27 and B22 lampholders;
- 1,2 Nm for E14 and B15 lampholders (except candle type);
- 0,5 Nm for E14 and B15 candle lampholders;
- 0,5 Nm for E10 lampholders.

For push-button switches, the means of fixing are subjected to a torque not exceeding 0,8 Nm.

During the test, such screwed connections shall not loosen.

4.12.5 Screwed glands shall comply with the following 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 4.2 being applied to the spanner for 1 min at a point 250 mm from the axis of the gland.

Table 4.2 -- 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.

4.13 Mechanical strength

4.13.1 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.

Compliance is checked by applying blows to the sample by means of the spring-operated impact test apparatus specified in IEC 817 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 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 4.3.

Tableau 4.3 – Energies de choc et compression du ressort

Type de luminaire	Energies de choc Nm		Compression mm	
	Parties fragiles	Autres parties	Parties fragiles	Autres parties
Luminaires encastrés, luminaires fixes d'usage général et luminaires portatifs pour montage en applique	0,2	0,35	13	17
Lampadaires, luminaires portables à poser, luminaires pour photo et cinéma	0,35	0,50	17	20
Projecteurs, luminaires pour l'éclairage des routes et des rues, luminaires pour piscines, luminaires portables de jardins et luminaires attirants pour les enfants	0,5	0,70	20	24
Luminaires pour conditions sévères d'emploi , torches et guirlandes lumineuses	Autres méthodes d'essai			

NOTE - Les douilles et autres composants ne sont recontrôlés que dans la mesure où ils font saillie au-delà de l'encombrement du luminaire. La face avant des douilles n'est jamais recontrôlée puisque, en fonctionnement normal, cette partie est recouverte par la lampe.

Les parties fragiles sont les parties en verre et les vasques translucides qui n'assurent que la protection contre les poussières, les objets solides et l'humidité, ainsi que la céramique et les petites parties débordant l'enceinte de moins de 26 mm ou dont la surface n'excède pas 4 cm².

Les vasques translucides, n'assurant pas la protection contre les chocs électriques et ne faisant pas partie de la protection contre la poussière, les corps solides, l'humidité et les lampes, ne sont pas essayées.

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 les vis similaires serrées avec un couple de torsion égal aux deux tiers des valeurs spécifiées au tableau 4.1.

Trois chocs doivent être appliqués au point présumé le plus faible, en portant une attention spéciale aux matériaux 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 doit être répété sur un échantillon neuf auquel trois coups seulement seront appliqués.

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 la pénétration des poussières, des corps solides et de 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.

Table 4.3 – Impact energy and spring compression

Type of luminaire	Impact energy Nm		Compression mm	
	Fragile parts	Other parts	Fragile parts	Other parts
<i>Recessed luminaires, fixed general purpose luminaires and portable luminaires for wall mounting</i>	0,2	0,35	13	17
<i>Portable floor and table luminaires, photo and film luminaires</i>	0,35	0,50	17	20
<i>Floodlights, road and street lighting luminaires, swimming-pool luminaires, portable garden luminaires and child-appealing luminaires</i>	0,5	0,70	20	24
<i>Rough service luminaires, handlamps and lighting chains</i>	Other testing methods			

NOTE - Lampholders and other components are retested only in so far they protrude beyond the projection of the outline of the luminaire. The front of the lampholders is never retested since in normal operation this part is covered by the lamp.

Fragile parts are parts such as glass and translucent covers providing only protection against dust, solid objects and moisture, and ceramic and small parts protruding from the enclosure by less than 26 mm or if their surface area does not exceed 4 cm².

Translucent covers, neither providing protection against electric shock nor forming part of the protection against dust, solid objects, moisture and lamps, are not tested.

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 4.1.

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.

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, solid objects 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.

En cas de doute, une isolation supplémentaire ou renforcée est soumise à un essai de rigidité diélectrique comme il est spécifié dans la section 10.

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 11, ainsi que les petits écaillages qui n'affectent pas défavorablement la protection contre les chocs électriques, les poussières et l'humidité sont négligés.

4.13.2 Les parties métalliques entourant les parties actives doivent avoir une résistance mécanique convenable.

La conformité est vérifiée au moyen des essais appropriés de 4.13.3 à 4.13.5

4.13.3 *On utilise un doigt d'épreuve droit et sans articulation ayant les mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé, spécifié dans la CEI 529. Le doigt est appuyé contre la surface avec une force de 30 N.*

Pendant l'essai, les parties métalliques ne doivent pas toucher de parties actives.

Après l'essai, les couvercles ne doivent pas présenter de déformations exagérées et le luminaire doit continuer de satisfaire aux prescriptions de la section 11.

4.13.4 *Luminaires fixes et portatifs pour conditions sévères d'emploi (baladeuses exceptées).*

Chacun des trois échantillons de luminaires doit être soumis à trois chocs simples appliqués au point présumé le plus faible sur l'une des surfaces normalement exposées. L'échantillon, sans lampe (ou lampes), est monté comme en usage normal sur une surface d'appui rigide.

Les chocs sont produits comme représenté à la figure 21, en laissant tomber d'une hauteur H (1,3 m) une bille d'acier de 50 mm de diamètre, pesant 0,51 kg, afin de produire une énergie de choc de 6,5 Nm.

Chacun des trois échantillons des luminaires prévus pour utilisation à l'extérieur doit, de plus, être refroidi à une température de $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ et maintenu pendant 3 h à cette température.

Pendant que les échantillons sont à cette température, ils doivent être soumis à l'essai de choc, spécifié ci-dessus.

4.13.5 *Luminaires portatifs pour conditions sévères d'emploi (baladeuses).*

On laisse tomber quatre fois le luminaire d'une hauteur de 1 m sur un sol en béton. Les chutes doivent s'effectuer chaque fois à partir de quatre positions initiales horizontales différentes, le luminaire étant tourné de 90° autour de son axe entre chaque chute. Pour cet essai, les lampes sont enlevées, mais les glaces protectrices, si elles existent, ne le sont pas.

Après les essais 4.13.4 ou 4.13.5, le luminaire ne doit présenter aucune détérioration préjudiciable à sa sécurité ou à son utilisation ultérieure. Les parties qui protègent la lampe contre les détériorations ne doivent pas s'être détachées.

In case of doubt, supplementary insulation or reinforced insulation is subjected to an electric strength test as specified in section 10.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the value specified in section 11, and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock, dust or moisture, are neglected.

4.13.2 Metal parts enclosing live parts shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by the appropriate tests of 4.13.3 to 4.13.5.

4.13.3 A straight unjointed test finger is used, with the same dimensions as the standard test finger specified in IEC 529. The finger is pressed against the surface with a force of 30 N.

During the test, metal parts shall not touch live parts.

After the test, covers shall not be excessively deformed and the luminaire shall continue to meet the requirements of section 11.

4.13.4 Fixed rough service luminaires and portable rough service luminaires (not hand-held).

Each of three samples of the luminaire shall be subjected to three single impacts, at points likely to be the weakest, on any surface normally exposed. The sample without lamp (or lamps) is mounted as in normal use on a rigid supporting surface.

The impacts are produced by dropping a steel sphere 50 mm diameter weighing 0,51 kg from a height H (1,3 m) as shown in figure 21, to produce an impact energy of 6,5 Nm.

Each of the three samples of a luminaire intended for outdoor use shall additionally be cooled to a temperature of $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ and maintained at that temperature for 3 h.

Whilst the samples are at this temperature they shall be subjected to the impact test specified above.

4.13.5 Portable rough service luminaires (hand-held).

The luminaire is caused to fall four times from a height of 1 m on to a concrete floor. The falls are made from four different horizontal starting positions, the luminaire being turned through 90° around its axis between each fall. Lamps are removed but protective glasses, if any, are not removed for this test.

After the test of 4.13.4 or 4.13.5 the luminaire shall show no damage impairing safety and its further use. The parts protecting the lamp against damage shall not have loosened.

NOTE - Ces parties peuvent avoir été déformées. Le bris d'une glace de protection ou d'une vasque translucide ne sera pas pris en considération si la glace ou la vasque ne sont pas les seuls moyens de protection de la lampe contre les détériorations.

De plus, les prescriptions de conformité 4.13.4 et 4.13.5 sont applicables.

4.13.6 Les ballasts/transformateurs à fiches et les luminaires montés sur prises de courant réseau doivent avoir une résistance mécanique adéquate.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant, effectué dans un tambour tournant tel que celui représenté sur la figure 25.

Le tambour est mis en rotation à cinq tours par minute, provoquant ainsi dix chutes par minute.

L'échantillon tombe d'une hauteur de 50 cm sur une plaque d'acier de 3 mm d'épaisseur, le nombre de chutes étant:

- de 50 si la masse de l'échantillon n'excède pas 250 g;*
- de 25 si la masse de l'échantillon excède 250 g.*

Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucun dommage, au sens de la présente norme, mais il n'est pas nécessaire qu'il puisse fonctionner et tout dommage subi par le verre de l'ampoule doit être ignoré. Pourvu que la protection contre les chocs électriques ne soit pas affectée, les petits morceaux qui peuvent provenir de l'échantillon sont négligés.

La déformation des broches, l'endommagement de la finition et les petits éclats qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances dans l'air à des valeurs inférieures à celles qui sont spécifiées dans la section 11 sont négligés.

4.14 Suspensions et dispositifs de réglage

4.14.1 Les suspensions mécaniques doivent présenter des facteurs convenables de sécurité.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés suivants.

Essai A, pour tous les 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 la fin 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 en extension.

Essai B, pour les luminaires à suspension rigide: Un couple de torsion 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.

NOTE - These parts may have become deformed. Breakage of a protective glass or translucent cover is ignored if the glass or cover is not the sole means of protecting the lamp against damage.

In addition, the compliance requirements of 4.13.4 and 4.13.5 apply.

4.13.6 Plug-ballast/transformers and mains socket-outlet-mounted luminaires shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by the following test, which is made in a tumbling barrel as shown in figure 25.

The barrel is turned at a rate of five revolutions per minute, ten falls per minute thus taking place.

The sample falls from a height of 50 cm on to a steel plate 3 mm thick, the number of falls being:

- 50 if the mass of the sample does not exceed 250 g;*
- 25 if the mass of the sample exceeds 250 g.*

After the test, the sample shall show no damage within the meaning of this standard, but it need not be operative and any damage to the glass bulb shall be ignored. Provided that the protection against electric shock is not affected, small pieces which may have broken off the sample are ignored.

Distortion of pins and damage to the finish and small dents which do not reduce the creepage distances or clearances below the values specified in section 11 are ignored.

4.14 Suspensions and adjusting devices

4.14.1 Mechanical suspensions shall have adequate factors of safety.

Compliance is checked by the appropriate following tests.

Test A, 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 supporting cable fully extended.

Test B, 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.

Essai C, pour consoles à suspension rigide: Les renseignements pour l'essai des consoles à suspension rigide sont les suivants:

- a) 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 susceptible de compromettre la sécurité.
- b) Pour les consoles à faible charge (par exemple consoles pour usage domestique), on doit appliquer pendant 1 min le même essai qu'au point a), mais avec une force de 10 N, le moment de flexion résultant de cet essai ne devant pas être inférieur à 1,0 Nm.

Essai D, pour les luminaires montés sur rail: La masse du luminaire ne doit pas dépasser la valeur, recommandée par le fabricant de rails, de la charge maximale pour laquelle les dispositifs de suspension pour luminaires sont prévus.

4.14.2 La masse des luminaires suspendus par des câbles souples ne doit pas dépasser 5 kg. La section totale nominale des conducteurs des câbles ou cordons 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.

Lorsqu'un luminaire de masse supérieure à 5 kg est destiné à être suspendu, la conception du luminaire ou celle du câble ou cordon souple doit être telle que l'application d'une tension quelconque aux conducteurs soit évitée.

NOTE - Cette prescription peut être respectée en utilisant un câble muni d'âmes porteuses, incorporant les masses convenables.

La masse et le moment de flexion effectif des semi-luminaires prévus pour être raccordés aux douilles à vis Edison ou à baïonnette ne doivent pas excéder les valeurs maximales données au tableau 4.4. Le moment de flexion est relatif au point de contact dans la position complètement insérée des contacts du semi-luminaire avec le contact central d'une douille à vis Edison ou les plongeurs d'une douille à baïonnette.

Tableau 4.4 – Essai des semi-luminaires

Douilles	Luminaires	
	Masse maximale	Moment de flexion maximal
E14 et B15	1,8 kg	0,9 Nm
E27 et B22	2,0 kg	1,8 Nm

NOTE - Pour prévoir une marge de sécurité, ces valeurs sont inférieures à celles avec lesquelles devraient être normalement contrôlée une douille.

La conformité est vérifiée par examen, par mesures et par calcul.

Test C, for rigid suspension brackets: Details of the test for rigid suspension brackets are as follows:

a) 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.

b) For light-duty brackets (for example domestic brackets), a similar test to item a) 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.

Test D, for track-mounted luminaires: The mass of the luminaire shall not exceed the value, recommended by the track manufacturer, of the maximum loading for which the luminaire suspension devices are suitable.

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.

Where a luminaire of mass greater than 5 kg is 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.

For the semi-luminaires intended for connection to Edison screw or bayonet lampholders the mass and effective bending moment shall not exceed the maximum value given in table 4.4. The bending moment is relative to the point of contact, in the fully inserted position, of the semi-luminaire contact(s) with the centre contact of an Edison screw lampholder or the plungers of a bayonet lampholder.

Table 4.4 – Test on semi-luminaires

Lampholder	Luminaire	
	Maximum mass	Maximum bending moment
E14 and B15	1,8 kg	0,9 Nm
E27 and B22	2,0 kg	1,8 Nm

NOTE - These values are lower than those to which a lampholder would normally be tested to provide a safety margin.

Compliance is checked by inspection, by measurements and by calculation.

4.14.3 Les dispositifs de réglage, par exemple les articulations, les systèmes de hisse, les consoles réglables ou les tubes télescopiques, doivent être construits de manière à ne pas comprimer, serrer, endommager ou tordre les câbles ou cordons le long de l'axe longitudinal de plus de 360° lors du fonctionnement.

NOTE - Si un luminaire a plus d'un raccord, la limite de 360° s'applique à chacune des articulations si elles ne sont pas trop proches les unes des autres. Chaque cas doit être jugé d'après ses propres caractéristiques.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant:

Le dispositif de réglage, équipé du câble ou cordon approprié, doit être mû conformément aux éléments du tableau 4.5. Un cycle de mouvement est défini comme un mouvement d'une position extrême de la plage 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.

Pour les dispositifs de contact électromécanique, le présent essai est effectué simultanément avec l'essai de connexion électrique 4.11.6.

La conformité est vérifiée par examen.

Après l'essai, pas plus de 50 % des brins de l'âme d'un conducteur ne doivent être rompus et l'isolation du cordon souple, s'il en existe, ne doit pas être sérieusement endommagée. Les câbles ou les cordons souples doivent être soumis et être conformes à la résistance d'isolement et aux essais en haute tension spécifiés à la section 10.

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

Pour les dispositifs de réglage qui consistent en un tube flexible, la plage de réglage, pour cet essai, est normalement de 135° dans les deux directions à partir de la verticale. Cependant, lorsque ce réglage ne peut être obtenu sans utilisation d'une force déraisonnable, le tube flexible n'est courbé que dans les positions où il peut se maintenir de lui-même.

Tableau 4.5 – Essai sur les dispositifs de réglage

Type de luminaire	Nombre de cycles d'opération
Luminaire destinés à être réglés fréquemment, par exemple luminaire pour planche à dessin	1 500
Luminaire destinés à être réglés occasionnellement, par exemple spots de vitrines	150
Luminaire destinés à être réglés pendant l'installation seulement, par exemple projecteurs	45

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 along the longitudinal axis by more than 360° during operation.

NOTE - If a luminaire has more than one joint the 360° limit applies to each joint if they are not too close together. Each case needs to be judged on its own merits.

Compliance is checked by the following test:

The adjusting device, equipped with the appropriate cable or cord shall be operated in accordance with table 4.5. 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.

For electro-mechanical contact systems this test is conducted simultaneously with the electrical connection test of 4.11.6.

Compliance is checked by inspection.

After the test, not more than 50 % of the strands in a conductor shall be broken nor shall there be any serious damage to the insulation, if any, of the flexible cord. The cord or cable shall be subjected to, and shall satisfy, the insulation resistance and high-voltage tests specified in section 10.

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.

For adjusting devices that consist of a flexible tube the range of adjustment for this test is normally 135° in both directions from the vertical. However where this adjustment cannot be achieved without using unreasonable force the flexible tube is bent only to the positions where it will remain by itself.

Table 4.5 – Test on adjusting devices

Type of luminaire	Number of cycles of operation
Luminaires intended to be frequently adjusted, for example drawing board luminaires	1 500
Luminaires intended to be occasionally adjusted, for example shop-window spotlights	150
Luminaires intended to be adjusted during installation only, for example floodlighting luminaires	45

4.14.4 Les câbles ou cordons 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 au niveau des bornes.

La conformité est vérifiée 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 bien 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.

La conformité est vérifiée par examen.

4.14.6 Les ballasts/transformateurs à fiches et les luminaires montés sur prises de courant réseau ne doivent pas exercer des contraintes exagérées sur les socles de prises de courant.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant. Le ballast/transformateur à fiches ou le luminaire monté sur prise de courant est inséré, comme pour l'utilisation normale, dans un socle de prise de courant fixe, pivotant autour d'un axe horizontal passant par les lignes des centres des tubes de contact, à une distance de 8 mm derrière la face d'engagement du socle de prise de courant.

Le couple additionnel qui doit être appliqué au socle de prise de courant pour maintenir la face d'engagement dans le plan vertical ne doit pas excéder 0,25 Nm.

Pour les luminaires réglables avec socles de prise de courant réseau, le couple de torsion totale, transmis au socle pendant le réglage, ne doit pas dépasser 0,5 Nm.

Le socle de prise de courant utilisé pour l'essai doit avoir le contact de mise à la terre (s'il existe) enlevé, à moins que le socle de prise de courant n'ait pour les broches des logements à volets qui s'ouvrent par insertion de la broche de terre.

4.15 Matériaux Inflammables

Les vasques, abat-jour et éléments analogues qui n'ont pas de fonction isolante et ne satisfont pas à l'essai au fil incandescent à 650 °C du 13.3.2 doivent être suffisamment éloignés de toute partie chaude du luminaire qui pourrait porter le matériau à sa température d'inflammation. Ces parties en matériau inflammable doivent comporter des fixations ou des dispositifs d'accrochage pour maintenir cette distance.

La distance par rapport aux parties chaudes mentionnées ci-dessus doit être d'au moins 30 mm, sauf dans le cas où le matériau est protégé par un écran placé à une distance d'au moins 3 mm des parties chaudes. Cet écran doit satisfaire à l'essai au brûleur-aiguille du 13.3.1 et ne doit comporter aucune ouverture; sa hauteur et sa longueur doivent être au moins égales aux dimensions correspondantes des parties chaudes. Il n'est pas exigé d'écran dans le cas où le luminaire comporte un obstacle efficace à la chute des gouttes enflammées.

NOTE - Les prescriptions de cet article sont illustrées à la figure 4.

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 is 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 is checked by inspection.

4.14.6 Plug-ballast/transformers and mains socket-outlet-mounted luminaires shall not impose undue strain on socket-outlets.

Compliance is checked by the following test. The plugballast/transformer or mains socket-outlet-mounted luminaire is inserted, as in normal use, into a fixed socket-outlet pivoted about a horizontal axis through the centre lines of the contact tubes at a distance of 8 mm behind the engagement face of the socket-outlet.

The additional torque which has to be applied to the socket-outlet to maintain the engagement face in the vertical plane shall not exceed 0,25 Nm.

For adjustable mains socket-outlet-mounted luminaires the total torque transmitted to the socket-outlet during adjustment shall not exceed 0,5 Nm.

The socket-outlet used for the test shall have the earth contact (if any) removed unless the socket has shuttered pin receptacles that are uncovered by the action of inserting the earth pin.

4.15 Flammable materials

Covers, shades and similar parts not having an insulation function, and which do not withstand the 650 °C glow-wire test of 13.3.2, shall be adequately spaced from any heated part of the luminaire which could raise the material to its ignition temperature. These parts made 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 comply with the needle-flame test of 13.3.1, shall have no holes, and shall have a height and a length at least equal to the corresponding dimensions of the heated parts. A screen is not required in cases where the luminaire provides an effective barrier to burning drops.

NOTE - The requirements of this clause are illustrated in figure 4.

Les matériaux qui brûlent violemment, comme le celluloïd, ne doivent pas être employés.

Les prescriptions du présent article ne s'appliquent pas aux petites pièces, tels les clips de câblages et les éléments en papier imprégné de résine, employées à l'intérieur du luminaire.

Il n'est pas exigé de prévoir d'espacement par rapport aux circuits électroniques si le courant qui les traverse en fonctionnement anormal ne dépasse pas le courant de fonctionnement normal de plus de 10 %.

Il n'est pas exigé de prévoir d'espacement pour les éléments du luminaire qui comportent un dispositif de contrôle de température assurant la protection contre le suréchauffement des vasques, des abat-jour et éléments analogues.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et en faisant fonctionner le luminaire dans des conditions anormales et en élevant lentement et régulièrement le courant dans les bobinages du ballast ou transformateur jusqu'à ce que le dispositif de contrôle de température fonctionne. Pendant et après cet essai, les vasques, les abat-jour et éléments analogues ne doivent pas prendre feu et les parties accessibles ne doivent pas devenir actives.

Un essai selon l'annexe A est exécuté afin de vérifier si les parties accessibles sont devenues actives.

4.16 Luminaires marqués du symbole

Les températures excessives qui peuvent apparaître dans les luminaires portant le symbole , en raison de la défaillance d'un composant, ne doivent pas surchauffer la surface d'appui.

La conformité à cette prescription des luminaires incorporant un/des ballast(s)/transformateur(s) doit être obtenue en écartant le(s) ballast(s)/transformateur(s) de la surface d'appui conformément au 4.16.1, ou en utilisant une protection thermique conformément au 4.16.2, ou en respectant les prescriptions du 4.16.3.

Pour les luminaires qui ne renferment pas un ballast/transformateur, la conformité aux prescriptions est obtenue si ces luminaires sont conformes à la section 12.

4.16.1 Le ballast/transformateur doit être écarté de la surface d'appui d'au minimum l'une ou l'autre des distances suivantes:

- a) 10 mm, y compris l'épaisseur du matériau du corps du luminaire, lorsque l'espace entre la surface extérieure du corps du luminaire et la surface d'appui du luminaire dans la région du ballast/transformateur doit comprendre un espace minimal de 3 mm d'air, et le même espace entre le boîtier du ballast/transformateur et la surface intérieure du corps du luminaire. S'il n'y a pas de boîtier de ballast, la distance de 10 mm doit s'appliquer à partir des parties actives, par exemple les enroulements du ballast.

NOTE - Il convient que le boîtier du luminaire soit continu dans la partie prévue pour le ballast/transformateur pour éviter un espace direct de moins de 35 mm entre la partie active du ballast/transformateur et la surface d'appui; sinon la prescription du point b) s'applique.

Materials which burn fiercely, such as celluloid, shall not be used.

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

Spacing is not required from electronic circuits if under abnormal conditions the operating current does not exceed normal conditions current by more than 10 %.

Spacing is not required from parts of luminaires incorporating a temperature sensing control which provides protection against overheating of the covers, shades or similar parts.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by operating the luminaire in the abnormal condition with a slowly and steadily increasing current through the windings of the ballast or transformer, until the temperature sensing control operates. During and after this test, covers, shades and similar parts shall not catch fire and accessible parts shall not become live.

To check whether accessible parts have become live a test in accordance with annex A is made.

4.16 Luminaires marked with symbol

For luminaires with an  symbol, the excessive temperatures which may arise due to failure of a component shall not overheat the mounting surface.

For luminaires incorporating ballast(s)/transformer(s), compliance with this requirement shall be met by spacing the ballast/transformer from the mounting surface in accordance with 4.16.1 or by the use of thermal protection in accordance with 4.16.2 or by compliance with 4.16.3.

For luminaires that do not contain a ballast/transformer the requirements are met by compliance with section 12.

4.16.1 The ballast/transformer shall be spaced from the mounting surface by a minimum distance of either:

- a) 10 mm, including the thickness of the luminaire case material when the 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/transformer, and a minimum of 3 mm air space between the ballast/transformer case and the inner surface of the luminaire case. If there is no ballast case, the distance of 10 mm shall apply from the active part e.g. windings of the ballast.

NOTE - The luminaire case should be continuous in the projected area of the ballast/transformer to prevent a direct path of less than 35 mm between the active part of the ballast/transformer and the mounting surface, otherwise the requirement of item b) applies.

b) 35 mm.

NOTE - L'espace de 35 mm est destiné principalement à prendre en compte les luminaires à étrier de fixation pour lesquels la distance entre le ballast/transformateur et la surface d'appui est souvent bien supérieure à 10 mm.

Dans les deux cas, le luminaire doit être conçu de telle manière que, lorsqu'il est monté comme pour l'utilisation normale, l'espace d'air nécessaire soit automatiquement obtenu.

La conformité est vérifiée par examen et par mesures.

4.16.2 Le luminaire doit comporter un dispositif de contrôle sensible à la température pour limiter celle-ci, à la surface d'appui du luminaire, à une valeur sûre. Le dispositif de contrôle peut être soit extérieur au ballast/transformateur, ou faire partie d'un ballast/transformateur à protection thermique, conformément à la norme auxiliaire correspondante.

Le dispositif de contrôle sensible à la température peut être soit un coupe-circuit thermique à réarmement automatique, un coupe-circuit à réarmement manuel ou une protection thermique (un coupe-circuit thermique qui ne fonctionne qu'une seule fois et qui exige d'être remplacé après utilisation).

Un dispositif de contrôle sensible à la température, extérieur au ballast/transformateur, ne doit pas être du type «bouchon» ou d'un autre type facilement remplaçable. Il doit être maintenu dans une position fixe par rapport au ballast/transformateur.

NOTE - Le collage, ou une fixation du même type, au ballast/transformateur n'est pas permis.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais du 12.6.2.

Les prescriptions du présent article sont considérées comme respectées sans autre essai, par les luminaires comportant un (ou des) ballast(s)/transformateur(s) thermiquement protégé(s) de «classe P» marqués du symbole ∇^P et par le(s) ballast(s)/transformateur(s) thermiquement protégé(s), à température déclarée, et portant le symbole ∇ dans lequel est inscrite une valeur égale ou inférieure à 130 °C, conformément à la norme auxiliaire correspondante.

Les luminaires comportant un (ou des) ballast(s)/transformateur(s) non marqué(s) du symbole des ballasts thermiquement protégés, ou portant une valeur marquée supérieure à 130 °C doivent être conformes aux prescriptions du 4.16.1 ou 4.16.3.

4.16.3 Si le luminaire n'est pas conforme aux prescriptions d'espacement du 4.16.1 et ne comporte pas de coupe-circuit thermiques répondant au 4.16.2, il doit être conçu de manière à satisfaire à l'essai de l'article 12.6.

NOTE - Cette prescription et son essai sont basés sur la présomption que, durant la défaillance du ballast/transformateur à la suite d'un court-circuit des enroulements ou à leur mise en court-circuit par le boîtier, la température de l'enroulement du ballast/transformateur ne dépassera pas 350 °C pendant une durée supérieure à 15 min et que, par conséquent, la température de la surface d'appui n'excèdera pas 180 °C pendant une durée supérieure à 15 min.

b) 35 mm.

NOTE - The spacing of 35 mm is primarily to take account of stirrup-mounted luminaires where the ballast/transformer to mounting surface distance is often much greater than 10 mm.

In both instances the luminaire shall be so designed that any necessary air space is automatically obtained when it is mounted as in normal use.

Compliance is checked by inspection and by measurements.

4.16.2 The luminaire shall incorporate a temperature sensing control to limit the temperature of the mounting surface of the luminaire to a safe value. This temperature sensing control may be either external to the ballast/transformer or be part of a thermally protected ballast/transformer in accordance with the relevant auxiliary standard.

The temperature sensing control may be either a self-resetting 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).

A temperature sensing control external to the ballast/transformer shall not be of the plug-in type or an otherwise easily replaceable type. It shall be kept in a fixed position with regard to the ballast/transformer.

NOTE - Cementing or the like to the ballast/transformer is not permitted.

Compliance is checked by inspection and by the test of 12.6.2.

The requirements of this subclause are deemed to be complied with for luminaires incorporating "class P" thermally protected ballast/transformer(s), marked with the symbol ∇/P , and temperature declared thermally protected ballast/transformer(s), symbol ∇ with a marked value equal to or below 130 °C, in accordance with the relevant auxiliary standard, without any further tests.

Luminaires incorporating ballast/transformer(s) without the symbol for thermally protected ballasts or with a marked value above 130 °C shall comply with the requirements of 4.16.1 or 4.16.3.

4.16.3 If the luminaire does not comply with the spacing requirements of 4.16.1, and does not incorporate thermal cut-outs in accordance with 4.16.2, it shall be so designed that it satisfies the test of clause 12.6.

NOTE - This requirement and its test are based on the assumption that, during failure of the ballast/transformer, for instance owing to short-circuited windings or a short-circuit to the case, the ballast/transformer winding will not exceed 350 °C for a duration of more than 15 min and therefore that the temperature of the mounting surface will not exceed 180 °C for a duration of more than 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 si l'eau s'y accumule de façon à être drainés efficacement, par exemple en créant un ou plusieurs trous de vidange. Les luminaires étanches à l'immersion ne doivent pas comporter de dispositifs de vidange.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de la section 9.

NOTE - Un trou de vidange pratiqué au dos d'un luminaire pour pose en saillie est réputé efficace si la conception prévoit un espace d'au moins 5 mm par rapport à la surface de montage, par exemple au moyen d'entretoises au dos du luminaire.

4.18 Résistance à la corrosion

NOTE - Comme les essais de l'article 4.18 et de l'annexe F peuvent être destructifs, ils peuvent être exécutés sur des échantillons séparés conformément à 0.4.2.

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

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Enlever toute graisse des parties à essayer. Ensuite immerger les parties dans une solution de chlorure d'ammonium à 10 % dans l'eau, à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pendant 10 min. Sans les sécher, mais en secouant les gouttes éventuelles, placer les parties dans une boîte contenant de l'air saturé d'humidité à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pendant 10 min.

Après avoir séché les parties dans une étuve à une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pendant 10 min, leurs surfaces ne doivent présenter aucune trace d'oxydation.

NOTE - Aucun compte n'est tenu des traces d'oxydation sur les arêtes ainsi que des films jaunâtres qui peuvent être enlevés par frottement.

Dans le cas de petits ressorts hélicoïdaux et d'éléments semblables, et des parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut assurer 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 Les contacts et 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 intercrystallines.

La conformité est vérifiée par l'essai de l'annexe F, qui doit être réalisé sur des échantillons non soumis à d'autres essais.

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 celles 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.

NOTE - Des recommandations sur la résistance à la corrosion sont données dans l'annexe L.

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.

Compliance is checked by inspection and by the tests of section 9.

NOTE - 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

NOTE - Since the tests of clause 4.18 and annex F may be destructive, they may be carried out on separate samples in accordance with 0.4.2.

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.

Compliance is to be checked by the following test.

All grease is removed from the parts to be tested. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, their surfaces shall show no signs of rust.

NOTE - 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 stress corrosion.

Compliance is checked by the test given in annex F which shall be made on samples not subjected to any other test.

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

NOTE - Guidance on resistance to corrosion is given in annex L.

4.19 Amorceurs

Les amorceurs utilisés dans les luminaires doivent être électriquement compatibles avec les ballasts qui leur sont associés dans le luminaire.

La conformité est vérifiée par examen.

4.20 Luminaires pour conditions sévères d'emploi — Prescription concernant la résistance aux vibrations

NOTE - Lors de la conception des luminaires pour conditions sévères d'emploi, une attention particulière sera donnée à la résistance aux détériorations provoquées par les vibrations. Il est à espérer qu'un essai sera accepté pour juger de la résistance aux vibrations mais il n'y a actuellement aucune prescription pour un essai.

4.21 Ecran de protection (lampes tungstène halogènes)

4.21.1 Les luminaires d'intérieur munis de lampes halogènes à deux culots doivent être équipés d'un écran de protection contre les effets du bris des lampes.

NOTE - Cet écran peut, par exemple, être réalisé sous la forme d'un écran en verre.

4.21.2 Toute ouverture dans le luminaire doit être telle qu'aucune partie d'une lampe brisée ne puisse quitter le luminaire par voie directe.

4.21.3 L'écran de protection doit résister au choc résultant du bris d'une lampe.

La conformité aux prescriptions 4.21.1 à 4.21.3 est vérifiée en faisant fonctionner le luminaire, à la tension nominale de la lampe, dans une position d'usage normal pendant 30 s et ensuite en provoquant le bris de la lampe, par exemple en augmentant brusquement d'environ 30 % la tension appliquée à la lampe.

Après le bris de la lampe, l'écran ne doit présenter aucun dommage. Cet essai est répété et, après le bris de la deuxième lampe, l'écran (s'il est en verre) peut présenter des fissures, mais aucune particule à haute vitesse ne doit s'échapper.

NOTE - Les prescriptions concernant les écrans de protection des luminaires d'intérieur équipés de lampes halogènes à un culot sont à l'étude.

4.22 Accessoires fixés aux lampes

Les luminaires ne doivent pas comporter d'accessoires fixés aux lampes, qui seraient capables de provoquer une surchauffe excessive, ou d'endommager la lampe, le culot ou la douille.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par des mesures de température.

NOTE - Des accessoires fixés aux lampes qui pourraient ne pas satisfaire à ces prescriptions sont, par exemple, les réflecteurs calotte à clips, les réflecteurs fixés sur les lampes, etc. Des accessoires qui peuvent être autorisés sont, par exemple: des ressorts pour abat-jour légers pour lampes et dispositifs similaires.

4.19 Ignitors

Ignitors used in luminaires shall be electrically compatible with the associated ballast in the luminaire.

Compliance is checked by inspection.

4.20 Rough service luminaires – Vibration requirement

NOTE - In the design of fixed rough service luminaires particular attention should be paid to resistance to damage owing to vibration. It is hoped that a test for assessing resistance to vibration will be agreed but there is no requirement for a test at present.

4.21 Protective shield (tungsten halogen lamps)

4.21.1 Luminaires for indoor use incorporating double-ended halogen lamps shall be fitted with a protective shield to provide protection against the effects of shattering lamps.

NOTE - This shield may, for example, be in the form of a glass screen.

4.21.2 All openings in the luminaire shall be such that no part of a shattered lamp can leave the luminaire by a direct path.

4.21.3 The protective shield shall withstand the impact from a shattering lamp.

Compliance with the requirements of 4.21.1 to 4.21.3 is checked by operating the luminaire, at the rated voltage of the lamp, in a position of normal use for 30 s, and then causing the lamp to shatter, for example, by abruptly increasing the voltage applied to the lamp by about 30 %.

After the shattering of this lamp, the shield shall show no damage. This test is repeated and, after the shattering of the second lamp, the shield (if of glass) may be cracked but no particles of high velocity shall escape.

NOTE - Protective shield requirements for indoor luminaires incorporating single-ended halogen lamps are under consideration.

4.22 Attachments to lamps

Luminaires shall not incorporate attachments to lamps which might cause overheating or damage to the lamp, lamp cap or lampholder.

Compliance is checked by inspection and by thermal measurements, if appropriate.

NOTE - Examples of attachments to lamps which might not comply with these requirements are bowl mirror reflectors, reflectors around lamps, etc. Examples which might be permitted are springs for attachment of lightweight shades to lamps and similar devices.

4.23 Semi-luminaires

Les semi-luminaires doivent satisfaire à toutes les prescriptions correspondantes des luminaires de classe II.

NOTE - Le symbole de la classe II est omis pour éviter qu'il ne soit considéré comme s'appliquant au luminaire complet dans lequel le semi-luminaire est utilisé.

SECTION 5: CÂBLAGE EXTERNE ET INTERNE

5.1 Généralités

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 0 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 les socles de prises de courant; fils de raccordement (sorties); câbles ou cordons souples fixés à demeure; adaptateurs s'insérant dans les rails d'alimentation; fiches d'appareil
Luminaires portatifs ordinaires	câbles ou cordons souples fixés à demeure; fiche d'appareil
Autres luminaires portatifs	câbles ou cordons souples fixés à demeure
Luminaires montés sur rails	adaptateurs ou connecteurs
Semi-luminaires	culots à vis Edison ou culots à baïonnette

Les luminaires portatifs prévus pour être montés en applique, équipés d'une boîte de dérivation et d'un dispositif d'arrêt de traction incorporés, peuvent être livrés sans câble ou cordon souple fixé à demeure, à condition qu'ils soient accompagnés d'instructions de montage avec le luminaire.

5.2.2 Les câbles ou cordons souples utilisés pour le raccordement au réseau, lorsqu'ils sont livrés par le fabricant du luminaire, doivent avoir des qualités mécaniques et électriques au moins égales à celles qui sont spécifiées dans les CEI 227 et 245, comme indiqué dans le tableau 5.1 et être en état de supporter, sans se détériorer, les températures les plus élevées auxquelles ils peuvent être soumis dans les conditions normales de fonctionnement.

4.23 Semi-luminaires

Semi-luminaires shall comply with all relevant requirements for class II luminaires.

NOTE - The class II symbol is omitted to avoid it being considered as applying to the complete luminaire in which the semi-luminaire is used.

SECTION 5: EXTERNAL AND INTERNAL WIRING

5.1 General

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 0 and 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; appliance inlets
Ordinary portable luminaires	non-detachable flexible cables or cords; appliance inlets
Other portable luminaires	non-detachable flexible cables or cords
Track-mounted luminaires	adaptors or connectors
Semi-luminaires	Edison screw or bayonet cap

Portable luminaires intended for wall mounting and incorporating a junction box and cord anchorage may be delivered without a non-detachable flexible cable or cord, if instructions for mounting are enclosed with the luminaire.

5.2.2 Flexible cables or cords used as a means of connection to the supply, when supplied by the luminaire manufacturer, shall be at least equal in their mechanical and electrical properties to those specified in IEC 227 and 245, as indicated in table 5.1, and shall be capable of withstanding, without deterioration, the highest temperature to which they may be exposed under normal conditions of use.

Des matériaux autres que le polychlorure de vinyle et le caoutchouc sont acceptables si les prescriptions ci-dessus sont satisfaites, mais dans ce cas les règles particulières de la partie 2 ne sont pas applicables.

Tableau 5.1 – Câbles ou cordons souples fixés à demeure

	Caoutchouc	PVC
Luminaires de classe 0	245 IEC 51S	227 IEC 42
Luminaires ordinaires de la classe I	245 IEC 51S	227 IEC 52
Luminaires ordinaires de la classe II	245 IEC 53	227 IEC 52
Luminaires autres que les luminaires ordinaires	245 IEC 53	227 IEC 53
Luminaires portatifs pour conditions sévères d'emploi	245 IEC 66	–

NOTES

- 1 Pour les tensions d'alimentation supérieures à 250 V, des câbles et des cordons de catégories de tensions plus élevées que celles qui sont données dans le tableau ci-dessus peuvent être nécessaires.
- 2 Dans les régions au climat froid, des câbles et des cordons isolés au PVC peuvent ne pas convenir.

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

- 0,75 mm² pour les luminaires ordinaires;
- 1,0 mm² pour les autres luminaires.

5.2.3 Les câbles ou cordons souples fixés à demeure doivent être raccordés aux luminaires susceptibles d'être recâblés, de façon que leur remplacement puisse être réalisé sans outils spéciaux, par exemple: sertisseuse.

5.2.4 La conformité aux prescriptions de 5.2.1 à 5.2.3 est vérifiée par examen et, si nécessaire, par la fixation sur le luminaire du câble ou cordon souple approprié.

5.2.5 Pour les luminaires non susceptibles d'être recâblés, dans lesquels peuvent être moulés des câbles ou des cordons souples, ces câbles ne doivent pas être raccordés par des connexions à vis.

5.2.6 Les entrées de câble doivent permettre l'introduction du tube ou du revêtement protecteur du câble ou du cordon souple, de sorte que les âmes soient complètement protégées; 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 ou cordon souple est en place.

5.2.7 Les entrées de câble traversant des matériaux rigides pour câbles ou cordons souples externes doivent avoir des arêtes légèrement arrondies à un rayon minimal de 0,5 mm.

La conformité aux prescriptions 5.2.5 à 5.2.7 est vérifiée par examen et par essais manuels.

Materials other than polyvinyl chloride and rubber are suitable if the above requirements are met, but in such cases the particular specifications of part 2 of the above publications do not apply.

Table 5.1 – 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 52
Ordinary class II luminaires	245 IEC 53	227 IEC 52
Luminaires other than ordinary	245 IEC 53	227 IEC 53
Portable rough service luminaires	245 IEC 66	–

NOTES

- 1 For supply voltages greater than 250 V, higher voltage grade cables and cords than those given in the above table may be necessary.
- 2 In regions with cold climates, PVC-insulated flexible cables and cords may not be suitable.

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

- 0,75 mm² for ordinary luminaires;
- 1,0 mm² for other luminaires.

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 5.2.1 to 5.2.3 is 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.

Compliance with the requirements of 5.2.5 to 5.2.7 is checked by inspection and by manual tests.

5.2.8 Si, dans des luminaires de la classe II, des luminaires réglables ou des luminaires portatifs autres que des appliques, un câble ou cordon 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'ouverture doit être munie d'une traversée en matière isolante rigide 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 ouvertures à bords vifs.

NOTE - Le terme «traversée facilement enlevable» est employé pour décrire une traversée qui peut être détachée de son support, à main nue, ou une traversée vissée dans le luminaire mais sans être immobilisée au moyen d'un écrou bloquant ou d'une colle appropriée telle qu'une résine autodurcissable.

Si des tubes ou autres revêtements protecteurs assurent la protection des câbles ou cordons souples à leur point de pénétration dans le luminaire, ils doivent être réalisés dans une matière isolante.

Les ressorts métalliques hélicoïdaux et les dispositifs analogues, même recouverts d'une matière isolante, ne sont pas considérés comme revêtements protecteurs.

La conformité est vérifiée par examen.

5.2.9 Les traversées qui se vissent dans le luminaire doivent être bloquées en position. Si elles sont fixées au moyen d'une colle, celle-ci doit être du type résine autodurcissable.

La conformité est vérifiée par examen.

5.2.10 Les luminaires équipés de câbles ou cordons 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. Pour les luminaires livrés sans câble ou cordon souple, les essais doivent être effectués avec des câbles ou cordons souples appropriés, ayant les dimensions minimales et maximales recommandées par le fabricant.

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

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

Les dispositifs d'arrêt de traction doivent être tels:

- a) qu'une partie au moins soit fixée ou intégrée au luminaire;

NOTE - Un dispositif d'arrêt de traction est considéré comme fixé au luminaire, ou maintenu par ce dernier si tel est le cas, lorsque le câblage y est inséré et le luminaire complètement monté.

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 of material likely to deteriorate with age (e.g. rubber) shall not be used in openings with sharp edges.

NOTE - The term "easily removable bushings" is used to describe a bushing which can be pulled out of its mounting by hand or a bushing screwed into a luminaire but not secured with a lock nut or appropriate adhesive such as 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 is 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 is 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. For luminaires supplied without a cable or cord, suitable test cables or cords of the largest and smallest sizes recommended by the luminaire manufacturer shall be used for the tests.

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 such that:

- a) at least one part is fixed to, or is integral with, the luminaire;

NOTE - 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.

- b) qu'ils conviennent pour les différents types de câbles ou cordons souples pouvant être raccordés au luminaire, sauf si le luminaire ne permet que le raccordement d'un seul type de câble ou cordon;
- c) qu'ils ne détériorent pas le câble ou cordon et ne soient pas susceptibles d'être endommagés lorsqu'on les serre ou qu'on les desserre en usage normal;
- d) que la totalité du câble ou cordon souple avec son revêtement protecteur, s'il existe, puisse être monté dans le dispositif d'arrêt de traction;
- e) que le câble ne vienne pas en contact avec les vis de fixation du dispositif si ces vis sont métalliques et accessibles ou connectées électriquement à des parties métalliques accessibles;
- f) que le câble ou cordon ne soit pas fixé par une vis métallique s'appuyant directement sur le câble ou cordon;
- g) que le remplacement du câble souple ne nécessite pas l'utilisation d'un outil spécial conçu pour cela.

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 les 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 la conception ou un marquage convenable indique de façon évidente la façon dont le câble ou cordon souple doit être monté.

5.2.10.1 La conformité est vérifiée par examen et par les essais suivants qui sont effectués sur le câble ou cordon équipant le luminaire à la livraison.

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

Le dispositif d'arrêt de traction 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 4.1.

Après cette préparation, il ne doit pas être possible de repousser dans le luminaire le câble ou cordon 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 ou cordon est ensuite soumis, 25 fois de suite, à une force de traction conforme au tableau 5.2.

Les tractions sont appliquées sans à-coup, chaque fois pendant 1 s. La mesure du déplacement longitudinal du câble ou cordon est effectuée pendant cet essai. Un repère est tracé sur le câble ou cordon à une distance d'environ 20 mm du dispositif d'arrêt alors qu'il est soumis à la première traction et, pendant la 25^e traction, le repère ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm.

Le câble ou cordon doit être ensuite soumis à un couple de torsion conforme aux valeurs du tableau 5.2.

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

- b) they are suitable for the different types of flexible cable or cord that are appropriate for connecting to the luminaire, except where the luminaire allows only one type of cable or cord to be fitted;
- c) they do not damage the cable or cord and they are unlikely to be damaged when they are tightened or loosened in normal use;
- d) the whole flexible cable or cord with its covering, if any, is capable of being mounted into the cord anchorage;
- e) the cable or cord does not touch clamping screws of the cord anchorage if these screws are of metal and are accessible or electrically connected to accessible metal parts;
- f) the cable or cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cable or cord;
- g) replacement of the flexible cable or cord does not require the use of a tool specially designed for the purpose.

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 *Compliance is 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 4.1.

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 25 times to a pull of the value shown in table 5.2.

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 25th 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 5.2.

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 5.2 – Essais du dispositif d'arrêt de traction

<i>Section nominale totale de tous les conducteurs pris ensemble</i> <i>mm²</i>	<i>Traction</i> <i>N</i>	<i>Couple de torsion</i> <i>Nm</i>
<i>Jusqu'à 1,5 inclus</i>	<i>60</i>	<i>0,15</i>
<i>Au-dessus de 1,5 à 3 inclus</i>	<i>60</i>	<i>0,25</i>
<i>Au-dessus de 3 à 5 inclus</i>	<i>80</i>	<i>0,35</i>
<i>Au-dessus de 5 à 8 inclus</i>	<i>120</i>	<i>0,35</i>

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

La conformité est vérifiée 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.

La conformité est vérifiée par examen.

5.2.13 Les extrémités de conducteurs toronnés souples 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 peuvent pas se desserrer par suite du relâchement à froid de la soudure.

NOTE – Cette prescription est satisfaite lorsque des bornes à ressort sont utilisées. L'immobilisation des vis de fixation n'est pas un moyen satisfaisant pour prévenir le desserrage des brins soudés d'un conducteur par suite du relâchement à froid de la soudure.

5.2.14 Lorsque le luminaire est livré par le fabricant avec une fiche de prise de courant, celle-ci doit avoir le même degré de protection contre les chocs électriques que le luminaire.

Un luminaire de la classe III ne doit pas être muni d'une fiche permettant le raccordement avec un socle de prise de courant conforme à la CEI 83.

5.2.15 Les câbles ou cordons souples fixés à demeure et les fils de raccordements (sorties) des luminaires à fluorescence alimentées en courant continu de très basse tension, quand ils sont fournis comme moyen de raccordement du luminaire au réseau d'alimentation, doivent être de couleur rouge pour indiquer le pôle positif et de couleur noire pour indiquer le pôle négatif.

5.2.16 Les fiches d'appareils incorporées dans les luminaires, pour leur raccordement au réseau, doivent être conformes aux prescriptions de la CEI 320.

La conformité aux prescriptions 5.2.13 à 5.2.16 est vérifiée par examen.

Table 5.2 – Tests for cord anchorage

<i>Total nominal cross-sectional area of all conductors together mm²</i>	<i>Pull N</i>	<i>Torque Nm</i>
<i>Up to and including 1,5</i>	<i>60</i>	<i>0,15</i>
<i>Over 1,5 up to and including 3</i>	<i>60</i>	<i>0,25</i>
<i>Over 3 up to and including 5</i>	<i>80</i>	<i>0,35</i>
<i>Over 5 up to and including 8</i>	<i>120</i>	<i>0,35</i>

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

Compliance is 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 is 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.

NOTE - 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.

5.2.14 If a plug is supplied with the luminaire by the luminaire manufacturer the plug shall have the same degree of protection against electric shock as the luminaire.

A class III luminaire shall not be provided with a plug which permits connection with a socket-outlet according to IEC 83.

5.2.15 Non-detachable flexible cables and cords and connecting leads (tails) of extra-low voltage d.c. supplied fluorescent luminaires where supplied as the means of connection of the luminaire to the supply shall be colour coded red to indicate positive and black to indicate negative.

5.2.16 Appliance inlets incorporated into luminaires as the means of connection to the supply shall comply with the requirements of IEC 320.

Compliance with the requirements of 5.2.13 to 5.2.16 is checked by inspection.

5.3 Câblage Interne

5.3.1 Le câblage interne doit être réalisé avec des conducteurs de dimension et type appropriés de section nominale au moins égale à 0,5 mm², et dont l'isolation a une épaisseur nominale minimale de 0,6 mm dans le cas du caoutchouc ou du PVC.

Cependant, on peut utiliser une section nominale minimale de 0,4 mm² et une épaisseur minimale nominale d'isolant de 0,5 mm si le courant parcourant le conducteur ne dépasse pas 2 A et si le câblage est convenablement protégé, comme dans les tubes des lustres par exemple.

Les conducteurs de section inférieure à 0,4 mm² sont utilisables pourvu qu'ils admettent une intensité suffisante et que leurs qualités mécaniques soient appropriées.

Le câblage doit être isolé avec un matériau capable de supporter la tension et 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.

Des conducteurs non isolés peuvent être utilisés à condition de prendre les précautions qui s'imposent pour assurer le maintien des distances minimales dans l'air et la conformité aux prescriptions de la présente norme.

NOTES

- 1 Pour les prescriptions concernant les températures limites de l'isolation du câblage, voir 12.4.2.
- 2 Aux Pays-Bas, le câblage interne avec des conducteurs de section inférieure à 0,4 mm² n'est pas autorisé.

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

La conformité est vérifiée par examen après les essais d'échauffement et d'endurance de la section 12.

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'interrupteur, articulation, dispositifs à contrepoids, tubes télescopiques ou analogues. Le câblage ne doit pas subir de torsion supérieure à 360° le long de l'axe longitudinal du câble.

La conformité est vérifiée par examen (voir aussi 4.14.4 et 4.14.5) et suivant l'essai de 4.14.3.

5.3.3 Si, dans des luminaires de classe II, des luminaires réglables ou des luminaires portatifs autres que les appliques, 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 en matière isolante rigide, à arêtes légèrement arrondies, fixée de telle sorte qu'elle ne soit pas facile à enlever. Les traversées dont la matière se détériore avec le temps (comme le caoutchouc) ne doivent pas être employées dans les ouvertures à bords vifs.

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, a minimum nominal cross-sectional area of 0,4 mm² and a minimum nominal insulation thickness of 0,5 mm may be used where the current flowing through the conductor is not more than 2 A and the wiring is adequately protected e.g. in pipes in a chandelier.

Conductors having cross-sectional areas less than 0,4 mm² may be used, provided that they have adequate current-carrying capacity and suitable mechanical properties.

The wiring shall be insulated with a material capable of withstanding the voltage and 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.

Conductors without insulation may be used provided adequate precautions have been taken to ensure maintenance of the minimum clearance distances and compliance with the requirements of this standard.

NOTES

- 1 For wiring insulation temperature limit requirements, see 12.4.2.
- 2 In the Netherlands internal wiring with a cross sectional area less than 0,4 mm² is not permitted.

If internal wiring of fixed luminaires for 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.

Compliance is checked by inspection after the temperature rise and heating tests of section 12.

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 along the longitudinal axis of the cable through an angle exceeding 360°.

Compliance is checked by inspection (see also 4.14.4 and 4.14.5) and in accordance with the test of 4.14.3.

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) shall not be used in openings with sharp edges.

NOTE - Le terme «traversée facilement enlevable» est employé pour décrire une traversée qui peut être détachée de son support, à main nue, ou une traversée vissée dans le luminaire mais sans être immobilisée au moyen d'un écrou bloquant ou d'une colle appropriée telle qu'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 bornes de raccordement des composants, doivent être aisément accessibles et munis d'un revêtement isolant d'efficacité au moins équivalente à l'isolation du câblage.

La conformité aux prescriptions 5.3.3 et 5.3.4 est vérifiée par examen.

5.3.5 Lorsque le câblage interne sort du luminaire et que la conception de l'appareil est telle que le câblage peut être soumis à des contraintes, les règles concernant le câblage externe sont applicables. Les prescriptions pour le câblage externe ne s'appliquent pas au câblage interne sortant des luminaires ordinaires, lorsque cette partie extérieure a une longueur ne dépassant pas 80 mm. Pour les luminaires autres que les luminaires ordinaires, la totalité du câblage externe à l'enveloppe doit satisfaire aux prescriptions du câblage externe.

La conformité est vérifiée par examen, mesures et, si approprié, suivant les essais du 5.2.10.1.

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

5.3.7 Les extrémités de conducteurs toronnés 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.

NOTE - Cette prescription est satisfaite lorsque des bornes à ressort sont utilisées. L'immobilisation des vis de fixation n'est pas un moyen satisfaisant pour prévenir le desserrage des brins soudés d'un conducteur par suite du relâchement à froid de la soudure.

La conformité aux prescriptions 5.3.6 et 5.3.7 est vérifiée par examen.

SECTION 6: Non utilisée

SECTION 7: DISPOSITIONS EN VUE DE LA MISE À LA TERRE

7.1 Généralités

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 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence.

NOTE - The term "easily removable bushings" is used to describe a bushing which can be pulled out of its mounting by hand or a bushing screwed into a luminaire but not secured with a lock nut or appropriate adhesive such as 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.

Compliance with the requirements of 5.3.3 and 5.3.4 is checked by inspection.

5.3.5 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 of ordinary luminaires which has a length of less than 80 mm outside the luminaire. For luminaires other than ordinary, all wiring external to the enclosure shall comply with the external wiring requirements.

Compliance is checked by inspection, measurements and, if appropriate, in accordance with the tests of 5.2.10.1.

5.3.6 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.

5.3.7 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.

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

Compliance with the requirements of 5.3.6 and 5.3.7 is checked by inspection.

SECTION 6: Not used

SECTION 7: PROVISION FOR EARTHING

7.1 General

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 0 and with the other relevant sections to which reference is made.

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 ou 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.

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

Les parties métalliques des luminaires qui peuvent devenir actives dans le cas d'un défaut d'isolement, et qui ne sont pas accessibles quand le luminaire est fermé mais sont susceptibles d'entrer en contact avec la surface d'appui, doivent être raccordées de manière permanente et d'une façon fiable à une borne de terre.

NOTE - La mise à la terre des starters et des culots de lampes n'est pas obligatoire, mais la mise à la terre des culots de lampes peut être nécessaire pour faciliter l'amorçage.

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

Les vis à tête sont utilisables pour assurer la continuité de la mise à la terre, pourvu qu'il n'y ait pas nécessité de dériver la connexion en usage normal et que deux vis au moins soient utilisées pour chaque raccordement.

Les vis auto-taraudeuses formant le filetage par déformation de matière 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 14).

Dans les luminaires de la classe I à éléments amovibles équipés de connecteurs ou de dispositifs de raccordement similaires, la connexion de mise à la terre doit être effectuée avant celle des contacts transportant du courant et les contacts transportant du courant doivent se séparer avant que la connexion de mise à la terre ne soit interrompue.

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

7.2.3 La conformité aux prescriptions 7.2.1 et 7.2.2 est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Un courant d'au moins 10 A, provenant d'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.

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

NOTE - Dans le cas d'un luminaire avec, pour raccordement au réseau, un câble flexible fixé à demeure, le contact de mise à la terre est situé sur la fiche de prise de courant ou à l'extrémité «alimentation» du câble ou cordon souple.

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.

NOTE - 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 may become live in the event of an insulation fault and 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.

NOTE - 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

Self-tapping 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 14).

For class I luminaires with detachable parts provided with connectors or similar connection devices, the earth connection shall be made before the current-carrying contacts are made and the current-carrying contacts shall separate before the earth connection is broken.

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 Compliance with the requirements of 7.2.1 and 7.2.2 is 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.

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 Ω .

NOTE - In the case of a luminaire with a non-detachable flexible cable for the supply connection, the earthing contact is at the plug or supply end of the flexible cable or cord.

7.2.4 Les bornes de mise à la terre doivent satisfaire aux prescriptions 4.7.3. Le raccordement doit être convenablement assuré contre le desserrage 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 involontairement.

La conformité est vérifiée par examen, au moyen d'un essai manuel et des essais spécifiés en 4.7.3.

NOTE - En général, les conceptions habituellement employées pour les bornes transportant du 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 d'élasticité convenable non susceptible d'être enlevée par inadvertance.

7.2.5 Dans le cas d'un luminaire équipé d'un socle de connexion pour le raccordement au réseau d'alimentation, le contact de mise à la terre doit être partie intégrale du socle.

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

7.2.7 Pour les luminaires autres que les luminaires ordinaires, 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 un matériau dont la surface soit inoxydable et les surfaces de contact doivent être en métal nu.

7.2.9 *La conformité aux prescriptions 7.2.5 à 7.2.8 est vérifiée par examen et par 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 une double isolation ou par une isolation renforcée.

La conformité est vérifiée par examen.

7.2.11 Lorsqu'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 si elle est fixée au luminaire.

7.2.4 Earthing terminals shall comply with the requirements of 4.7.3. The connection 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.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests specified in 4.7.3.

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 For luminaires other than ordinary luminaires, 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 *Compliance with the requirements of 7.2.5 to 7.2.8 is checked by inspection and by manual test.*

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

Compliance is 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-yellow.

The green-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.

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.

La conformité est vérifiée par examen.

SECTION 8: PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

8.1 Généralités

La présente section spécifie les prescriptions de protection contre les chocs électriques concernant les 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 est une partie active qui peut entraîner des chocs électriques est décrit à l'annexe A. Cette section doit être lue conjointement avec la section 0 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 du luminaire en utilisation normale ainsi que lorsqu'ils sont ouverts pour le remplacement des lampes ou des starters (remplaçables), même si ces opérations ne peuvent pas être effectuées à la main.

La protection contre les chocs électriques doit être maintenue pour toutes les méthodes et positions d'installation et d'utilisation normale, compte tenu des limitations indiquées dans les instructions d'installation du fabricant, et à tous les réglages des luminaires réglables. La protection doit être maintenue après retrait de toutes les parties qui peuvent être démontées à la main, excepté les lampes et les parties suivantes des douilles de lampes:

a) Pour les douilles pour culots à baïonnette:

- 1) les calottes (couvre-bornes);
- 2) les collerettes.

b) Pour les douilles pour culots à vis Edison

- 1) les calottes (couvre-bornes) pour les types à serre-fils seulement;
- 2) les chemises extérieures.

Les vasques des luminaires fixes, qui ne peuvent être retirées par une action simple avec une seule main, ne sont pas retirées. Toutefois, les vasques qui doivent être retirées pour changer les lampes ou les starters sont retirées pour l'exécution de cet essai.

NOTE - Une action simple exécutée d'une seule main est normalement considérée comme incluant le retrait de pièces, telles que les vis à tête molletée ou une bague d'abat-jour.

Les luminaires de classe 0, classe I et classe II conçus pour les lampes tubulaires à filament de tungstène pourvues de culot/socle aux deux extrémités doivent être équipés d'un dispositif bipolaire assurant leur mise hors circuit automatique lors du remplacement de la lampe. Cette prescription ne s'applique pas aux combinaisons concernées de culots et douilles conformes à des normes comprenant des prescriptions spéciales sur l'accessibilité des parties actives pouvant provoquer un choc électrique.

No conductor, whether internal or external, identified by the green-yellow colour combination shall be connected to a terminal other than earthing terminal.

Compliance is checked by inspection.

SECTION 8: PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK

8.1 General

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 annex A. This section is to be read in conjunction with section 0 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 maintained for all methods and positions of installation in normal use having regard to the limitations indicated in the manufacturer's installation instructions, and for all adjustments of adjustable luminaires. Protection shall be maintained after removal of all parts which can be removed by hand, except lamps and the following parts of the lampholders:

- a) For bayonet lampholders:
 - 1) domes (terminal covers);
 - 2) skirts.
- b) For Edison screw lampholders:
 - 1) domes (terminal covers) for cord grip types only;
 - 2) outer shells.

Covers in fixed luminaires that 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.

NOTE - A single action with one hand is normally taken to include removal of items such as a knurled headed screw or a shade retaining ring.

Class 0, class I and class II luminaires intended for tubular tungsten filament lamps having a cap/base at each end shall incorporate a means of automatic double-pole disconnection operative when the lamp is being changed. This requirement does not apply if the relevant cap and holder combination(s) is (are) covered by standards which incorporate special requirements with regard to accessibility of live parts which may cause an electric shock.

NOTE - Les propriétés isolantes des vernis, émaux, papiers et matières similaires ne doivent pas être considérées comme assurant la protection requise contre les chocs électriques.

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, cette opération étant effectuée 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 au regard de cette section.

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.

Cela n'est pas applicable aux culots des lampes fluorescentes compactes à culot unique qui sont conformes à la CEI 901.

Pour les luminaires de la classe II, les ampoules de verre des lampes sont autorisées sans autre protection contre les chocs électriques. S'il faut retirer des vasques en 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, ces éléments ne doivent pas servir d'isolation supplémentaire.

NOTE - La combinaison des prescriptions 8.2.1 et 8.2.3 signifie que, dans les luminaires de classe II, les parties métalliques à isolation principale autres que celles des starters et des parties ne transportant pas de courant ne doivent pas être accessibles lorsque le luminaire est ouvert en vue du remplacement des lampes ou des starters, mais l'isolation principale peut l'être.

Les luminaires de classe I comportant des douilles pour culots à baïonnette doivent:

- 1) soit être conçus de manière que le culot de la lampe ne soit pas accessible au doigt d'épreuve normalisé lorsque le luminaire est monté comme pour l'utilisation normale;
- 2) soit être pourvus de douilles métalliques raccordées à la terre.

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, indépendante de la surface d'appui.

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

8.2.5 La conformité aux prescriptions 8.2.1 à 8.2.4 est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai avec le doigt d'épreuve normalisée de la CEI 529.

Ce doigt d'épreuve doit être appliqué dans toutes les positions possibles, si nécessaire avec une force de 10 N; un témoin électrique est utilisé pour indiquer le contact avec des parties actives. Les pièces amovibles, y compris les abat-jour, doivent être placées à la main, dans la position la plus défavorable; 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 vasques et autres parties assurant une protection contre les chocs électriques doivent avoir une résistance mécanique suffisante et être immobilisées de façon sûre, de sorte qu'elles ne puissent pas prendre de jeu lors des manipulations normales.

NOTE - The insulating properties of lacquer, enamel, paper and similar materials should not be relied upon to give the required protection against electric shock.

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 section.

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.

This does not apply to the caps of single ended compact fluorescent lamps which comply with IEC 901.

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, they shall not be used as supplementary insulation.

NOTE - The combination of requirements in 8.2.1 and 8.2.3 means that in class II luminaires, basic insulated metal parts other than those of starters and non-current-carrying parts of lamp caps are not allowed to be accessible when the luminaire is opened for lamp or starter replacement, but basic insulation may be accessible.

Class I luminaires incorporating lampholders for bayonet cap lamps shall either:

- 1) be so designed that the lamp cap is not accessible to the standard test finger when the luminaire is assembled as in normal use, or
- 2) be provided with a metal lampholder which is earthed.

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 *Compliance with the requirements of 8.2.1 to 8.2.4 is checked by inspection and if necessary by a test with the standard test finger specified in IEC 529.*

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.

La conformité est vérifiée par examen, par un essai à la main et par les essais de la section 4.

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 conçus pour 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 du luminaire.

La conformité est vérifiée par examen.

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

SECTION 9: RÉSISTANCE AUX POUSSIÈRES, AUX CORPS SOLIDES ET À L'HUMIDITÉ

9.1 Généralités

La présente section spécifie les prescriptions et les essais applicables aux luminaires classés comme résistants aux poussières, aux corps solides et à l'humidité conformément à la section 2, 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 des tensions ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 et les autres sections correspondantes auxquelles il est fait référence.

9.2 Essais de protection contre la pénétration des poussières, des corps solides et de l'humidité

L'enveloppe du luminaire doit assurer le degré de protection contre la pénétration des poussières, des corps solides et de l'humidité, conformément à la classification du luminaire et au chiffre IP marqué sur le luminaire.

NOTE - Les essais de protection contre les poussières, les corps solides et l'humidité, spécifiés dans la présente norme ne sont pas tous identiques à ceux de la CEI 529, à cause des caractéristiques techniques spécifiques aux luminaires. Le code de numérotation IP est expliqué à l'annexe J.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés 9.2.0 à 9.2.8 et, pour d'autres chiffres IP, par les essais appropriés de la CEI 529.

Le luminaire complet, avec les lampes, doit, avant les essais relatifs au second chiffre caractéristique (IP X8 excepté), être allumé et porté, sous sa tension nominale, à une température de fonctionnement stable.

L'eau employée pour les essais doit être à une température de 15 °C $\pm$ 10 °C.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests of section 4.

8.2.7 Luminaires (other than those mentioned below) incorporating a capacitor of capacitance exceeding 0,5 μF shall be provided with a discharge device so that the voltage across the capacitor 1 min 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 μF (or 0,25 μF 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.

Compliance is checked by measurement.

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

SECTION 9: RESISTANCE TO DUST, SOLID OBJECTS AND MOISTURE

9.1 General

This section specifies the requirements and tests for luminaires classified as resistant to dust, solid objects and moisture in accordance with section 2, 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 0 and with the other relevant sections to which reference is made.

9.2 Tests for ingress of dust, solid objects and moisture

The enclosure of a luminaire shall provide the degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture in accordance with the classification of the luminaire and the IP number marked on the luminaire.

NOTE - The tests for the ingress of dust, solid objects and moisture specified in this standard are not all identical to the tests in IEC 529 because of the technical characteristics of luminaires. An explanation of the IP numbering system is given in annex J.

Compliance is checked by the appropriate tests specified in 9.2.0 to 9.2.8, and for other IP ratings by the appropriate tests specified in IEC 529.

Before the tests for second characteristic numeral, with the exception of IPX8, 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 shall be at a temperature of $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pour les essais 9.2.0 à 9.2.8, les luminaires complets avec leurs vasques translucides de protection, s'il en existe, doivent être montés et raccordés comme en utilisation normale.

Pour les essais 9.2.3 à 9.2.8, un luminaire fixe prévu pour être monté avec son corps en contact avec une surface doit être essayé avec un grillage en métal expansé interposé entre le luminaire et la surface de montage. Le grillage doit être de dimensions au moins égales à celle de la projection du luminaire et avoir les caractéristiques suivantes:

<i>Longue diagonale des mailles</i>	<i>10 mm à 20 mm</i>
<i>Courte diagonale des mailles</i>	<i>4 mm à 7 mm</i>
<i>Largeur du toron</i>	<i>1,5 mm à 2 mm</i>
<i>Épaisseur du toron</i>	<i>0,3 mm à 0,5 mm</i>
<i>Épaisseur hors tout</i>	<i>1,8 mm à 3 mm</i>

Les luminaires prévus pour être drainés au moyen de trous de vidange doivent être mis en place, leur trou de vidange le plus bas étant ouvert, sauf spécification contraire dans les instructions d'installation du constructeur.

Si les instructions d'installation indiquent qu'un luminaire protégé contre les chutes d'eau verticales est destiné au montage au plafond ou sous un auvent, le luminaire doit être attaché au-dessous d'une planche plate ou d'une plaque qui déborde de 10 mm la partie du périmètre du luminaire en contact avec la surface d'appui.

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

Les presse-étoupe, s'ils existent, doivent être serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui qu'on leur applique au cours de l'essai figurant au 4.12.5.

Les vis qui servent à fixer les capots, autres que les vis posées à la main sur les vasques en verre, doivent être serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 4.1.

Les couvercles vissés doivent être serrés avec un couple, exprimé en newtons-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 4.1.

Après achèvement des essais, le luminaire doit pouvoir supporter l'essai de rigidité diélectrique spécifié à la section 10 et l'examen ne doit faire apparaître:

- a) aucun dépôt de poudre de talc dans les luminaires protégés contre les poussières, de telle sorte que si la poudre était conductrice l'isolation ne répondrait plus aux prescriptions de la présente norme;*
- b) aucun dépôt de poudre de talc à l'intérieur des enveloppes des luminaires étanches aux poussières;*
- c) 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 celle qui est spécifiée à la section 11;*

Luminaires shall be mounted and wired as in normal use, complete with their protective translucent covers, if any, for the tests of 9.2.0 to 9.2.8.

For tests of 9.2.3 to 9.2.8, a fixed luminaire intended for mounting with its body in contact with a surface shall be tested with an expanded metal spacer interposed between the luminaire and the mounting surface. The spacer shall be at least equal in overall size to the projection of the luminaire, and have dimensions as follows:

Longway of mesh	10 mm to 20 mm
Shortway of mesh	4 mm to 7 mm
Strand width	1,5 mm to 2 mm
Strand thickness	0,3 mm to 0,5 mm
Overall thickness	1,8 mm to 3 mm

Luminaires having provision for draining water by means of drain holes shall be mounted with the lowest drain hole open unless otherwise specified in the manufacturer's installation instructions.

If the installation instructions indicate that a drip-proof luminaire is for ceiling or under-canopy mounting, the luminaire shall be attached to the underside of a flat board or plate which extends 10 mm beyond that part of the luminaire perimeter in contact with the mounting surface.

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 of 4.12.5.

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 4.1.

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 4.1.

After completion of the tests, the luminaire shall withstand the electric strength test specified in section 10, and inspection shall show:

- a) 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;
- b) no deposit of talcum powder inside enclosures for dust-tight luminaires;
- c) 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 11;

- d) aucune accumulation d'eau dans les luminaires protégés contre les chutes d'eau verticales, la pluie, les éclaboussures et les jets d'eau ou dans leur verrerie de protection, susceptible de compromettre la sécurité;
- e) 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;
- f) aucune pénétration d'une sonde d'épreuve appropriée (comme en 9.2.0) permettant le contact avec des parties actives, dans l'enveloppe des luminaires protégés contre la pénétration des corps solides.

9.2.0 Essai

Les luminaires étanches aux corps solides (premier chiffre 2 de la caractéristique IP) doivent être contrôlés avec le doigt d'épreuve normalisé spécifié dans la CEI 529 conformément aux prescriptions des sections 8 et 11 de la CEI 598-1.

NOTE - Les luminaires ayant un premier chiffre 2 de la caractéristique IP ne sont pas soumis à l'essai contrôlé avec la sphère spécifiée dans la CEI 529.

Les luminaires étanches aux corps solides (premiers chiffres 3 et 4 de la caractéristique IP) doivent être essayés en tous points possibles (joints d'étanchéité exclus) au moyen d'une sonde d'épreuve, conforme aux sondes d'essai C ou D de la CEI 1032, appliquée avec une force, comme indiqué ci-après.

Tableau 9.1 – Essai des luminaires étanches aux objets solides

	Sonde d'essai selon CEI 1032	Diamètre du fil d'épreuve	Force d'application
Premier chiffre IP 3	C	2,5 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,00 \end{smallmatrix}$ mm	3 N $\pm$ 10 %
Premier chiffre IP 4	D	1 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,00 \end{smallmatrix}$ mm	1 N $\pm$ 10 %

L'extrémité du fil d'épreuve doit être coupée suivant une section droite et exempte d'aspérité.

9.2.1 Les luminaires protégés contre les poussières (premier chiffre 5 de la caractéristique IP) doivent être essayés dans une enceinte à poussière analogue à celle qui est représentée à la figure 6, 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 μ m de diamètre nominal avec espacement nominal entre fils de 75 μ m; ce tamis doit admettre les particules de taille inférieure ou égale à 1 μ m, dont au moins 50 % en poids en dessous de 5 μ m. Il ne doit pas être utilisé pour plus de 20 essais.

L'essai doit être effectué de la manière suivante:

- a) Le luminaire est suspendu à l'extérieur de l'enceinte à poussière et mis en fonctionnement sous sa tension d'alimentation nominale jusqu'à ce que la température de régime soit atteinte.
- b) Le luminaire est placé, toujours en fonctionnement et en le déplaçant le moins possible, dans l'enceinte à poussière.

- d) no accumulation of water in drip-proof, rain-proof, splash-proof and jet-proof luminaires or their protective glasses, such as would impair safety;
- e) no trace of water entered in any part of a watertight or pressure watertight luminaire;
- f) no entry into the luminaire enclosure permitting contact with live parts by the relevant test probe (as in 9.2.0), for solid-object-proof luminaires.

9.2.0 Tests

Solid-object-proof luminaires (first characteristic IP numeral 2) shall be tested with the standard test finger specified in IEC 529 according to the requirements of sections 8 and 11.

NOTE - Luminaires with first characteristic IP numeral 2 are not required to be tested with the sphere specified in IEC 529.

Solid-object-proof luminaires (first characteristic IP numerals 3 and 4) shall be tested at every possible point (excluding gaskets) with a probe in accordance with test probe C or D of IEC 1032, applied with a force as follows:

Table 9.1 – Solid-object-proof luminaire test

	Test probe according to IEC 1032	Probe wire diameter	Application force
First IP numeral 3	C	2,5 ^{+0,05} _{-0,00} mm	3 N ± 10 %
First IP numeral 4	D	1 ^{+0,05} _{-0,00} mm	1 N ± 10 %

The end of the probe wire shall be cut at right angles to its length and be free from burrs.

9.2.1 Dust-proof luminaires (first characteristic IP numeral 5) are tested in a dust chamber similar to that shown in figure 6, 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 test shall proceed as follows:

- a) The luminaire is suspended outside the dust chamber and operated at rated supply voltage until operating temperature is achieved.
- b) The luminaire whilst still operating is placed with the minimum disturbance in the dust chamber.

- c) La porte de l'enceinte à poussière est fermée.
- d) Le ventilateur/souffleur qui maintient la poudre de talc en suspension est mis en service.
- e) Après 1 min, le luminaire est éteint et laissé à refroidir pendant 3 h durant lesquelles la poudre de talc est maintenue en suspension.

NOTE - L'intervalle de 1 min entre la mise en service du ventilateur/souffleur et l'extinction du luminaire a pour but d'assurer une suspension adéquate de la poudre de talc autour du luminaire au début du refroidissement, ce qui est très important pour les luminaires plus petits. Le fonctionnement initial du luminaire est assuré selon le point a) afin d'éviter la surchauffe de l'enceinte d'essai.

9.2.2 Les luminaires étanches aux poussières (premier chiffre 6 de la caractéristique IP) doivent être essayés conformément au 9.2.1.

9.2.3 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 Les luminaires protégés contre la pluie (deuxième chiffre 3 de la caractéristique IP) doivent recevoir pendant 10 min un arrosage au moyen de l'appareil représenté à la figure 7. 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 la buse doit être approximativement de 80 kN/m².

On doit faire osciller le tube sur un angle de 120°, soit de 60° de part et d'autre de la verticale, la durée d'une oscillation complète (2 x 120°) 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 mis à refroidir naturellement, tandis que l'aspersion d'eau est poursuivie pendant encore 10 min de plus.

9.2.5 Les luminaires protégés des éclaboussures d'eau (deuxième chiffre 4 de la caractéristique IP) sont arrosées en toutes directions pendant 10 min au moyen de l'appareil d'arrosage de la figure 7 et décrit en 9.2.4. Le luminaire doit être monté au-dessous de l'axe de pivotement du tube, de manière que les extrémités du luminaire soient correctement couvertes par les jets.

On doit faire osciller le tube sur un angle de presque 360° (180° de part et d'autre de la verticale), la durée d'une oscillation complète (2 x 360°) étant d'environ 12 s. Le luminaire doit pivoter autour de son axe vertical, au cours de l'essai, à une vitesse de 1 tr/min.

Le support de l'équipement en essai doit être en forme de grillage pour éviter qu'il n'agisse comme déflecteur. Après cette période de 10 min, le luminaire doit être éteint et mis à refroidir naturellement, tandis que l'aspersion d'eau est poursuivie pendant encore 10 min de plus.

- c) *The door of the dust chamber is closed.*
- d) *The fan/blower causing the talcum powder to be in suspension is switched on.*

e) *After 1 min the luminaire is switched off and allowed to cool for 3 h whilst the talcum powder remains in suspension.*

NOTE - The 1 min interval between switching on the fan/blower and switching off the luminaire is to ensure that the talcum powder is properly in suspension around the luminaire during initial cooling, which is most important with smaller luminaires. The luminaire is operated initially as in item a) to ensure the test chamber is not overheated.

9.2.2 *Dust-tight luminaires (first characteristic IP numeral 6) are tested in accordance with 9.2.1.*

9.2.3 *Drip-proof luminaires (second characteristic IP numeral 1) are 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 *Rain-proof luminaires (second characteristic IP numeral 3) are sprayed with water for 10 min by means of a spray apparatus as shown in figure 7. 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 x 120°) 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 *Splash-proof luminaires (second characteristic IP numeral 4) are sprayed from every direction with water for 10 min by means of the spray apparatus shown in figure 7 and described in 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 x 360°) being about 12 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.

9.2.6 Les luminaires protégés contre les jets d'eau (deuxième chiffre 5 de la caractéristique IP) doivent être éteints et immédiatement soumis dans tous les 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. La buse doit être tenue à 3 m de l'échantillon.

La pression de l'eau à la buse doit être approximativement de 30 kN/m².

9.2.7 Les luminaires étanches à l'immersion (deuxième chiffre 7 de la caractéristique IP) doivent être éteints et immédiatement 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. Les luminaires doivent être maintenus en position par leurs moyens de fixation normaux. Les luminaires pour lampes tubulaires à fluorescence doivent être positionnés horizontalement, leur diffuseur tournés vers le haut, à 1 m sous la surface de l'eau.

NOTE - Ce procédé n'est pas suffisamment sévère pour les luminaires destinés à fonctionner sous l'eau.

9.2.8 Les luminaires étanches à l'immersion sous pression (deuxième chiffre 8 de la caractéristique IP) doivent être chauffés 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 d'immersion nominale maximale, 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.

La conformité est vérifiée par le traitement humide, décrit en 9.3.1, suivi immédiatement par les essais de la section 10.

Les entrées de câble, si elles existent, doivent être laissées ouvertes; s'il existe des entrées défonçables, l'une d'entre elle doit être ouverte.

Les pièces qui peuvent être retirées à la main, par exemple: les composants électriques, les vasques, les glaces de protection, etc., doivent être retirées et soumises, si nécessaire, au traitement d'humidité avec la partie principale.

9.3.1 Le luminaire est placé dans la position d'utilisation normale la plus défavorable, 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 «t» convenable 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.

9.2.6 *Jet-proof luminaires (second characteristic IP numeral 5) are 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. The nozzle shall be held 3 m away the sample.*

The water pressure at the nozzle shall be approximately 30 kN/m².

9.2.7 *Watertight luminaires (second characteristic IP numeral 7) are switched off and immediately 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. Luminaires shall be held in position by their normal fixing means. Luminaires for tubular fluorescent lamps shall be positioned horizontally, with the diffuser upwards, 1 m below the water surface.*

NOTE - This treatment is not sufficiently severe for luminaires intended for operation under water.

9.2.8 *Pressure watertight luminaires (second characteristic IP numeral 8) are 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 is checked by the humidity treatment described in 9.3.1, followed immediately by the tests of section 10.

Cable entries, if any, shall be left open; if knock-outs are provided, one of them shall be opened.

Parts which can be removed by hand, e.g. electrical components, covers, protective glasses, etc., shall be removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

9.3.1 *The luminaire is 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.

Pour réaliser à l'intérieur de l'enceinte d'essai les conditions spécifiées, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air dans celle-ci et, en général, d'utiliser une enceinte thermiquement isolée.

Après ce traitement, l'échantillon ne doit pas présenter de détérioration compromettant la conformité aux prescriptions de la présente norme.

SECTION 10: RÉSISTANCE D'ISOLEMENT ET RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE

10.1 Généralités

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 à fluorescence ou autres lampes à décharge sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 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 être adéquates.

La conformité est vérifiée par les essais 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 en ont été éventuellement retirées.

S'il existe un interrupteur, il doit être placé, pour tous les essais, dans la position «fermé», sauf pour les essais entre les parties actives pouvant être séparées par la manoeuvre d'un interrupteur.

Pendant ces essais, les composants suivants doivent être débranchés, afin que les tensions d'essai soient appliquées à l'isolation de ces composants et non pas à leurs éléments fonctionnels inductifs ou capacitifs selon le cas:

- a) condensateurs reliés par un shunt;*
- b) condensateurs montés entre les parties actives et la masse;*
- c) inductances ou transformateurs montés entre parties actives.*

S'il n'est pas possible d'appliquer une feuille métallique sur les revêtements intérieurs ou les 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 $2 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$.

Les conditions d'essai pour les ballasts transistorisés doivent être celles spécifiées dans la CEI 924.

10.2.1 Essai – Résistance d'isolement

La résistance d'isolement doit être mesurée sous une tension continue de 500 V environ, 1 min après l'application de cette tension.

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.

SECTION 10: INSULATION RESISTANCE AND ELECTRIC STRENGTH

10.1 General

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 0 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 is checked by the tests of 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.

During these tests the following components shall be disconnected, such that the test voltages are applied to the insulation of the components but not the capacitive or inductive functional elements of these components, as appropriate:

- a) shunt-connected capacitors;*
- b) capacitors between live parts and the body;*
- c) chokes or transformers 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 $2\text{ N} \pm 0,5\text{ N}$.

The conditions of test for transistorized ballasts shall be as specified in IEC 924.

10.2.1 Test – Insulation resistance

The insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, 1 min after the application of the voltage.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau 10.1.

L'isolation entre parties actives et la masse des luminaires de la classe II n'a pas à être essayée, si l'isolation principale et l'isolation supplémentaire peuvent être essayées séparément.

Tableau 10.1 – 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 5	2	4
Isolation des dispositifs d'arrêt de traction, prescrite à la section 5	2	2
Isolation des attaches ou des pinces pour la filerie, prescrite à la section 5	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 cloisons et revêtements isolants ne doivent être soumis à l'essai que si la distance entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, en l'absence de cloisons ou revêtements, est inférieure à celle prescrite à la section 11.

Pour les essais de l'isolation des traversées, dispositifs d'arrêt de traction et attaches ou pinces pour la filerie, le câble ou cordon 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 réseau s'ils ne sont pas des parties actives.

NOTE - Voir à l'annexe A un essai concernant les parties actives.

The insulation resistance shall be not less than the values specified in table 10.1.

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.

Table 10.1 – 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 5	2	4
Insulation of anchorages prescribed in section 5	2	2
Insulation of wire carriers or clips prescribed in section 5	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, without the lining or barrier, would be less than that prescribed in section 11.

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 annex A for a test for live parts.

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 10.2, 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 relevée graduellement jusqu'à la valeur visée.

Pour le transformateur haute tension utilisé pour l'essai, lorsque les bornes de sorties sont court-circuitées, après que la tension de sortie a été réglée à la valeur de la tension d'essai appropriée, le courant de sortie doit être supérieur ou égal à 200 mA.

Le relais de surintensité ne doit pas déclencher lorsque le courant de sortie est inférieur à 100 mA.

On veillera à ce que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à ± 3 % près.

Il faut également veiller à ce que la feuille métallique soit placée de telle manière qu'il ne se produise pas de contournements sur les bords de l'isolement.

Pour les luminaires de la classe II comportant à la fois une isolation renforcée et une double isolation, on veillera à ce que la tension appliquée à l'isolation renforcée ne surcharge pas l'isolation principale ou l'isolation supplémentaire.

Des effluves sans chute de tension ne sont pas retenues.

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 réseau s'ils ne sont pas des parties actives.

Pour les luminaires avec amorceurs, le contrôle de la rigidité diélectrique des parties du luminaire soumises à l'impulsion de tension s'effectue avec l'amorceur en fonctionnement, mais sans lampe dans le circuit, afin de s'assurer que l'isolation du luminaire, du câblage et des parties similaires est satisfaisante.

Le luminaire avec amorceur est alimenté, sans lampe, sous une tension égale à 100 % de la tension nominale, pendant une période de 24 h. Si des amorceurs présentent une défaillance pendant cette période, ils sont immédiatement remplacés par d'autres. L'essai de rigidité diélectrique selon les valeurs spécifiées au tableau 10.2 est alors appliqué au luminaire avec toutes les bornes (sauf la borne de terre) de l'amorceur, connectées ensemble.

Pour les luminaires avec amorceurs manuels tels que boutons-poussoir, le luminaire est alimenté, sans lampe, sous une tension égale à 100 % de la tension nominale et soumis à un cycle de «3 s allumé/10 s éteint» pendant une période complète de 1 h. Un seul amorceur est utilisé pour cet essai.

Pendant l'essai de rigidité diélectrique, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

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 10.2, 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.

For the high-voltage transformer used for the test, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current shall be at least 200 mA.

The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA.

Care shall be taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within $\pm 3\%$.

Care shall also be taken that the metal foil is so placed that no flashover occurs at the edges of the insulation.

For class II luminaires incorporating both reinforced insulation and double insulation, care shall be taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not overstress the basic insulation or the supplementary insulation.

Glow discharges without drop in voltage are ignored.

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.

For luminaires with ignitors, the electric strength of parts of the luminaire that are stressed by the pulse voltage is tested with the ignitor operating, but with no lamp in circuit, to ensure that the luminaire insulation, wiring and similar parts are adequate.

The luminaire with ignitor is connected to a supply of 100 % rated voltage, without a lamp, for a period of 24 h. Any ignitors that become defective during this period, are replaced immediately. The electric strength test with the values specified in table 10.2 is then applied to the luminaire with all the terminals (except any earthing terminal) of the ignitor connected together.

For luminaires with manual ignitors such as push-buttons, the luminaire is connected to a supply of 100 % rated voltage without a lamp and subjected to a "3 s on/10 s off" switching cycle for a total period of 1 h. Only one ignitor is used for this test.

No flashover or breakdown shall occur during the electric strength test.

Tableau 10.2 – 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 manoeuvre d'un interrupteur	$2U + 1\,000$	$2U + 1\,000$
Entre parties actives et la masse*	$2U + 1\,000$	$4U + 3\,000$
Entre parties métalliques accessibles et une feuille métallique appliquée à la surface intérieure des revêtements isolants et des cloisons isolantes	$2U + 1\,000$	$4U + 3\,000$
Isolation principale des luminaires de la classe II		$2U + 1\,000$
Isolation supplémentaire des luminaires de la classe II		$2U + 2\,000$
Traversées prescrites à la section 5	$2U + 1\,000$	$4U + 3\,000$
Isolation des dispositifs d'arrêt de traction, prescrite à la section 5	$2U + 1\,000$	$2U + 2\,000$
Isolation des attaches ou des pinces pour la filerie, prescrite à la section 5	$2U + 1\,000$	$2U + 2\,000$
U = tension de fonctionnement. Lorsque la tension de fonctionnement est inférieure ou égale à 50 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 Courant de fuite

10.3.1 Le courant de fuite qui peut exister durant le fonctionnement normal du luminaire entre chaque pôle de l'alimentation et le corps du luminaire (voir tableau 10.2) ne doit pas dépasser les valeurs ci-dessous, lorsqu'il est mesuré conformément à l'annexe G:

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 augmentant de 1,0 mA/kVA jusqu'à un maximum de	5,0 mA

La conformité est vérifiée conformément à l'annexe G.

NOTE - Dans le cas des luminaires contenant des ballasts électroniques alimentés en courant alternatif, le courant de fuite peut dépendre, de façon importante, de la distance entre la lampe et l'aide à l'amorçage mise à la terre, étant donné le fonctionnement en haute fréquence de la lampe.

10.3.2 Le courant de fuite qui peut apparaître du fait du contact avec les lampes fluorescentes fonctionnant en haute fréquence, émanant d'un ballast électronique alimenté en courant alternatif, ne doit pas excéder les valeurs de la figure 23 lorsque ce courant de fuite est mesuré conformément aux indications de l'annexe H.

Table 10.2 – Electric strength

Insulation	Test voltage V	
	Luminaires other than class II	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*	$2U + 1\,000$	$4U + 3\,000$
Between accessible metal parts and metal foil on the inside of insulating linings and barriers	$2U + 1\,000$	$4U + 3\,000$
Basic insulation of class II luminaires	–	$2U + 1\,000$
Supplementary insulation of class II luminaires	–	$2U + 2\,000$
Bushings prescribed in section 5	$2U + 1\,000$	$4U + 3\,000$
Insulation of anchorages prescribed in section 5	$2U + 1\,000$	$2U + 2\,000$
Insulation of wire carriers or clips prescribed in section 5	$2U + 1\,000$	$2U + 2\,000$
U = working voltage. Where the working voltage is 50 V or less, the test voltage shall be 500 V instead of $(2U + 1\,000)$ 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 Leakage current

10.3.1 The leakage current that may occur during normal operation of the luminaire between each pole of the supply source and the body (see table 10.2) of the luminaire shall not exceed the following values when measured in accordance with annex G:

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

Compliance is checked in accordance with annex G.

NOTE - For luminaires incorporating a.c. supplied electronic ballasts the leakage current may be greatly dependent upon the spacing between the lamp and the earthed starting aid, due to the high frequency operation of the lamp.

10.3.2 The leakage current that may occur from contact with fluorescent lamps operated at high frequency from a.c. supplied electronic ballasts shall not exceed the values in figure 23 when measured in accordance with annex H.

Il convient que les valeurs limites du courant de fuite pour les fréquences comprises entre les valeurs données dans la figure 23 soient obtenues par interpolation.

NOTE - Les valeurs limites du courant de fuite pour les fréquences supérieures à 50 kHz sont à l'étude.

Les valeurs du courant de fuite supérieures à 500 mA signifient le rejet du luminaire.

La conformité aux prescriptions 10.3.1 et 10.3.2 est vérifiée suivant l'annexe H.

SECTION 11: LIGNES DE FUITE ET DISTANCES DANS L'AIR

11.1 Généralités

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 à fluorescence et autres lampes à décharge sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 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 adjacentes doivent être suffisamment espacées. Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs données, selon le cas, par les tableaux 11.1 ou 11.2.

NOTE - Pour les précisions en ce qui concerne les degrés de pollution ou les catégories d'installation, il convient de consulter la CEI 664-1.

Les distances minimales spécifiées dans les tableaux 11.1 et 11.2 sont basées sur les critères suivants:

- le degré de pollution 2 doit être prévu lorsque ne peut se produire qu'une pollution non conductrice et, occasionnellement, une conductivité temporaire due à la condensation,
- pour l'isolation principale, la catégorie du niveau d'installation des appareils,
- pour l'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée, la catégorie du niveau de distribution.

11.2.1 *La conformité est vérifiée par des mesures effectuées sans et avec conducteurs de la plus forte section, reliés aux bornes des luminaires.*

La contribution aux lignes de fuite des creux de moins de 1 mm de large est limitée à la largeur de ces creux.

Une fente de moins de 1 mm de largeur n'est pas prise en considération pour le calcul de la distance totale dans l'air, à moins que la distance requise ne soit de 1 mm ou moins.

Pour les luminaires pourvus d'un socle de connecteur d'appareil, les mesures sont effectuées en insérant un connecteur approprié.

Les distances à travers les fentes ou ouvertures dans les parties externes en matériaux isolants sont mesurées avec une feuille métallique en contact avec la surface accessible. La feuille est poussée dans les coins et les espaces similaires, au moyen du doigt d'épreuve normalisé, spécifié dans la CEI 529, mais n'est pas enfoncée dans les ouvertures.

The limits of leakage current values for frequencies between the values shown in figure 23 should be obtained by interpolation.

NOTE - Limits of leakage current values for frequencies above 50 kHz are under consideration.

Leakage current values above 500 mA signify rejection of the luminaire.

Compliance with the requirements of 10.3.1 and 10.3.2 is checked in accordance with annex H.

SECTION 11: CREEPAGE DISTANCES AND CLEARANCES

11.1 General

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 0 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 the values given in table 11.1 or 11.2 as appropriate.

NOTE - For details of pollution degrees or installation categories IEC 664-1 should be consulted.

The minimum distances specified in tables 11.1 and 11.2 are based on the following criteria:

- pollution degree 2 where normally only non-conductive pollution occurs but occasionally a temporary conductivity caused by condensation must be expected,
- for basic insulation appliance level installation category,
- for supplementary and reinforced insulation distribution level installation category.

11.2.1 *Compliance is checked by measurements made with and without conductors of the largest section connected to the terminals of the luminaires.*

The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.

Any air gap less than 1 mm wide is ignored in calculating the total clearance, unless the required distance is 1 mm or less.

For luminaires provided with an appliance inlet, the measurements are made with an appropriate connector inserted.

Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured with metal foil in contact with the accessible surface. The foil is pushed into corners and similar places by means of the standard test finger specified in IEC 529 but it is not pressed into openings.

Les lignes de fuite 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.

Les valeurs du tableau ne sont pas applicables aux composants faisant l'objet de publications distinctes de la CEI, mais s'appliquent uniquement aux distances de montage dans le luminaire.

Les lignes de fuite à une borne d'alimentation doivent être mesurées depuis la partie active de la borne jusqu'aux parties métalliques accessibles, et les distances dans l'air doivent être mesurées entre le fil d'alimentation entrant et les parties métalliques accessibles, c'est-à-dire depuis le conducteur nu de la section la plus grande aux parties métalliques qui peuvent être accessibles. Du côté du câblage interne de la borne, la distance dans l'air doit être mesurée entre les parties actives de la borne et les parties métalliques accessibles (voir figure 24).

NOTE - Les mesures des distances dans l'air à partir des fils d'alimentation et à partir du câblage interne diffèrent parce que le fabricant du luminaire n'a pas la maîtrise de la longueur de l'isolement des fils d'alimentation laissée par l'installateur.

Tableau 11.1 – (Guide de conversion dans l'annexe M)

Distances minimales pour les tensions sinusoïdales (50/60 Hz)

Tension de travail efficace n'excédant pas (V)		50	150	250	500	750	1 000
Distances en mm							
Lignes de fuite							
– Isolation principale IRC	≥600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
	<600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Isolation supplémentaire IRC	≥600	–	3,2	3,6	4,8	6	8
	<600	–	3,2	3,6	5	8	10
– Isolation renforcée		–	6	7	10	12,5	15
Distances dans l'air							
– Isolation principale		0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
– Isolation supplémentaire		–	3,2	3,6	4,8	6	8
– Isolation renforcée		–	6	7	10	12,5	15

IRC: Indice de résistance au cheminement selon la CEI 112.

Dans le cas des lignes de fuite aux parties qui ne sont pas sous tension ou qui ne sont pas prévues pour être raccordées à la terre où le cheminement n'existe pas, les valeurs spécifiées pour les matériaux à IRC ≥600 doivent s'appliquer à tous les matériaux (quel que soit leur IRC réel).

Pour les lignes de fuite soumises à des tensions de fonctionnement d'une durée inférieure à 60 s, les valeurs spécifiées pour les matériaux à IRC ≥600 doivent s'appliquer à tous les matériaux.

Internal creepage distances in permanently sealed components are not measured. Examples of permanently sealed components are components sealed-off or compound filled.

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.

Creepage distances at a supply terminal shall be measured from the live part in the terminal to any accessible metal parts, and the clearance shall be measured between incoming supply wiring and accessible metal parts, i.e. from a bare conductor of the largest section to the metal parts which can be accessible. At the internal wiring side of the terminal the clearance shall be measured between live parts of the terminal and accessible metal parts (see figure 24).

NOTE - The measurements of the clearances from supply and from internal wiring differ because the luminaire manufacturer does not have control over the length of insulation removed from the supply wiring by the installer.

Table – 11.1 (Conversion guide in annex M)

Minimum distances for a.c. (50/60 Hz) sinusoidal voltages

<i>r.m.s. working voltage not exceeding (V)</i>	<i>50</i>	<i>150</i>	<i>250</i>	<i>500</i>	<i>750</i>	<i>1 000</i>
<i>Distances in mm</i>						
<i>Creepage distances</i>						
– <i>Basic insulation PTI</i>						
<i>≥600</i>	<i>0,6</i>	<i>1,4</i>	<i>1,7</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5,5</i>
<i><600</i>	<i>1,2</i>	<i>1,6</i>	<i>2,5</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
– <i>Supplementary insulation PTI</i>						
<i>≥600</i>	–	<i>3,2</i>	<i>3,6</i>	<i>4,8</i>	<i>6</i>	<i>8</i>
<i><600</i>	–	<i>3,2</i>	<i>3,6</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
– <i>Reinforced insulation</i>	–	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>12,5</i>	<i>15</i>
<i>Clearances</i>						
– <i>Basic insulation</i>	<i>0,2</i>	<i>1,4</i>	<i>1,7</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5,5</i>
– <i>Supplementary insulation</i>	–	<i>3,2</i>	<i>3,6</i>	<i>4,8</i>	<i>6</i>	<i>8</i>
– <i>Reinforced insulation</i>	–	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>12,5</i>	<i>15</i>
<i>PTI (Proof Tracking Index) in accordance with IEC 112.</i>						

In the case of creepage distances to parts not energized or not intended to be earthed where tracking cannot occur, the values specified for material with PTI ≥600 shall apply for all materials (in spite of the real PTI).

For creepage distances subjected to working voltages of less than 60 s duration the values specified for materials with PTI ≥600 shall apply for all materials.

Pour les lignes de fuite non sujettes à contamination par la poussière ou l'humidité, les valeurs spécifiées pour les matériaux à $IRC \geq 600$ doivent s'appliquer (indépendamment de l'IRC réel).

Tableau 11.2 – Distances minimales pour les impulsions de tension non sinusoïdales

	Tension d'impulsion assignée (crête en kV)						
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Distance minimales dans l'air (mm)	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8

Les lignes de fuite ne doivent pas être inférieures à la distance dans l'air minimale requise.

Pour les lignes de fuite soumises aussi bien aux tensions sinusoïdales qu'aux impulsions non sinusoïdales, la valeur minimale requise ne doit pas être inférieure à la plus élevée des valeurs indiquées dans l'un ou l'autre tableau.

SECTION 12: ESSAIS D'ENDURANCE ET D'ÉCHAUFFEMENT

12.1 Généralités

La présente section spécifie les prescriptions concernant l'essai d'endurance et les essais d'échauffement des luminaires destinés à être 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 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence.

12.2 Prélèvement des lampes et ballasts

Les lampes utilisées pour les essais de la présente section doivent être prélevées conformément à l'annexe B.

Les lampes utilisées pour l'essai d'endurance fonctionnent au-dessus de leur puissance nominale pendant de longues périodes et ne doivent 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 ne soit pas fourni avec le luminaire, un ballast doit être choisi à des fins d'essai, qui représente la production normale et qui corresponde 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 visée de la lampes $\pm 3 \%$.

NOTE - Pour les conditions de référence, voir la norme correspondante de la CEI.

For creepage distances not liable to contamination by dust or moisture the values specified for material with PTI ≥ 600 shall apply (independent of the real PTI).

Table 11.2 – Minimum distances for non-sinusoidal pulse voltages

	Rated pulse voltage (peak kV)						
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Minimum clearance (mm)	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8

Creepage distances shall be not less than the required minimum clearance.

For distances subjected to both sinusoidal voltage and non-sinusoidal pulses, the minimum required distance shall be not less than the highest value indicated in either table.

SECTION 12: ENDURANCE TEST AND THERMAL TEST

12.1 General

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 0 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 annex B.

The lamps used in the endurance test are operated above their rated wattage for extended periods and shall 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 the relevant IEC auxiliary standard.

12.3 Essai d'endurance

Dans les conditions représentant l'échauffement et le refroidissement cycliques en service, le luminaire ne doit pas devenir dangereux, ni cesser de fonctionner prématurément.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit en 12.3.1.

12.3.1 Essai

a) Le luminaire doit être disposé dans une étuve avec les moyens de contrôle de la température ambiante dans l'enceinte.

Le luminaire doit être placé sur une surface d'appui similaire à celle de l'essai d'échauffement en fonctionnement normal (et dans la même position de fonctionnement (voir 12.4.1)).

b) La température ambiante à l'intérieur de l'enceinte doit être maintenue pendant la durée de l'essai à $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ de $(t_a + 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$; t_a est égale à $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ sauf indication contraire sur le luminaire.

La température ambiante à l'intérieur de l'étuve doit être mesurée conformément à l'annexe K. Les ballasts destinés à fonctionner en dehors du luminaire doivent être disposés à l'air libre, pas nécessairement dans l'enceinte thermique, et mis en fonctionnement à une température ambiante de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

c) Le luminaire doit être essayé dans l'enceinte pendant un temps total de 168 h, composé de sept cycles successifs de 24 h. La tension d'alimentation spécifiée au point d) du présent paragraphe doit être appliquée au luminaire pendant les premières 21 h et interrompue pendant les 3 h restantes de chaque cycle. La période d'échauffement initiale du luminaire fait partie du premier cycle d'essai.

Le circuit doit être tel que l'essai soit effectué en fonctionnement normal pour les six premiers cycles et en fonctionnement anormal (voir l'annexe C) pour le septième.

Pour les luminaires pour lesquels il n'y a pas de fonctionnement anormal, par exemple les luminaires pour lampes à filament de tungstène, 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) de 12.4.1 s'appliquent, sauf si un dispositif de protection thermique dans le luminaire (par exemple un coupe-circuit thermique) fonctionne, auquel cas l'essai doit être modifié comme suit:

1) Pour les luminaires munis de dispositifs de protection à fonctionnement cyclique, un temps de refroidissement doit être laissé au luminaire jusqu'au réarmement du dispositif. Pour les luminaires à dispositifs de protection thermique ne fonctionnant qu'une seule fois (interrupteurs thermiques), le dispositif de protection doit être remplacé.

12.3 Endurance test

Under conditions representing cyclic heating and cooling in service, the luminaire shall not become unsafe or fail prematurely.

Compliance is checked by carrying out the test described in 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 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 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 ambient temperature within the enclosure shall be measured in accordance with annex K. 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 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

c) The luminaire shall be tested in the enclosure for a total duration of 168 h consisting of seven successive cycles of 24 h. Supply voltage as specified in item d) below shall be applied to the luminaire for the first 21 h and disconnected for the remaining 3 h of each cycle. The initial heating period of the luminaire is part of the first test cycle.

The circuit condition shall be as in normal operation for the first six cycles, and as in abnormal operation (see annex C) 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 x 24 cycles at normal operation).

d) During operating periods, the supply voltage for filament lamp luminaires shall be $1,05 \pm 0,015$ times the voltage at which the rated wattage of the lamp is obtained and $1,10 \pm 0,015$ 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 12.4.1 apply, except that if a thermal protective device in the luminaire (e.g. a thermal cut-out) operates, the test shall be modified as follows:

- 1) For luminaires with cyclic protective devices, the luminaire shall be allowed to cool until the device resets. For luminaires with one-shot thermal protective devices (thermal links), the device shall be replaced.

2) L'essai doit ensuite être poursuivi pendant une durée totale de 240 h, la température d'essai étant réduite à une valeur telle, que le dispositif de protection reste tout juste au-dessous de son point de fonctionnement. Le luminaire est jugé ne pas avoir satisfait à l'essai si, pour éviter le fonctionnement du dispositif de protection, la température d'essai doit être réglée au-dessous de t_a .

Il convient de prendre des dispositions pour signaler une coupure dans le fonctionnement. La durée réelle de l'essai ne doit pas être réduite par suite de cette coupure.

12.3.2 Conformité

Après l'essai du 12.3.1, le luminaire et, dans le cas de luminaires montés sur rail, le rail et les parties composantes du système du rail doivent être inspectés visuellement. Aucune partie du luminaire ne doit être hors de service (sinon pour une autre cause que celle qui est décrite au point e) du 12.3.1). Le marquage du luminaire 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 représentant le 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, saisies, réglées ou serrées à la main, pendant que le luminaire est à sa température de fonctionnement, ne doivent pas être chaudes au point d'empêcher cette action.

Les luminaires ne doivent pas provoquer un échauffement excessif des objets illuminés.

Les luminaires montés sur rail ne doivent pas provoquer un échauffement excessif du rail sur lequel ils sont montés.

La conformité est vérifiée par la réalisation de l'essai décrit en 12.4.1. Les conditions d'essai pour la mesure de la température du rail sont celles de 11.1 de la CEI 570.

12.4.1 Essai

La température doit être mesurée comme indiqué au 12.4.2, conformément aux conditions suivantes:

a) Le luminaire doit être essayé dans une enceinte à air calme, conçue de façon à éviter des changements excessifs de la température ambiante. Les luminaires conçus pour être fixés doivent être montés sur une surface décrite à l'annexe D. Un exemple d'enceinte à air calme est décrit à l'annexe D, mais d'autres types d'enceintes peuvent être utilisés si les valeurs obtenues sont compatibles avec celles qui seraient obtenues en utilisant l'enceinte décrite à l'annexe D. (Pour les ballasts séparés du luminaire, voir le point h) du présent paragraphe.)

Le luminaire doit être connecté à la source d'alimentation au moyen du câblage et de tous matériaux (par exemple gaines isolantes) fournis avec le luminaire à cette fin.

2) The test shall then be continued for a total duration of 240 h at a test temperature lowered to a value, such that the protective device just fails to operate. The luminaire is deemed to have failed the test if the temperature has to be reduced below t_a to prevent the protective device operating.

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.

12.3.2 Compliance

After the test of 12.3.1 the luminaire, and for track-mounted luminaires also the track and component parts of the track system, shall be visually inspected. No part of the luminaire shall have become unserviceable (other than as a chance failure as described in item e) of 12.3.1). The luminaire shall not have become unsafe and shall not have caused damage to the track system. The marking of the luminaire 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.

Track-mounted luminaires shall not cause excessive heating of tracks on which they are mounted.

Compliance is checked by carrying out the test described in 12.4.1. The test conditions for measuring the track temperature shall be as given in 11.1 of IEC 570.

12.4.1 Test

The temperature shall be measured as indicated in 12.4.2 in accordance with the following conditions:

- a) The luminaire shall be tested in a draught-proof enclosure designed to avoid excessive changes in ambient temperature. A luminaire suitable for surface mounting shall be mounted on a surface as described in annex D. An example of a draught-proof enclosure is given in annex D 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 annex D. (For ballasts separate from the luminaire, see item h) of the present subclause.)

The luminaire shall be connected to the power supply with the wiring and any materials (e.g. insulating sleeves) supplied with the luminaire for the purpose.

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 à l'alimentation et non fourni avec lui sera conforme à la pratique courante. Un tel câblage non fourni avec le luminaire est ci-après désigné «élément d'essai».

Les mesures de températures doivent être faites conformément aux annexes E et K.

b) La position de fonctionnement doit être la plus défavorable thermiquement qui peut être raisonnablement adoptée en utilisation. 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 sur celui-ci. La distance aux objets éclairés requise pour les luminaires réglables doit être respectée si elle est marquée sur le luminaire, exception faite des luminaires non équipés d'un dispositif mécanique de blocage en toute position pour lequel le bord frontal du réflecteur, ou à défaut la lampe, doit être positionné à 100 mm de la surface d'appui.

c) La température ambiante à l'intérieur de l'enceinte à air calme doit être maintenue dans la plage de 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 ne pas 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 dans l'enceinte à air calme 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 du luminaire doit être la suivante:

- Luminaire pour lampes à filament: la tension qui produit 1,05 fois la puissance nominale de la lampe d'essai (voir l'annexe B) à l'exception des lampes d'essai d'échauffement (EEE) qui fonctionnent toujours à la tension marquée sur la lampe.*
- Luminaire pour lampes à fluorescence 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 , et pour la détermination de la température de boîtier d'un composant avec marquage t_c , la tension d'essai doit être de 1,00 fois la tension nominale. Cette exception s'applique seulement à la mesure de la température de l'enroulement et à la température du boîtier et n'est pas applicable, 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 à fluorescence ou toute autre lampe à décharge, il peut être nécessaire, pour cet essai, de fournir provisoirement deux alimentations séparées.

e) Pendant et immédiatement avant une mesure, la tension d'alimentation doit être maintenue à ± 1 %, et de préférence à $\pm 0,5$ %, de la tension d'essai. La tension d'alimentation doit être maintenue à ± 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.

f) Les mesures ne doivent pas être effectuées avant que le luminaire ne soit stabilisé thermiquement, c'est-à-dire quand le taux de variation des températures est inférieur à 1 °C par heure.

In general, connection shall be in accordance with the 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 annexes E and K.

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. For adjustable luminaires, the required distance from lighted objects shall be respected if marked on the luminaire except for luminaires without provision for mechanical locking in any position when the front rim of the reflector if any, otherwise the lamp, shall be positioned 100 mm from the mounting surface.

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 ambient temperature within the draught-proof enclosure shall be within 5 °C of the t_a rating and should preferably be the same 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 annex B) except that heat test source (HTS) lamps are always operated at the voltage marked on the lamp.*
- Tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires: 1,06 times the rated voltage.*

Exception

For determination of the average temperature of the winding of a component with t_w marking and for the determination of the case temperature of a component with t_c marking, the test voltage shall be 1,00 times the rated voltage. This exemption applies only to the measurement of the winding or case temperature and does not apply, for example, to the 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 ± 1 % and preferably within $\pm 0,5$ % of the test voltage. The supply voltage shall be held within ± 1 % of the test voltage during such preceding period as may affect the measurement; this period shall be not less than 10 min.

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) 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 la reprise des mesures ultérieures. Cependant, si un fonctionnement dangereux s'est manifesté ou si une partie quelconque devient hors de service en raison d'un défaut typique, alors le luminaire est considéré comme n'ayant pas satisfait à l'essai. Si un dispositif de protection du luminaire fonctionne, le luminaire est jugé défectueux.

h) Les ballasts destinés à fonctionner séparément du luminaire doivent être mis en fonctionnement à l'air libre et essayés à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Si un ballast séparé est fourni avec le luminaire, les températures du ballast doivent être mesurées et doivent satisfaire aux mêmes limites que celles d'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 (EEE), si elles existent. Pour les températures influencées surtout par la température du culot de la lampe, les valeurs obtenues par les lampes EEE 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 mat décrite à l'annexe D. Les luminaires sont montés 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 cela est prescrit pour les essais de la section 13.

12.4.2 Conformité

Dans l'essai du 12.4.1, aucune des températures ne doit dépasser les valeurs appropriées données dans les tableaux 12.1 et 12.2 (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 compte quand on applique les limites des tableaux (voir aussi le point c) du 12.4.1).

a) La température ne doit pas dépasser de plus 5 °C les valeurs indiquées dans les tableaux 12.1 et 12.2.

NOTE - La tolérance de 5 °C a pour objet de tenir compte de l'inévitable dispersion des mesures de température dans les luminaires.

b) La température de toute partie du luminaire susceptible de subir une 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 12.1 et les valeurs pour les matériaux courants, lorsqu'ils sont utilisés dans des luminaires, sont indiquées dans le tableau 12.2. Ces valeurs sont prescrites ici pour obtenir 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 12.2, ou si on utilise d'autres matériaux, ils ne doivent pas être soumis à des températures supérieures à celles pour lesquelles il a été prouvé qu'elles sont admissibles pour ces matériaux.

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 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 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 (HTS) lamps, if available. For temperatures which are mainly governed by the cap temperature of the lamp, the values obtained by HTS 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 annex D. 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 for the tests of section 13.

12.4.2 Compliance

In the test of 12.4.1 none of the temperatures shall exceed the appropriate values given in tables 12.1 and 12.2 (subject only to the concession of item a) of this subclause 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 12.4.1).

a) The temperature shall not exceed the values shown in tables 12.1 and 12.2 by more than $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE - The allowance of $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ is made to take into account the inevitable variability of temperature measurements in luminaires.

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 12.1 and values for common materials, when used in luminaires, are listed in table 12.2. 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 12.2, 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) La température de l'élément d'essai (voir le point a) du 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 selon les prescriptions de la section 3. La limite doit être de 120 °C pour tout câble isolé au PVC (câblage interne ou externe) même si ce câble a une protection additionnelle, assurée par une gaine résistant à la chaleur, fournie avec le luminaire.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60598-1:1992

Withd 2024

c) The temperature of the test piece (see item a) of 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 3. The limit shall be 120 °C for any PVC-insulated wire (internal or external wiring) even when additionally protected by a heat-resisting sleeve supplied with the luminaire.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60598-1:1992

Withd 2021

Tableau 12.1 – Températures maximales dans les conditions d'essai
du 12.4.2 pour les pièces principales

Partie	Température maximale °C
Culots de lampes:	Comme spécifié dans la norme lampe appropriée de la CEI*
Enroulement (ballast, transformateur): Boîtier (de condensateur, dispositifs d'amorçage, ballast ou convertisseur, etc.) Si t_c est marqué Si t_c n'est pas marqué	t_w t_c^{**} 50
Isolement du câblage:	Voir le tableau 12.2 et les parag. 12.4.2b) et 12.4.2c)
Contacts des douilles en céramique et matériau isolant des douilles de lampes et de starters: Marqués T (B15 et B22)**** Autres types avec marquage T (CEI 238 et CEI 400) Autres types sans marquage T (E14, B15) (E26, E27, B22) (E39, E40) Douilles pour lampes à fluorescence/douilles de starter sans marquage T	165 pour T1 et 210 pour T2 Marquage T 135 165 225 80
Interrupteurs portant la marque de leurs caractéristiques individuelles: Avec marquage T Sans marquage T	Marquage T 55
Autres parties du luminaire (selon le matériau et l'utilisation):	Voir le tableau 12.2 et parag. 12.4.2b)
Surface d'appui: Surface normalement inflammable Surface non combustible	90 Non mesurée
Parties destinées à être saisies 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 projecteurs (voir 12.4.1 j)):	90 (à la surface d'essai)
Rails (pour les luminaires montés sur rails):	Comme prescrit par le fabricant du rail*****
Luminaire monté sur socle de prise de courant et transformateur/ballast à fiche: – boîtier destiné à être saisi à la main – interface fiche/socle de prise de courant – toutes les autres parties	75 70 85
* Pour les luminaires portant des indications relatives à l'emploi de lampes spéciales, ou si l'emploi de lampes spéciales est évident, une valeur plus élevée, telle qu'elle est spécifiée par le fabricant de lampes, est permise. ** Mesurée au point de référence marqué par le fabricant du dispositif. *** Non applicable aux parties destinées à n'être touchées qu'occasionnellement durant le réglage, parties de projecteurs par exemple. **** Température mesurée sur le bord de la lampe correspondante. ***** Pour les conditions de mesure de la température du rail, voir 11.1 de la CEI 570.	

Table 12.1 – Maximum temperatures under the test conditions 12.4.2, for principal parts

Part	Maximum temperature °C
Lamp caps:	As specified in the appropriate IEC lamp standard*
Winding (ballast, transformer): Case (of capacitor, starting device, ballast or convertor etc.) If t_c is marked If t_c is not marked	t_w t_c^{**} 50
Insulation of wiring:	See table 12.2 and subcl. 12.4.2b) and 12.4.2c)
Contacts of ceramic lampholders and insulating material of lampholders and starterholders: T marked (B15 and B22)**** Other types with T marking (IEC 238 and IEC 400) Other types without T marking (E14, B15) (E26, E27, B22) (E39, E40) Fluorescent lampholder/starterholders without T marking	165 for T1 and 210 for T2 T marking 135 165 225 80
Switches marked with individual ratings: With T marking Without T marking	T marking 55
Other parts of the luminaire (according to material and use):	See table 12.2 and subcl. 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 12.4.1 j)):	90 (of test surface)
Track (for track-mounted luminaires)	As stated by the track manufacturer*****
Mains socket-outlet mounted-luminaire and plug-ballast/transformer: – case parts intended to be gripped by hand – the plug/socket interface – all other parts	75 70 85
* 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. ** Measured at the given reference point marked by the device manufacturer. *** Not applicable to parts intended to be touched only occasionally during adjustment, e.g. parts of spotlights. **** Temperature measured on the rim of a corresponding lamp. ***** For measuring conditions for the track temperature, see 11.1 of IEC 570.	

Tableau 12.2 – Températures maximales dans les conditions d'essai de 12.4.2 pour les matériaux communs utilisés dans les luminaires

Partie	Température maximale °C
Isolement de câbles (interne et externe) fournis avec le luminaire:	
Fibre de verre imprégnée de vernis silicone	200 *
Polytétrafluoroéthylène (PTFE)	250
Caoutchouc au silicone (non contraint)	200
Caoutchouc au silicone (à contrainte compressive seulement)	170
Polychlorure de vinyle ordinaire (PVC)	90 **
Polychlorure de vinyle résistant à la chaleur (PVC)	105
Acétate de vinyle éthylénique (AVE)	140
Thermoplastiques	
Acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS)	95
Acéto-butyrat de cellulose (ABC)	95
Métacrylate de polyméthyle (acrylique)	90
Polystyrène	75
Polypropylène	100
Polycarbonate	130
Polychlorure de vinyle (PVC) (lorsqu'il n'est pas utilisé sur l'isolement électrique)	100
Polyamide (nylon)	120
Plastiques thermodurcissables:	
Formaldéhyde de phénol à charge minérale (FP)	165
Formaldéhyde de phénol à charge de cellulose (FP)	140
Aminoplastes	90
Mélatamine	100
Polyester renforcé de fibre de verre (PRV)	130
Autres matériaux:	
Papiers en fibres imprégnés de résines	125
Caoutchouc au silicone (lorsque non utilisé pour l'isolement électrique)	230
Caoutchouc (lorsque non utilisé pour l'isolement électrique)	70
* Réduite de 15 °C lorsque l'isolement est contraint, serré ou plié, par exemple. ** Les spécifications des câbles indiquent normalement 70 °C max. pour le PVC ordinaire. La valeur de 90 °C est justifiée, cependant, par les conditions spéciales dans lesquelles les luminaires sont contrôlés pendant des périodes relativement courtes même pour le fonctionnement normal, par exemple enceintes à air calme et tension d'alimentation d'essai supérieure à la valeur nominale du luminaire.	

12.5 Essai d'échauffement (fonctionnement anormal)

Dans les conditions correspondant à un fonctionnement anormal (quand elles sont applicables, mais ne correspondent 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 doivent devenir dangereux.

Les luminaires montés sur rail ne doivent pas provoquer un échauffement excessif du rail sur lequel ils sont montés.

La conformité est vérifiée par la réalisation de l'essai décrit en 12.5.1.

Table 12.2 – Maximum temperatures under the test conditions of 12.4.2, for common materials used in luminaires

Part	Maximum temperature °C
Insulation of wiring (internal and external, supplied with luminaire): Glassfibre silicone-varnish impregnated Polytetrafluoroethylene (PTFE) Silicone rubber (not stressed) Silicone rubber (compressive stress only) Ordinary polyvinyl chloride (PVC) Heat-resisting polyvinyl chloride (PVC) Ethylene vinyl acetate (EVA)	200 * 250 200 170 90 ** 105 140
Thermoplastics: Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) Cellulose acetate butyrate (CAB) Polymethyl methacrylate (acrylic) Polystyrene Polypropylene Polycarbonate Polyvinyl chloride (PVC) (where NOT used for electrical insulation) Polyamide (nylon)	95 95 90 75 100 130 100 120
Thermosetting plastics: Mineral-filled phenol-formaldehyde (PF) Cellulose-filled phenol-formaldehyde (PF) Urea-formaldehyde (UF) Melamine Glass fibre-reinforced polyester (GRP)	165 140 90 100 130
Other materials: Resin-bonded paper/fabric Silicone rubber (where NOT used for electrical insulation) Rubber (where NOT used for electrical insulation)	125 230 70
* Reduced by 15° 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.

Track-mounted luminaires shall not cause excessive heating of tracks on which they are mounted.

Compliance is checked by carrying out the test described in 12.5.1.

12.5.1 Essai

Les températures des parties désignées au tableau 12.3 doivent être mesurées dans les conditions suivantes:

a) L'essai doit être effectué si, en fonctionnement, le luminaire peut se trouver dans une des conditions anormales définie aux cas 1), 2) ou 3) ci-dessous, et si cette condition peut entraîner, pour une partie quelconque, une température supérieure à celle du fonctionnement normal (pour laquelle 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 3) ci-dessous.

1) 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 en utilisant une force n'excédant pas 30 N.

2) 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 C).

3) 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 2) ne s'applique qu'aux luminaires pour lampes tubulaires à fluorescence ou autres lampes à décharge.

Le luminaire doit être essayé dans les conditions spécifiées aux points a), c), e), f) et h) du 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 12.4.1.

Luminaires pour tubes fluorescents et autres lampes à décharge: 1,1 fois la tension nominale.

NOTE - Si un luminaire comporte à la fois une lampe à filament et une lampe tubulaire à fluorescence ou toute autre lampe à décharge, il peut être nécessaire de fournir provisoirement deux alimentations séparées.

c) Si le luminaire cesse de fonctionner à cause du défaut d'une partie du luminaire (y compris la lampe), la partie doit être 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 de service par suite d'un défaut typique, le luminaire est alors 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 doivent être retenues comme températures finales.

d) Si le luminaire comporte un condensateur (autre que celui qui est placé directement aux bornes du réseau), ce condensateur sera court-circuité, en dépit des prescriptions de l'annexe C, si la tension qui lui est appliquée dans les conditions de l'essai dépasse 1,25 fois sa tension nominale dans le cas des condensateurs autorégénérateurs ou 1,3 fois sa tension nominale dans le cas des condensateurs non autorégénérateurs.

12.5.1 Test

Temperatures of parts listed in table 12.3 are 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 1), 2) or 3) below, and if this condition would cause any part to be at a higher temperature than during normal operation (in which case 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 3) below.

1) 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 using a force not exceeding 30 N.

2) 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 annex C).

3) A possibly unsafe operation condition arising from the use of a GLS lamp in a filament lamp luminaire intended for a special lamp; e.g. if, temporarily, a special lamp is replaced by a GLS lamp of the same wattage.

Test 2) 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 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 12.4.1.

Tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires: 1,1 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 type) 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 annex C, 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.

e) Les luminaires pour lampes à halogénures métalliques qui peuvent conduire, selon les spécifications des lampes, à la surchauffe du ballast ou du transformateur sont essayés conformément à 2b) de l'annexe C.

Les valeurs données dans le tableau 12.3 ne doivent pas être dépassées.

12.5.2 Conformité

Dans l'essai de 12.5.1, aucune des températures ne doit dépasser les valeurs appropriées données dans le tableau 12.3 (compte tenu seulement de la concession du point a) du présent paragraphe) 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 compte quant on applique les limites figurant dans le tableau.

a) La température ne doit pas dépasser plus de 5 °C les valeurs indiquées dans le tableau 12.3.

NOTE - La tolérance de 5 °C a pour objet de tenir compte de l'inévitable dispersion des mesures de température dans les luminaires.

Tableau 12.3 – Températures maximales dans les conditions de l'essai du 12.5.2

Partie	Température maximale °C
Enroulement (ballast/transformateur)*	Voir tableaux 12.4 et 12.5
Boîtier du condensateur: – Si t_c n'est pas marquée – Si t_c est marquée	60 $t_c + 10$
Surface d'appui: – Surface illuminée par la lampe (luminaire réglable selon 12.5.1a) 1) – Surface chauffée par la lampe (luminaire portable selon l'article 4.12 de la CEI 598-2-4) – Surface normalement inflammable (luminaires avec marquage ∇F) – Surface non combustible (luminaires sans symbole ∇F)	175 175 130 Non mesurée
Rails (pour les luminaires montés sur rail)	Indiqués par le fabricant
Luminaires montés sur socle de prise de courant et parties de boîtiers de ballast/transformateur à fiche destinés à être serrés à la main	75
* A moins d'un autre marquage sur le ballast, les températures maximales spécifiées dans la colonne S4.5 des tableaux 12.4 ou 12.5 s'appliquent.	

e) Luminaires for metal halide lamps which according to the lamp specification can lead to ballast or transformer overheating are tested in accordance with 2b) of annex C.

The values given in table 12.3 shall not be exceeded.

12.5.2 Compliance

In the test of 12.5.1, none of the temperatures shall exceed the appropriate value given in table 12.3 (subject only to the concession of item a) below when the luminaire is operated at its rated ambient temperature t_a . In cases where the temperature of the test enclosure differs from t_a , the difference shall be taken into account when applying the limits given in the table.

a) Temperatures shall not exceed the values shown in table 12.3 by more than 5 °C.

NOTE - The allowance of 5 °C is made to take into account the inevitable variability of temperature measurements in luminaires.

Table 12.3 – Maximum temperatures under the test conditions of 12.5.2

Part	Maximum temperature °C
Ballast or transformer winding*	See tables 12.4 and 12.5
Capacitor case: – If t_c is not marked – If t_c is marked	60 $t_c + 10$
Mounting surface: – Surface illuminated by the lamp (adjustable luminaires according to 12.5.1a) 1) – Surface heated by the lamp (portable luminaires according to clause 4.12 of IEC 598-2-4) – normally flammable surface (luminaires with ∇F marking) – non-combustible surface (luminaires without ∇F symbol)	175 175 130 Not measured
Track (for track-mounted luminaires)	As stated by the track manufacturer
Mains socket-outlet-mounted luminaires and plug-ballast/transformer case parts intended to be gripped by hand	75
* Unless otherwise marked on the ballast, the maximum temperatures specified in the column S4.5 of table 12.4 or 12.5 apply.	

Tableau 12.4 – Températures maximales des enroulements dans les conditions de fonctionnement anormales et à 110 % de la tension nominale pour des ballasts/transformateurs

	Température maximale °C					
Constante S	S4.5	S5	S6	S8	S11	S16
Pour $t_w =$						
90	171	161	147	131	119	110
95	178	168	154	138	125	115
100	186	176	161	144	131	121
105	194	183	168	150	137	126
110	201	190	175	156	143	132
115	209	198	181	163	149	137
120	217	205	188	169	154	143
125	224	212	195	175	160	149
130	232	220	202	182	166	154
135	240	227	209	188	172	160
140	248	235	216	195	178	166
145	256	242	223	201	184	171
150	264	250	230	207	190	177

Tableau 12.5 – Températures maximales des enroulement lors de l'essai d'échauffement dans les conditions de fonctionnement anormales et à 110 % de la valeur nominale, pour les ballasts/transformateurs marqués «D6»

	Température maximale °C					
Constante S	S4.5	S5	S6	S8	S11	S16
Pour $t_w =$						
90	158	150	139	125	115	107
95	165	157	145	131	121	112
100	172	164	152	137	127	118
105	179	171	158	144	132	123
110	187	178	165	150	138	129
115	194	185	171	156	144	134
120	201	192	178	162	150	140
125	208	199	184	168	155	145
130	216	206	191	174	161	151
135	223	213	198	180	167	156
140	231	220	204	186	173	162
145	238	227	211	193	179	168
150	246	234	218	199	184	173

NOTE - Pour les ballasts/transformateurs soumis à un essai d'endurance d'une durée autre que 30 ou 60 jours, il convient que l'équation (2) spécifiée dans les normes auxiliaires correspondantes de la CEI soit utilisée pour calculer la température maximale correspondant au nombre de jours égal aux deux tiers de l'essai d'endurance théorique.

(L'explication de la constante S et de son utilisation est donnée dans la norme auxiliaire correspondante de la CEI.)

Table 12.4 – Maximum temperature of windings under abnormal operating conditions and at 110 % of rated voltage for ballasts/transformers

	Maximum temperature °C					
Constant S	S4.5	S5	S6	S8	S11	S16
For $t_w =$						
90	171	161	147	131	119	110
95	178	168	154	138	125	115
100	186	176	161	144	131	121
105	194	183	168	150	137	126
110	201	190	175	156	143	132
115	209	198	181	163	149	137
120	217	205	188	169	154	143
125	224	212	195	175	160	149
130	232	220	202	182	166	154
135	240	227	209	188	172	160
140	248	235	216	195	178	166
145	256	242	223	201	184	171
150	264	250	230	207	190	177

Table 12.5 – Maximum temperature of windings under abnormal operating conditions and at 110 % of rated voltage for ballasts/transformers marked "D6"

	Maximum temperature °C					
Constant S	S4.5	S5	S6	S8	S11	S16
For $t_w =$						
90	158	150	139	125	115	107
95	165	157	145	131	121	112
100	172	164	152	137	127	118
105	179	171	158	144	132	123
110	187	178	165	150	138	129
115	194	185	171	156	144	134
120	201	192	178	162	150	140
125	208	199	184	168	155	145
130	216	206	191	174	161	151
135	223	213	198	180	167	156
140	231	220	204	186	173	162
145	238	227	211	193	179	168
150	246	234	218	199	184	173

NOTE - For ballasts/transformers subjected to an endurance test duration other than 30 or 60 days, equation (2) specified in the relevant IEC auxiliary standard should be used to calculate the maximum temperature which should correspond to the number of days equal to two-thirds of the theoretical endurance test.

(An explanation of the constant S and its use is given in the relevant IEC auxiliary standard.)

12.6 Essai d'échauffement (conditions de défaillance du ballast ou du transformateur)

Ces essais ne s'appliquent qu'aux luminaires marqués du symbole ∇ et comportant un ou des ballast(s)/transformateur(s) intégré(s) qui ne satisfont pas aux prescriptions d'espacement du 4.16.1 ou qui n'assurent pas la protection thermique conformément au 4.16.2.

12.6.1 Contrôle des luminaires dépourvus de coupe-circuits thermiques

Les luminaires doivent être essayés dans les conditions spécifiées aux points a), c), e), f) et h) du 12.4.1. De plus, ce qui suit s'applique:

20 % des circuits du luminaire, et au moins un circuit de lampes, doivent être soumis aux conditions anormales (voir point a) du 12.5.1).

Les circuits qui ont la plus grande influence thermique sur la surface d'appui doivent être choisis et les autres circuits de lampe doivent être alimentés sous tension assignée dans les conditions normales.

L'essai des circuits qui ne créent pas de conditions anormales doit être effectué dans les conditions normales de fonctionnement.

Pour les luminaires à lampes à fluorescence et à transformateurs intégrés, l'enroulement secondaire de ces derniers doit être court-circuité et la tension d'alimentation ajustée de manière que le courant d'alimentation nominal passe tandis que, dans le même temps, la lampe encore dans le luminaire est mise en fonctionnement à puissance assignée au moyen d'une source d'alimentation extérieure séparée.

Pour les luminaires à lampes à fluorescence et à ballast/transformateur électronique alimenté en courant comportant une bobine de filtrage, cette bobine doit être contrôlée séparément en lui appliquant une tension d'essai réglée de manière à produire un courant alternatif d'intensité de fonctionnement nominal. Toutes les autres parties du ballast/transformateur et de la lampe doivent rester inactives pendant cet essai.

NOTE - Des ballasts/transformateurs spécialement préparés sont nécessaires pour cet essai.

Les circuits soumis aux conditions ci-dessus doivent être alimentés sous une tension égale à 0,9, 1,0 et 1,1 fois la valeur nominale. Lorsque la stabilité a été atteinte pour chacune de ces trois tensions, la température d'enroulement la plus élevée et la température la plus élevée d'une partie quelconque de la surface d'appui doivent être mesurées.

La conformité est vérifiée comme suit:

- a) La température de la surface d'appui ne doit pas dépasser 130 °C quand le(s) circuit(s) de lampes, soumis aux conditions anormales, fonctionne(nt) 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) et la meilleure ligne droite est tracée par 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 ou transformateur inférieure à 350 °C.

12.6 Thermal test (failed ballast or transformer conditions)

These tests apply only to luminaires marked with the ∇ symbol and incorporating ballast(s)/transformer(s) that either do not meet the spacing requirements of 4.16.1 or do not provide thermal protection in accordance with 4.16.2.

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 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 item a) of 12.5.1).

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.

For circuits which do not produce abnormal conditions, the test shall be carried out under normal operating conditions.

For luminaires with built-in transformers for tungsten filament lamps the secondary winding of the transformer shall be short-circuited and the supply voltage adjusted so that the nominal supply current is running while at the same time the lamp is still in the luminaire and operated at rated wattage from a separate external source of supply.

For fluorescent lamp luminaires with an a.c. supplied electronic ballast/transformer incorporating a filter coil, the filter coil shall be tested separately by applying a test voltage across the coil adjusted to give the nominal operating current. All other parts of the ballast/transformer and the lamp shall be inoperative for this test.

NOTE - For the purpose of this test specially prepared ballasts/transformers are needed.

The circuits subjected to the above conditions shall then 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 the highest temperature of any part of the mounting surface shall be measured.

Compliance is checked as follows:

- a) The temperature of the mounting surface shall not exceed 130 °C when the lamp circuit(s), 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) and the best straight line obtained using linear regression 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.*

c) Pour les luminaires montés sur rail, aucune partie du rail ne doit présenter de détérioration risquant de compromettre sa sécurité, par exemple des craquelures, des roussissements ou des déformations.

12.6.2 Essai des luminaires à dispositifs de commande sensibles à la température extérieure au ballast ou au transformateur et des luminaires à ballast thermiquement protégé, marqué du symbole de température déclaré  d'une valeur supérieure à 130 °C.

Le luminaire doit être monté pour cet essai comme décrit en 12.6.1

Les circuits soumis aux conditions ci-dessus doivent être mis en fonctionnement sur un courant d'enroulement croissant lentement et régulièrement jusqu'à ce que le coupe-circuit agisse. Les intervalles de temps et les augmentations de courant doivent être tels que l'équilibre de température entre les enroulements et la surface d'appui soit réalisé dans toute la mesure possible.

Durant l'essai, la température de la partie la plus chaude de la surface sur laquelle le luminaire est monté doit être mesurée continuellement. Cela achève l'essai des luminaires équipés de protecteurs thermiques.

Pour les luminaires équipés de coupe-circuits à réarmement manuel, l'essai doit être répété trois 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 stabilité de la température de la surface de montage soit atteinte. Dans les conditions données, le coupe-circuit à réarmement automatique doit se déclencher trois fois en coupant puis en mettant en circuit le ballast.

La conformité est vérifiée comme suit:

Durant l'essai, aucune partie de la surface d'appui ne doit atteindre une température supérieure à 135 °C, ni présenter une température supérieure à 110 °C lorsque le protecteur referme le circuit (protecteur du type à réarmement) excepté que:

Durant tout cycle de fonctionnement du protecteur, pendant l'essai, la température de la surface peut être supérieure à 135 °C à condition que la longueur de temps entre l'instant où la température de surface dépasse la limite pour la première fois et celui où la température maximale indiquée au tableau 12.6 est atteinte n'excède pas la durée correspondante donnée par ce tableau.

c) For track-mounted luminaires, no part of the track shall show symptoms of unsafe deterioration, for example cracks, scorches or deformation.

12.6.2 Test for luminaires with temperature sensing controls external to the ballast or transformer and luminaires with temperature declared thermally protected ballasts symbol



with a marked value above 130 °C.

The luminaire shall be set up for this test as described in 12.6.1.

The circuits subjected to the above 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 three 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. The auto-reset thermal cut-out shall operate three times by switching the ballast off and on, under the given conditions.

Conformity is checked as follows:

During the test the temperature of any part of the mounting surface shall not exceed 135 °C and shall be not more than 110 °C when the protector recloses the circuit (with a resetting type protector) except that:

During any cycle of operation of the protector during the test, the surface temperature may be more than 135 °C provided that the length of time between the instant when the surface temperature first exceeds the limit and the instant of attainment of the maximum temperature indicated in table 12.6 does not exceed the time correspondingly indicated in that table.

Tableau 12.6 – Limitation du temps de dépassement de la température

Température maximale de la surface d'appui °C	Temps maximal pour atteindre la température maximale à partir de 135 °C Min
plus de 180	0
entre 175 et 180	15
entre 170 et 175	20
entre 165 et 170	25
entre 160 et 165	30
entre 155 et 160	40
entre 150 et 155	50
entre 145 et 150	60
entre 140 et 145	90
entre 135 et 140	120

Après l'essai, ce qui suit s'applique:

La température de la partie la plus chaude de la surface d'appui ne doit pas excéder 180 °C à un instant quelconque durant les essais des protecteurs thermiques et des coupe-circuit thermiques à réarmement automatique.

Pour les luminaires montés sur rail, aucune partie du rail ne doit montrer, après l'essai, une détérioration dangereuse, par exemple: craquelures, roussissements ou déformation, par exemple.

SECTION 13: RÉSISTANCE À LA CHALEUR, AU FEU ET AUX COURANTS DE CHEMINEMENT

13.1 Généralités

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 à fluorescence ou autres lampes à décharge sous tension d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence.

Pour les circuits imprimés, il convient de faire référence aux prescriptions de la CEI 249.

13.2 Résistance à la chaleur

Les parties externes en matériau isolant assurant une protection contre les chocs électriques et les parties en matériau isolant maintenant en place les parties actives doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

Table 12.6 – Temperature overshoot time limitation

Maximum temperature of the mounting surface °C	Maximum time for attainment of the maximum temperature from 135 °C Min
over 180	0
between 175 and 180	15
between 170 and 175	20
between 165 and 170	25
between 160 and 165	30
between 155 and 160	40
between 150 and 155	50
between 145 and 150	60
between 140 and 145	90
between 135 and 140	120

After the test, the following applies:

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 tests for auto-reset thermal cut-outs.

For track-mounted luminaires, after the test no part of the track shall show symptoms of unsafe deterioration, for example cracks, scorches or deformation.

SECTION 13: RESISTANCE TO HEAT, FIRE AND TRACKING

13.1 General

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 0 and with the other relevant sections to which reference is made.

For printed wiring boards, reference should be made to the requirements of IEC 249.

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 La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant:

Le test n'est pas effectué sur les parties en céramique ni sur l'isolation des fils.

L'essai doit être effectué dans une enceinte chauffante ayant une température de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ supérieure à la température de fonctionnement des parties concernées, mesurée pendant l'essai de température (en fonctionnement normal) de la section 12 avec une température minimale de 125 °C lorsque les parties en essai sont celles qui maintiennent en place les parties actives et de 75 °C pour les autres parties.

La surface de la partie à essayer 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 représenté à la figure 10. Si la surface d'essai plie, il convient de soutenir la partie où la bille est appliquée.

Après 1 h, la bille doit être retirée de l'échantillon et celui-ci doit être 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 matériau isolant maintenant en place les parties actives et les parties externes en matériau isolant assurant la protection contre les chocs électriques doivent être résistantes à la flamme et à l'inflammation.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée selon le cas, au moyen de l'essai 13.3.1 ou 13.3.2

13.3.1 Les parties en matériau isolant maintenant en place les parties actives doivent satisfaire aux essais suivants:

Les parties à essayer sont soumises à l'essai à la flamme aiguille de la CEI 695-2-2, la flamme d'essai étant appliquée à l'échantillon pendant 10 s au point où les températures les plus élevées sont susceptibles d'apparaître, et mesurées, si nécessaire, durant les essais thermiques de la section 12.

La durée de combustion ne doit pas excéder 30 s après le retrait de la flamme d'essai et aucune goutte enflammée tombant de l'échantillon ne doit enflammer les parties situées au-dessous, ni le papier de mousseline, spécifié en 6.86 de l'ISO 4046, étalé horizontalement à $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ au-dessous de l'échantillon.

Les prescriptions du présent paragraphe ne s'appliquent pas aux cas des luminaires qui disposent d'une barrière efficace contre la chute des gouttes enflammées.

13.3.2 Les parties en matériau isolant qui ne maintiennent 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 utilisant un fil Ni-Cr incandescent chauffé à 650 °C . L'appareillage d'essai et le mode opératoire sont décrits dans la CEI 695-2-1.

Toute flamme ou incandescence éventuelle doit s'éteindre 30 s après le retrait de l'échantillon et aucune goutte enflammée ou en fusion ne doit enflammer une couche unique de papier mousseline, spécifié en 6.86 de l'ISO 4046, étalé horizontalement à $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ au-dessous de l'échantillon.

13.2.1 Compliance is checked by the following test:

The test is not made on parts of ceramic material or on insulation of wiring.

The test shall be made in a heating cabinet having a temperature $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ in excess of the operating temperature of the relevant part determined during the temperature test (normal operation) of section 12 with a minimum temperature of $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ when parts retaining live parts in position are tested and $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ for other parts.

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. 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.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the test of 13.3.1 or 13.3.2, as appropriate.

13.3.1 Parts of insulating material, retaining live parts in position shall withstand the following tests:

The parts to be tested are subjected to the needle-flame test of IEC 695-2-2, the test flame being applied to the sample for 10 s at the point where the highest temperatures are likely to occur, measured if necessary during the thermal tests of section 12.

The duration of burning shall not exceed 30 s after removal of the test flame and any burning drop from the sample shall not ignite the underlying parts or tissue paper specified in 6.86 of ISO 4046, spread out horizontally $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ below the sample.

The requirements of this subclause 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 a nickel-chromium glow-wire heated to $650\text{ }^{\circ}\text{C}$. The test apparatus and test procedure shall be that described in IEC 695-2-1.

Any flame or glowing of the sample shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire and any burning or molten drop shall not ignite a single layer of tissue paper specified in 6.86 of ISO 4046, spread out horizontally $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ below the sample.

13.4 Résistance aux courants de cheminement

Les parties isolantes des luminaires autres que les luminaires ordinaires, qui maintiennent en place les parties actives, ou qui sont en contact avec de telles parties, doivent être en matériau résistant aux courants de cheminement, à moins qu'elles ne soient protégées contre les poussières et l'humidité.

13.4.1 *La conformité est vérifiée par l'essai suivant, qui est effectué en trois endroits sur l'échantillon d'essai.*

Il n'y a pas lieu d'effectuer l'essai sur les parties en céramique.

Une surface plane de la partie à essayer, si possible d'au moins 15 mm x 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 11, 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 d'alimentation 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.

La surface de l'échantillon doit être mouillée en laissant tomber, au centre entre les électrodes, des gouttes d'une solution de chlorure d'ammonium dans l'eau distillée. La solution doit avoir une résistivité volumique de 400 Ω cm à 25 °C, correspondant à une concentration d'environ 0,1 %.

Les gouttes doivent avoir un volume compris entre 20 mm³ et 25 mm³ 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 s $\pm$ 5 s.

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.

NOTE - On doit prendre soin, avant le début de chaque essai, que les électrodes soient propres, de forme correcte et correctement positionnées.

SECTION 14: BORNES À VIS

14.1 Généralités

La présente section spécifie les prescriptions pour tous les types de bornes à vis incorporées dans les luminaires destinés à être utilisés avec des lampes à filament de tungstène, des lampes à fluorescence tubulaires et autres lampes à décharge alimentées sous des tensions ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 et les autres sections auxquelles il est fait référence.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont indiqués dans les figures 12 à 16.

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 *Compliance is checked by the following test which is 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 x 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 11, 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 $1,0 \pm 0,1$ 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.

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 Ω cm 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 s $\pm$ 5 s.

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.

NOTE - Care should be taken that the electrodes are clean, correctly shaped and correctly positioned before each test is started.

SECTION 14: SCREW TERMINALS

14.1 General

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 0 and with the other relevant sections to which reference is made.

Examples of screw terminals are shown in figures 12 to 16.

14.2 Définitions

14.2.1 Borne à trou

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 12.

14.2.2 Borne à serrage sous tête de vis

Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de 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 d'arrêt de brins.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont indiqués dans la figure 13.

14.2.3 Borne à goujon fileté

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 convenable ou par l'intermédiaire d'une pièce telle qu'une rondelle, une plaquette de serrage ou un dispositif d'arrêt de brins.

Des exemple de bornes à goujon fileté sont indiqués dans la figure 13.

14.2.4 Borne à plaquette

Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen d'au moins deux vis ou écrous.

Des exemple de bornes à plaquette sont indiqués dans la figure 14.

14.2.5 Borne pour cosses et barrettes

Borne à serrage sous tête de vis ou 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 15.

14.2.6 Borne à capot taraudé

Borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée au moyen d'un écrou contre le fond d'une 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 16.

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 12.

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 antispread device.

Examples of screw terminals are shown in figure 13.

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 13.

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 14.

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 15.

14.2.6 Mantle terminal

A terminal in which the conductor is clamped against the base of a 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 16.

14.3 Règles générales et principes fondamentaux

14.3.1 Les présentes prescriptions s'appliquent aux bornes de serrage à vis traversées par un courant ne dépassant pas 63 A et destinées au raccordement, par simple serrage, des conducteurs en cuivre des câbles et cordons souples.

D'autres types de bornes que ceux des figures 12 à 16 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 la 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 fondamentaux régissant les présentes prescriptions sont spécifiés dans les 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, bornes à trou et bornes à capot taraudé notamment, peuvent être utilisés pour le repiquage lorsque deux ou plusieurs âmes de même section nominale ou non, de même composition ou non, doivent être raccordées; les dimensions des bornes spécifiées dans la présente norme peuvent alors ne pas s'appliquer.

14.3.2.2 En général, les bornes doivent permettre le raccordement des câbles ou cordons 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 basée 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 des conducteurs de la série des sections nominales spécifiées dans les CEI 227 ou CEI 245.

A une exception près, les dimensions des conducteurs 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 des conducteurs prévues pour chaque borne sont données au tableau 14.1, qui donne aussi le diamètre de la plus forte âme que chaque borne peut recevoir.

Les bornes peuvent être utilisées avec des conducteurs d'un calibre inférieur au calibre nominal, pourvu que le conducteur soit serré avec une pression suffisante pour assurer une connexion électrique et mécanique adéquates.

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 12 to 16.

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 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 227 or IEC 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 14.1, which also gives the diameter of the largest conductor that each terminal can accept.

Terminals may be used with conductors smaller than the nominal given range, provided the conductor is clamped with sufficient pressure to ensure adequate electrical and mechanical connection.

Tableau 14.1 – Sections nominales des âmes selon la taille de la borne

Taille de la borne	Conducteurs souples				Conducteurs rigides, massifs ou toronnés			
	Sections nominales mm ²			Diamètre de la plus forte âme mm	Sections nominales mm ²			Diamètre de la plus forte âme mm
0*	0,5	0,75	1	1,45	–	–	–	–
1**	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***	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

* Ne convient pas pour les conducteurs rigides. Convient pour les conducteurs souples de 0,4 mm² de section (voir 5.3.1).

** Convient aussi pour les conducteurs souples de section nominale de 0,5 mm² si l'extrémité de l'âme est repliée sur elle-même.

*** Ne convient pas pour des conducteurs souples de 6 mm² ayant des constructions spéciales.

14.3.3 Les bornes doivent permettre le raccordement correct d'âmes en cuivre ayant les sections nominales données au tableau 14.2 et le logement du conducteur doit être au moins celui qui est donné à la figure 12, 13, 14 ou 16, suivant le cas.

Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux bornes pour cosses et barrettes.

Tableau 14.2 – Sections nominales des âmes selon le courant maximal

Courant maximal passant par la borne A	Conducteurs souples		Conducteurs rigides, massifs ou toronnés	
	Sections nominales* mm ²	Numéro de la borne	Sections nominales* mm ²	Numéro de la borne
2	0,4	0	–	–
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**	4 à 10	5
40	4 à 10	6	6 à 16	6
63	6 à 16	7	10 à 25	7

* Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux bornes utilisées pour l'interconnexion des différents éléments constituant des luminaires au moyen de câbles ou cordons souples non conformes à la CEI 227 et la CEI 245, pourvu que les autres prescriptions de la présente norme soient satisfaites.

** La borne 4 ne convient pas pour les conducteurs souples de 6 mm² de certaines constructions spéciales; dans ce cas, il convient d'utiliser la borne 5.

Table 14.1 – Nominal cross-sectional areas of conductors according to terminals sizes

	Flexible conductors				Rigid conductors solid or stranded			
Terminal size	Nominal cross-sectional areas			Diameter of largest conductor mm	Nominal cross-sectional areas			Diameter of largest conductor mm
	mm ²				mm ²			
0*	0,5	0,75	1	1,45	—	—	—	—
1**	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***	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

* Not suitable for rigid conductors. Suitable for flexible conductors of 0,4 mm² cross-sectional area (see 5.3.1).

** 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.

*** 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 14.2 and the conductor space shall be at least that given in figure 12, 13, 14 or 16, as appropriate.

These requirements do not apply to lug terminals.

Table 14.2 – 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* mm ²	Terminal size	Nominal cross-sectional areas* mm ²	Terminal size
2	0,4	0	–	–
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**	4 to 10	5
40	4 to 10	6	6 to 16	6
63	6 to 16	7	10 to 25	7

* 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 227 or IEC 245, if the other requirements of this standard are met.

** Terminal size 4 is not suitable for 6 mm² flexible conductors of some special constructions, in which case terminal size 5 should be used.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et en raccordant des conducteurs des plus petites et plus fortes sections spécifiées.

14.3.4 Les bornes doivent permettre le raccordement correct des conducteurs.

La conformité est vérifiée par les essais de l'article 14.4.

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, poussée à fond, doit être au moins celle qui est donnée à la figure 12.

La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité de l'âme du conducteur 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, poussée à fond, doit être au moins celle qui est donnée à la figure 16.

La conformité est vérifiée par des mesures, après qu'une âme massive de la plus forte des sections données au tableau 14.2 ait été poussée à fond et serrée à fond.

14.4.2 Les bornes doivent être conçues ou disposées de façon que ni une âme massive ni un brin d'une âme toronnée ne puisse s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

Cette prescription ne s'applique pas aux bornes pour cosses et barrettes.

Pour les luminaires fixes, uniquement prévus pour être reliés en permanence à une installation fixe (externe), cette prescription s'applique seulement à l'utilisation de conducteurs rigides à âmes massives ou toronnées. L'essai est effectué avec des conducteurs rigides à âme toronnée.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant.

Les bornes sont équipées d'une âme ayant la composition donnée au tableau 14.3.

Tableau 14.3 – Composition des conducteurs

Taille de la borne	Nombre de brins et diamètre nominal des brins en millimètres (n x mm)	
	Conducteurs souples	Conducteurs toronnés rigides
0	32 x 0,20	—
1	30 x 0,25	7 x 0,50
2	50 x 0,25	7 x 0,67
3	56 x 0,30	7 x 0,85
4	84 x 0,30	7 x 1,04
5	84 x 0,30	7 x 1,35
6	80 x 0,40	7 x 1,70
7	126 x 0,40	7 x 2,14

Compliance is 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 is checked by carrying out all tests of clause 14.4.

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 figure 12.

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 figure 16.

Compliance is checked by measurement, after a solid conductor of the largest cross-sectional area given in table 14.2 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.

For fixed luminaires intended solely for permanent connection to fixed (external) wiring this requirement applies only to the use of solid or rigid stranded conductors. The test is made with rigid stranded conductors.

Compliance is checked by the following test.

Terminals are fitted with a conductor having the composition given in table 14.3.

Table 14.3 – Composition of conductors

Terminal size	Number of strands and nominal diameter of strands (n x mm)	
	Flexible conductors	Rigid stranded conductors
0	32 x 0,20	—
1	30 x 0,25	7 x 0,50
2	50 x 0,25	7 x 0,67
3	56 x 0,30	7 x 0,85
4	84 x 0,30	7 x 1,04
5	84 x 0,30	7 x 1,35
6	80 x 0,40	7 x 1,70
7	126 x 0,40	7 x 2,14

Avant introduction dans la borne, les brins des âmes rigides sont redressés et les âmes souples toronnées dans un sens, de façon à obtenir un toron uniforme sur un tour complet de 20 mm de longueur.

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 de l'autre côté de la borne et dans la position pour laquelle le conducteur peut s'échapper le plus facilement. La vis est alors serrée avec un couple égal aux deux tiers du couple donné dans la colonne appropriée du tableau 14.4.

Pour les âmes souples, l'essai est répété en utilisant un conducteur neuf 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 taille jusqu'à 5 inclus doivent permettre le raccordement des âmes sans préparation spéciale.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE - L'expression «préparation spéciale» comprend le soudage additionnel des brins de l'âme, l'utilisation de cosses, la formation d'oeillets, etc., mais non la remise en forme de l'âme avant introduction dans la borne, ni le toronnage des brins d'une âme souple pour en consolider l'extrémité.

La soudure sans apport de métal, par chauffage des brins étamés d'une âme souple, n'est pas considérée comme préparation spéciale.

14.4.4 Les bornes doivent avoir une résistance mécanique adéquate.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un filetage métrique ISO. Les bornes du câblage 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 des conducteurs externes.

Les vis ne doivent pas être en métal tendre ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7 et 14.4.8.

14.4.5 Les bornes doivent résister à la corrosion.

La conformité est vérifiée par l'essai spécifié à la section 4.

14.4.6 Les bornes doivent être fixées sur le luminaire ou sur une plaque à bornes, ou fixées en position d'une autre façon. Lorsque l'on serre ou desserre les vis ou écrous de fixation, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et le câblage interne ne doit pas être soumis 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 11.

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 présente norme.

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.

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 14.4.

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 is checked by inspection.

NOTE - 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.

The bonding together by heating of the tinned strands of a flexible conductor without the addition of solder is not considered special preparation.

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 is checked by inspection and by the tests of 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7 and 14.4.8.

14.4.5 Terminals shall be resistant to corrosion.

Compliance is checked by the corrosion test specified in section 4.

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 11.

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.

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 12.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par l'essai suivant:

Une âme rigide en cuivre de la plus forte des sections données au tableau 14.2 est placée dans la borne. 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 14.4 ou dans le tableau approprié de la figure 12, 13, 14, 15 ou 16, suivant la valeur la plus élevée.

Tableau 14.4 – Couple à appliquer aux vis et aux écrous

Diamètre nominal du filetage mm	Couple de torsion Nm				
	I	II	III	IV	V
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	–	0,4	0,4	–
Plus de 2,8 à 3,0 inclus	0,25	–	0,5	0,5	–
Plus de 3,0 à 3,2 inclus	0,3	–	0,6	0,6	–
Plus de 3,2 à 3,6 inclus	0,4	–	0,8	0,8	–
Plus de 3,6 à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
Plus de 4,1 à 4,7 inclus	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
Plus de 4,7 à 5,3 inclus	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
Plus de 5,3 à 6,0 inclus	–	1,8	2,5	3,0	3,0
Plus de 6,0 à 8,0 inclus	–	2,5	3,5	6,0	4,0
Plus de 8,0 à 10,0 inclus	–	3,5	4,0	10,0	6,0
Plus de 10,0 à 12,0 inclus	–	4,0	–	–	8,0
Plus 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 dépassent pas du trou après serrage et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées à l'aide d'un tournevis de lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé dont le capot est serré au moyen 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 ceux des capots des bornes à capot taraudé et que l'on serre par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne V s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé dont l'écrou est serré autrement qu'au moyen d'un tournevis.

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 12.

Compliance is checked by inspection, by measurements and by the following test.

A rigid copper conductor of the largest cross-sectional area given in table 14.2 is placed in the terminal. Screws and nuts are tightened and loosened five times by means of a suitable test screwdriver or wrench, the torque applied when tightened being equal to that given in the appropriate column of table 14.4 or in the appropriate table of figure 12, 13, 14, 15 or 16, whichever is the higher.

Table 14.4 – 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.

Lorsqu'une vis est pourvue d'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.

NOTE - Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal spécifié est celui du goujon fendu. 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 en leur imprimant des secousses.

14.4.7 Les bornes doivent bloquer de façon sûre l'âme du conducteur entre les surfaces métalliques.

Pour les bornes à cosses, une rondelle à ressort, ou un moyen de blocage d'efficacité équivalente, doit être fourni et la surface de la zone de blocage 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.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

Les bornes sont équipées d'âmes rigides des plus petites et plus fortes sections données au tableau 14.2, les vis des bornes étant serrées avec un couple égal aux deux tiers du couple de torsion donné dans la colonne appropriée du tableau 14.4.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple de torsion appliqué est égal aux deux tiers de celui qui est donné dans la colonne III de ce tableau.

Chaque âme est alors soumise à une force de traction ayant la valeur, en newtons, donnée au tableau 14.5: la force de la traction est appliquée sans secousse, pendant 1 min, suivant l'axe du logement du conducteur.

Tableau 14.5 – Force de traction appliquée au conducteur

Taille 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 bloquer l'âme du conducteur sans lui causer de dommage exagéré.

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.

NOTE - For mantle terminals, the specific nominal diameter is that of the slotted stud. 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 is 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 14.2, the terminal screws being tightened with a torque equal to two-thirds of that given in the appropriate column of table 14.4.

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 14.5; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

Table 14.5 – 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.

La conformité est vérifiée par examen des âmes, après avoir serré et desserré une fois les conducteurs des plus petites et plus fortes sections données au tableau 14.2, le couple appliqué pour serrer le conducteur étant égal aux deux tiers du couple donné au tableau 14.4.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple de torsion appliqué est égal aux deux tiers du couple donné dans la colonne IV du tableau 14.4.

NOTE - Sont considérées comme trop endommagées les âmes de conducteurs présentant des entailles profondes ou des cisaillements.

SECTION 15: BORNES SANS VIS ET CONNEXIONS ÉLECTRIQUES

15.1 Généralités

Dimensions exclues, la présente section fournit les prescriptions relatives à tous les types de bornes et connexions électriques qui n'utilisent pas de vis, au conducteur de cuivre massif ou toronné jusqu'à 2,5 mm², au câblage interne des luminaires, et aux connexions au câblage externe des luminaires à lampes à filament de tungstène, à lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge alimentées sous des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V. Elle doit être lue conjointement avec la section 0 et autres sections auxquelles il est fait référence.

Les figures 17, 18 et 19 donnent quelques exemples de bornes et de connexions électriques sans vis.

15.2 Définitions

15.2.1 Bornes sans vis

Pièces nécessaires pour la réalisation de connexions dans un circuit électrique par des moyens mécaniques sans vis.

15.2.2 Connexions permanentes

Connexions destinées à être réalisées une fois seulement avec le même fil (guipage ou sertissage de fils, par exemple)

15.2.3 Connexions démontables

Connexions qui permettent de connecter ou de déconnecter plusieurs fois des faisceaux équipés ou des conducteurs (par exemple broches, languettes et prises femelles ou bornes de type à ressort).

15.2.4 Faisceaux équipés

Conducteurs fixés avec des pièces auxiliaires, habituellement au moyen d'une connexion permanente.

Compliance is checked by inspection of the conductors, after conductors of the smallest and largest cross-sectional areas given in table 14.2 have been clamped once and loosened, the torque applied to clamp the conductor being equal to two-thirds of that given in table 14.4.

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 14.4.

NOTE - Conductors are unduly damaged if they show deep or sharp indentations.

SECTION 15: SCREWLESS TERMINALS AND ELECTRICAL CONNECTIONS

15.1 General

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 0 and with the other relevant sections to which reference is made.

Some examples of screwless terminals and electrical connections are shown in figures 17, 18 and 19.

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 Conducteurs non préparés

Conducteurs sans préparation spéciale des âmes ou sans pièce auxiliaire. L'enveloppe isolante peut, toutefois, être enlevée pour dénuder l'âme.

NOTE - L'expression «préparation spéciale» recouvre l'application de soudure additionnelle des brins de l'âme, l'utilisation de cosses, de languettes avec prise femelle, la formation d'oeillets, 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.

La soudure sans apport de métal, par chauffage des brins étamés d'une âme souple, n'est pas considérée comme préparation spéciale.

15.2.6 Courant d'essai

Courant assigné à la borne, ou la connexion, par le fabricant. Quand la borne fait partie d'un composant, le courant d'essai doit être le courant nominal du composant.

15.3 Règles générales

15.3.1 Les parties des bornes ou connexions affectées au transport du courant doivent être réalisées dans l'un des matériaux suivants:

- en cuivre;
- en alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les parties travaillées à froid ou au moins 50 % de cuivre pour les autres parties;
- 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 utilisées dans des circuits parcourus par un courant ne dépassant pas 2 A, une face peut être non métallique, pourvu que les prescriptions de 15.3.5 soient respectées.

NOTE - Les âmes de conducteurs présentant des entailles profondes ou des cisaillements sont considérées comme trop endommagées.

15.3.3 Les bornes doivent être conçues de façon que, lorsque le conducteur a été introduit et inséré convenablement dans la borne, la pénétration plus avant soit empêchée par une butée.

15.3.4 Les bornes autres que celles qui sont prévues pour recevoir des faisceaux équipés doivent recevoir des «conducteurs non préparés» (voir 15.2.5).

La conformité aux prescriptions de 15.3.2, 15.3.3 et 15.3.4 est vérifiée par examen des bornes, ou connexions, après les avoir munies des conducteurs appropriés et après l'essai d'échauffement décrit au 15.6.2 ou 15.9.2.

15.3.5 Les connexions électriques doivent être conçues de façon que la pression de contact, essentielle pour la bonne conductivité électrique, ne soit pas transmise par l'intermédiaire d'un matériau isolant autre que la céramique, le mica pur ou un autre matériau présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait éventuel des parties métalliques est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante de la matière isolante (voir figures 17 et 18).

15.2.5 *Non-prepared conductors*

Conductors without special preparation or auxiliary parts. Insulation may, however, be stripped to expose the conductor.

NOTE - 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.

The bonding together by heating of the tinned strands of a flexible conductor without the addition of solder is not considered to be special preparation.

15.2.6 *Test current*

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 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 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 15.2.5).

Compliance with the requirements of 15.3.2, 15.3.3 and 15.3.4 is checked by inspection of the terminals or connections, after fitting with appropriate conductors, and after the heating test of 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 through 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 17 and 18).

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 que la traction sur le conducteur et doit être telle qu'elle puisse être effectuée à la main ou à l'aide d'un dispositif 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 non permanentes, les conducteurs doivent pouvoir être déconnectés ensemble ou séparément.

15.3.8 Les bornes doivent être fixées convenablement sur l'équipement ou sur une plaque à bornes, ou fixées en position d'une autre façon. Elles ne doivent pas pouvoir prendre de jeu lorsqu'on insère ou extrait les conducteurs.

La conformité est vérifiée par examen et, en cas de doute, en effectuant l'essai mécanique décrit à l'article 15.5 ou 15.8. Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et ne doivent présenter aucun dommage compromettant leur emploi ultérieur.

Les conditions ci-dessus s'appliquent non seulement aux bornes fixées sur l'équipement, 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 les 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.

La conformité est vérifiée au moyen des essais de l'article 15.5, 15.6, 15.8 ou 15.9 selon le cas.

15.3.10 Le fabricant doit déclarer la taille, ou les tailles, des conducteurs pour lesquelles le composant a été conçu et le type du conducteur, par exemple massif ou toronné.

15.4 Généralités sur les essais

15.4.1 Présentation des échantillons

Les «essais de protection contre la pénétration des poussières et de l'humidité» de la section 9 doivent être effectués, le cas échéant, avant de commencer les essais des bornes ou connexions contenues dans les luminaires.

15.4.2 Conducteurs d'essai

Les essais doivent être effectués avec des conducteurs à âme de cuivre du type recommandé par le fabricant. Si une gamme de conducteurs est spécifiée, le plus petit et le plus grand de ceux-ci doivent être choisis pour l'essai.

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 shall 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.

Compliance is checked by inspection and, if there is a doubt, by applying the mechanical test given in clause 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 is 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 9, 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 Bornes multiconducteurs

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 multivoies

Chacune des bornes d'un groupe, ou d'une plaque à bornes, par exemple plaque à bornes sur un ballast, peut être utilisée comme échantillon individuel.

15.4.5 Quantités à soumettre à l'essai

Les essais décrits aux articles 15.5 à 15.8 sont effectués sur 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 en essai et doivent être conformes aux prescriptions.

Les essais décrits dans l'article 15.9 sont effectués sur dix bornes.

BORNES ET CONNEXIONS POUR CÂBLAGE INTERNE

15.5 Essais mécaniques

Les bornes et connexions doivent présenter une résistance mécanique adéquate.

La conformité est vérifiée au moyen des essais 15.5.1 et 15.5.2.

15.5.1 Connexions démontables

La résistance mécanique des bornes (ou connexions) est vérifiée sur un lot de quatre bornes. Si les bornes d'un seul luminaire ne sont pas toutes du même type, quatre bornes pour chaque type sont soumises à l'essai.

Cet essai ne doit être effectué que sur les dispositifs qui peuvent être manipulés par l'utilisateur afin d'achever le montage du luminaire avant sa mise en service.

15.5.1.1 Dans le cas de bornes du type à serrage par ressort (voir la figure 18), 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 spécifiée, la plus forte section et la plus petite sont mises à l'essai.

Deux des quatre bornes sont essayées avec des conducteurs ayant la plus petite section et les deux autres avec des conducteurs ayant les plus fortes sections. Les conducteurs sont connectés et déconnectés cinq fois dans chaque borne.

Pour les quatre premières connexions, on utilise chaque fois des conducteurs neufs. Pour la cinquième connexion, le conducteur utilisé pour la quatrième introduction est serré au même endroit. A chaque connexion, les conducteurs sont poussés à fond dans les bornes.

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 to 15.8 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 these shall meet the requirements.

The tests described in clause 15.9 are carried out on ten terminals.

TERMINALS AND CONNECTIONS FOR INTERNAL WIRING

15.5 Mechanical tests

Terminals and connections shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by the tests of 15.5.1 and 15.5.2.

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.

This test shall only be applied to devices on which the user may work to complete assembly of the luminaire before it is put into service.

15.5.1.1 *In the case of spring-type terminals (see figure 18) 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.

Quand la borne est capable de recevoir des conducteurs à âme toronnée, un essai additionnel est effectué avec un seul conducteur rigide à âme toronnée 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 massives.

Après la dernière connexion, chaque conducteur est soumis à un essai de traction sous 4 N.

15.5.1.2 *Les connexions à broches ou à languettes avec prise femelle sont également soumises à un essai de traction de 4 N.*

La force de traction est appliquée sans secousses, pendant 1 min, dans la direction opposée au sens d'introduction du conducteur nu ou du faisceau équipé.

Pendant l'essai, le conducteur ou faisceau équipé ne doit pas sortir de la borne, et ni les bornes ni les conducteurs, ou faisceaux équipés, ne doivent présenter de détérioration compromettant leur emploi ultérieur.

La force maximale d'introduction du conducteur ou du faisceau équipé ne doit pas dépasser 50 N et, dans le cas de connexions des types à broches ou à languettes 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 efficace quand on exerce une force de traction de 20 N, pendant 1 min, dans la direction opposée au sens d'application ou d'introduction des conducteurs.

Dans certains cas, un outil spécial peut être utilisé pour appliquer correctement la force (cas des bornes à enroulement de fil, par exemple).

Les bornes multiconducteurs sont mises à l'essai sous la force ci-dessus, appliquée à chaque conducteur individuellement.

15.6 Essais électriques

Les bornes et connexions doivent avoir une performance électrique adéquate.

La conformité est vérifiée au moyen des essais 15.6.1 et 15.6.2.

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 de même conception, une série de quatre pièces de chaque modèle est soumise à l'essai en question.

15.6.1.1 *Pour les bornes du type à serrage par ressort, l'essai 15.6.1.3 est exécuté avec quatre conducteurs à âme massive en cuivre, non isolée.*

Si une gamme de conducteurs est spécifiée, deux des bornes sont essayées avec des conducteurs ayant la plus petite section et les deux autres avec des conducteurs ayant la plus forte section.

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 the 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 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 from the terminal and neither the terminal nor the conductor or lead assembly shall undergo any alteration impairing its future use.

The maximum force for the 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 min, 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

Terminals and connections shall have adequate electrical performance.

Compliance is checked by the tests of 15.6.1 and 15.6.2.

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 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 broches ou à languettes avec prise femelle, l'essai du 15.6.1.3 est exécuté avec des faisceaux 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 dans la borne 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 ci-dessus.

15.6.2 Essais d'échauffement

15.6.2.1 *Les bornes (ou connexions) à courant nominal inférieur ou égal à 6 A sont alors soumises à un essai de vieillissement, sans courant, de 25 cycles de durée, chaque cycle comprenant un passage de 30 min à une température de $T \pm 5^\circ\text{C}$ ou $100^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ (on adoptera la valeur la plus élevée), suivi d'une période de refroidissement à une température comprise entre 15°C et 30°C . Les bornes (ou connexions) à courant nominal supérieur à 6 A, sont soumises à un essai de vieillissement constitué de 100 de ces cycles.*

NOTE - La température T des composants à marquage T , comme les douilles, est la température maximale assignée marquée.

15.6.2.2 *La chute de tension est de nouveau mesurée sur chaque borne:*

- a) après les 10^e et 25^e cycles pour les bornes avec un courant nominal jusqu'à et y compris 6 A;*
- b) après les 50^e et 100^e cycles pour les bornes avec un courant nominal supérieur à 6 A.*

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 15.6.1, ou bien si l'augmentation de la chute de tension est inférieure à 2 mV, les bornes sont réputées conformes aux prescriptions.

Si la chute de tension dans l'une quelconque des bornes dépasse 22,5 mV, les bornes sont refusées.

Si, pour l'une des bornes, la chute de tension mesurée en a) ou b) dépasse de plus de 50 %, mais d'au moins 2 mV, la chute de tension mesurée dans la même borne au 15.6.1 mais ne dépasse pas 22,5 mV, les quatre bornes sont soumises à un nouvel essai de vieillissement, selon le courant nominal, de 25 cycles ou 100 cycles de durée sans courant.

Après les 10^e et 25^e cycles ou après les 50^e et 100^e cycles (selon le courant nominal), les chutes de tension sont mesurées de nouveau. La chute de tension d'aucune borne ne doit être supérieure à 22,5 mV.

15.6.1.2 *In the case of pin or tab and receptacle type terminals, the test of 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 this subclause.

15.6.2 Heating tests

15.6.2.1 *Terminals (or connections) with rated current up to and including 6 A are then subjected to an ageing test, without current, of 25 cycles duration, each cycle comprising 30 min at a temperature of $T \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ or $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, whichever is the higher, followed by a cooling down period to a temperature between $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Terminals (or connections) with rated current exceeding 6 A are subjected to an ageing test of 100 such cycles.*

NOTE - The temperature T is the marked maximum rated temperature for T -marked components such as lampholders.

15.6.2.2 *The voltage drop is again measured on each terminal:*

- a) *after the 10th and 25th cycles for terminals with rated current up to and including 6 A;*
- b) *after the 50th and 100th cycles for terminals with rated current greater than 6 A.*

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 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 of the 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 15.6.1 but does not exceed 22,5 mV, the four terminals are subjected to a new ageing test, according to current rating, of 25 cycles or 100 cycles duration without current.

After the 10th and 25th or 50th and 100th cycles (according to current rating), the voltage drops are again measured. For any terminal, the voltage drop shall not exceed 22,5 mV.

La chute de tension totale de deux connexions inséparables mesurées ensemble ne doit pas dépasser deux fois les valeurs indiquées dans le présent paragraphe.

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.

La conformité est vérifiée par examen.

BORNES ET CONNEXIONS POUR CÂBLAGE EXTERNE

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 15.1.

Tableau 15.1 – Caractéristiques des conducteurs

Courant nominal maximal des bornes	Section nominale des conducteurs
A	mm ²
6	0,5 à 1
10	1 à 1,5
16	1,5 à 2,5

NOTE - Les bornes sont généralement 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 du composant est inférieure à la capacité de la borne, c'est la valeur nominale du composant qui est utilisée.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures, et en raccordant des conducteurs des plus petites et plus fortes sections spécifiées.

15.8 Essais mécaniques

Les bornes et connexions doivent avoir une résistance mécanique adéquate.

La conformité est vérifiée au moyen des essais 15.8.1 et 15.8.2, qui sont réalisés sur les bornes de chacun des quatre échantillons.

15.8.1 Dans le cas de bornes du type à ressort, l'essai est exécuté alternativement avec des conducteurs de cuivre massif de la plus forte et de la plus petite section, spécifiées dans l'article 15.7. Ces conducteurs sont connectés à chacune des bornes, et déconnectés, cinq fois. Si toutes les bornes du luminaire ne sont pas de même conception, une borne de chacun des différents modèles est soumise à l'essai.

The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the values given in this subclause.

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 is 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 table 15.1.

Table 15.1 – Conductor rating

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 designation. Size 0, for example, is generally a 6 A rating.

If the component rating is less than the technical capacity, the component rating is used.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

15.8 Mechanical tests

Terminals and connections shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by the tests of 15.8.1 and 15.8.2, which are 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 design is subjected to the test.*

Pour les quatre premières connexions, des conducteurs neufs sont utilisés à chaque fois. Pour la cinquième connexion, le même conducteur est utilisé que pour la quatrième et serré au même endroit. Pour chaque connexion, les conducteurs sont poussés à fond dans les bornes.

Si le fabricant a déclaré la borne comme convenant pour les conducteurs toronnés (voir 15.3.10), un essai supplémentaire est exécuté avec deux conducteurs rigides, toronnés, en cuivre, le premier ayant la plus forte section spécifiée à 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 du type à broche ou à languette avec prise femelle sont également soumises à un essai de traction selon le tableau 15.2.

Tableau 15.2 – Force de traction sur les conducteurs

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 le courant nominal du composant est inférieur à la capacité de la borne, c'est la valeur nominale du composant qui est retenue.

La traction est appliquée sans secousses, pendant 1 min, dans le sens opposé à celui de l'introduction du conducteur ou du faisceau équipé.

Pendant l'essai, le conducteur, ou le faisceau équipé ne doit pas sortir de la borne et ni la borne ni le faisceau équipé ne doivent présenter de détérioration susceptible de compromettre leur emploi ultérieur.

15.9 Essais électriques

Les bornes et connexions doivent présenter une performance électrique adéquate.

La conformité est vérifiée au moyen des essais 15.9.1 et 15.9.2.

15.9.1 Essai de résistance de contact

La performance électrique des bornes (ou connexions) est vérifiée par un essai exécuté sur dix bornes. Si toutes les bornes du luminaire ne sont pas du même modèle, un jeu de dix bornes de chaque modèle est soumis à l'essai en question.

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 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 the 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 table 15.2

15.8.2 Pin or tab and receptacle type connections are also subjected to a pull test according to table 15.2.

Table 15.2 – Conductor pull force

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.

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 its future use.

15.9 Electrical tests

Terminals and connections shall have adequate electrical performance.

Compliance is checked by the tests of 15.9.1 and 15.9.2.

15.9.1 Contact resistance test

The electrical performance of terminals (or connections) is 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 Dans le cas de bornes du type à ressort, l'essai selon 15.9.1.3 est exécuté avec dix conducteurs à âme massive en cuivre, non isolée.

Cinq conducteurs de la section la plus forte spécifiée dans l'article 15.7 sont connectés, comme pour l'usage normal, chacun à une borne.

Cinq conducteurs de la section la plus faible spécifiée dans l'article 15.7 sont connectés, comme pour l'usage normal, chacun à une des cinq bornes restantes.

15.9.1.2 Dans le cas de bornes du type à broches ou à languettes avec prise femelle, l'essai de 15.9.1.3 est exécuté avec des faisceaux équipés.

15.9.1.3 Chaque borne munie de son conducteur est soumise au courant d'essai (alternatif ou continu) et, après 1 h, la chute de tension est mesurée dans la borne 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 ci-dessus.

15.9.2 Essais d'échauffement

Le comportement thermique des bornes (ou connexions) est vérifié avec les bornes ayant subi l'essai de 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 non isolé ayant la plus forte section, spécifiée à l'article 15.7, et chaque faisceau équipé est remplacé par un nouveau faisceau équipé approprié, et ensuite connectés cinq fois dans la borne, ou à la partie correspondante de la connexion, et déconnectés cinq fois.

Les conducteurs sont ensuite remplacés par de nouveaux conducteurs non isolés.

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 pour permettre de mesurer la chute de tension. Ces mesures, ainsi que celles du 15.9.2.4, font l'objet des prescriptions du 15.9.1.

15.9.2.3 Les bornes (ou connexions) de courant nominal inférieur ou égal à 6 A sont alors soumises à un essai de vieillissement, sans courant, de 25 cycles de durée, chaque cycle comportant un passage de 30 min à une température $T \pm 5^\circ\text{C}$ ou $100^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ (on prendra la valeur la plus élevée) suivi d'une période de refroidissement à une température comprise entre 15°C et 30°C . Les bornes (ou connexions) de courant nominal dépassant 6 A sont soumises à un essai de vieillissement d'une durée correspondant à 100 de ces cycles.

NOTE - La température T des composants à marquage T , comme les douilles, est la température nominale maximale assignée marquée.

15.9.1.1 *For spring-type terminals, the test according to 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 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 this subclause.

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 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 area specified in clause 15.7 and each lead assembly is replaced by a new appropriate lead assembly which is then connected to, and withdrawn from, the terminal or the relevant part of the connection 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 15.9.2.4, the requirements of 15.9.1 apply.*

15.9.2.3 *Terminals (or connections) with rated current up to and including 6 A are then subjected to an ageing test, without current, of 25 cycles duration, each cycle comprising 30 min at a temperature of $T \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ or $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, whichever is the higher, followed by a cooling down period to a temperature between $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Terminals (or connections) with rated current exceeding 6 A are subjected to an ageing test of 100 such cycles.*

NOTE - The temperature T is the marked maximum rated temperature for T -marked components, such as lampholders.

15.9.2.4 *La chute de tension est de nouveau mesurée dans chaque borne:*

- a) après les 10^e et 25^e cycles pour les bornes de courant nominal inférieur ou égal à 6 A;*
- b) après les 50^e et 100^e cycles pour les bornes de courant nominal supérieur à 6 A.*

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 en 15.9.2.2, ou bien si l'augmentation de la chute de tension est inférieure à 2 mV, les bornes satisfont aux prescriptions.

Si la chute de tension dans l'une quelconque des bornes dépasse 22,5 mV, les bornes sont refusées.

Si, pour l'une des bornes, la chute de tension mesurée en a) ou b) dépasse de plus de 50 %, avec un minimum de 2 mV, la chute de tension mesurée sur la même borne dans les conditions du 15.9.2.2 mais n'excède pas 22,5 mV, les dix bornes sont soumises à un nouvel essai de vieillissement, selon le courant nominal, de 25 cycles ou 100 cycles de durée, sans courant.

Après les 10^e et 25^e cycles ou après les 50^e et 100^e cycles (selon le courant nominal), les chutes de tension sont mesurées de nouveau. La chute de tension ne doit dépasser pour aucune borne 22,5 mV.

La chute de tension totale de deux connexions inséparables - mesurées ensemble - ne doit pas dépasser deux fois la valeur indiquée dans le présent paragraphe.

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.

La conformité est vérifiée par examen.

15.9.2.4 *The voltage drop is again measured on each terminal:*

- a) *after the 10th and 25th cycles for terminals with rated current up to and including 6 A;*
- b) *after the 50th and 100th cycles for terminals with rated current greater than 6 A.*

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 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 of the 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 15.9.2.2 but does not exceed 22,5 mV, the ten terminals are subjected to a new ageing test, according to current rating, of 25 cycles or 100 cycles duration without current.

After the 10th and 25th or 50th and 100th cycles (according to current rating), 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 this subclause.

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 is checked by inspection.

Figure 1 – Symboles

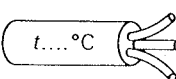
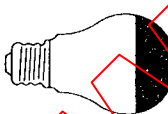
NOTE - Le marquage des symboles correspondant aux chiffres IP est facultatif.

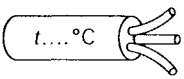
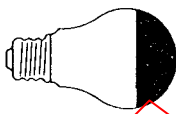
Ampères	A		
Fréquence (hertz)	Hz		
Volts	V		
Watts	W		
Classe II			
Classe III			
Température nominale maximale ambiante	$t_a \dots ^\circ\text{C}$		
Avertissement contre l'usage des lampes à faisceau froid			
Distance minimale des objets illuminés (mètres) ...	(---m)		
Luminaires convenant au montage direct sur des 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 projections d'eau	IPX4		(Une goutte dans un triangle)
Protégé contre les jets d'eau	IPX5		(Deux triangles encadrant chacun une goutte)
Étanche à l'immersion	IPX7		(Deux gouttes)
Étanche à l'immersion sous pression	IPX8		(Deux gouttes suivies d'une indication de la profondeur maximale d'immersion en mètres)

Figure 1 – Symbols

NOTE - The marking of the symbols corresponding to IP numbers is optional.

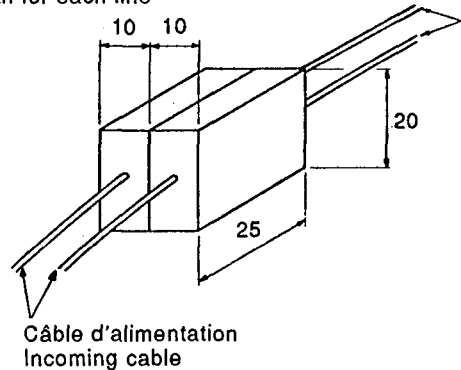
Amperes	A		
Frequency (hertz)	Hz		
Volts	V		
Watts	W		
Class II			
Class III			
Rated maximum ambient temperature	$t_a \dots ^\circ\text{C}$		
Warning against the use of cool-beam lamps			
Minimum distance from lighted objects (metres)			
Luminaires suitable for direct mounting on normally flammable surfaces			
Ordinary	IP20		No symbol
Drip-proof	IPX1		(One drop)
Rain-proof	IPX3		(One drop in a square)
Splash-proof	IPX4		(One drop in a 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)

Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm	IP3X		Pas de symbole
Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm	IP4X		Pas de symbole
Protégé contre les poussières	IP5X		(Quadrillage sans cadre)
Étanche aux poussières	IP6X		(Quadrillage dans un cadre)
Emploi de câble d'alimentation, d'interconnexion ou de câblage externe résistant à la chaleur			(Le nombre d'âmes du câble est facultatif)
Luminaire pour lampes à calotte argentée			
Luminaire pour conditions sévères d'emploi			
Luminaire pour utilisation avec lampe sodium à haute pression nécessitant un amorceur externe			
Luminaire pour utilisation avec lampe sodium à haute pression et à amorceur interne			

Protected against solid objects greater than 2,5 mm	IP3X	No symbol
Protected against solid objects greater than 1 mm	IP4X	No symbol
Dust-proof	IP5X	 (A mesh without a frame)
Dust-tight	IP6X	 (A mesh with a frame)
Use of heat resistant supply cables, interconnecting cables or external wiring		(The number of cores shown is optional)
Luminaires designed for use with bowl mirror lamps		
Rough service luminaires		
Luminaires for use with high pressure sodium lamps that require an external ignitor (to the lamp)		
Luminaires for use with high pressure sodium lamps having an internal starting device		

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60598-1:1992

10 mm de largeur pour chaque ligne
10 mm width for each line



Fils de raccordement
(sorties) sur le luminaire
Leads (tails) on luminaire

CEI-IEC 560/92

Dimensions en millimètres

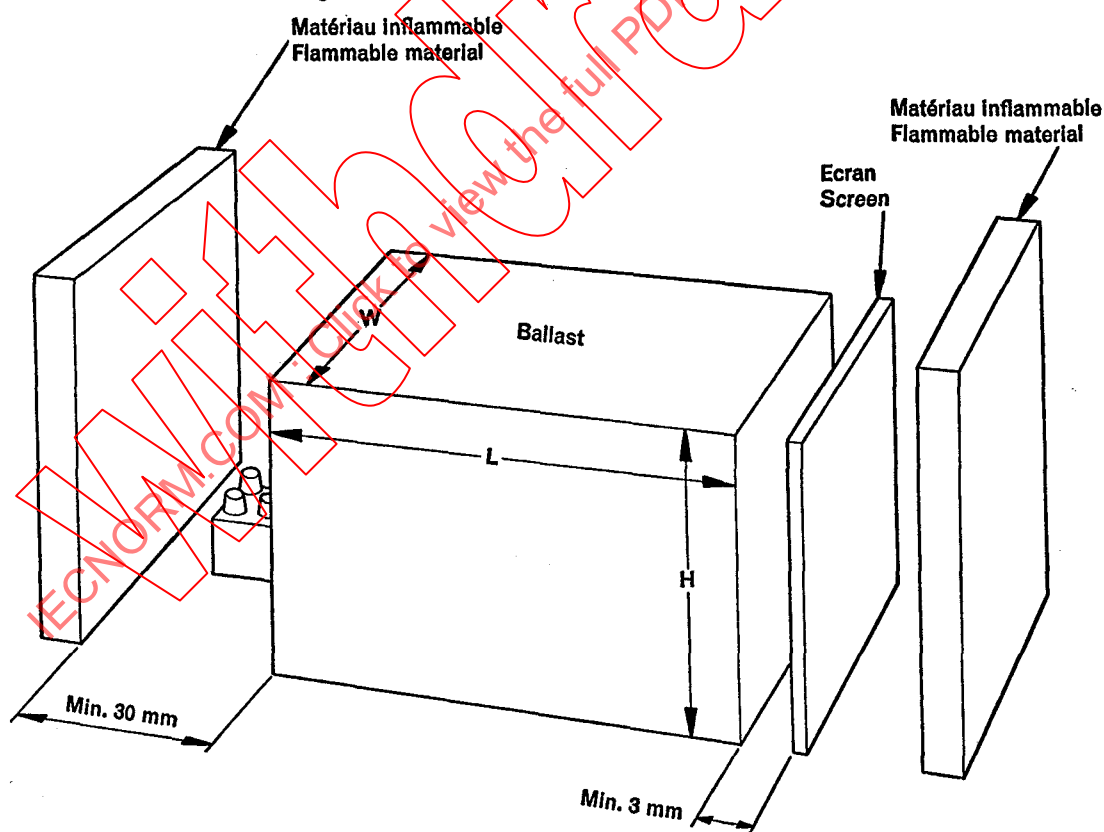
Dimensions in millimetres

Figure 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)

Figure 3 – Cette figure a été supprimée dans la présente édition.

This figure has been withdrawn from the present edition



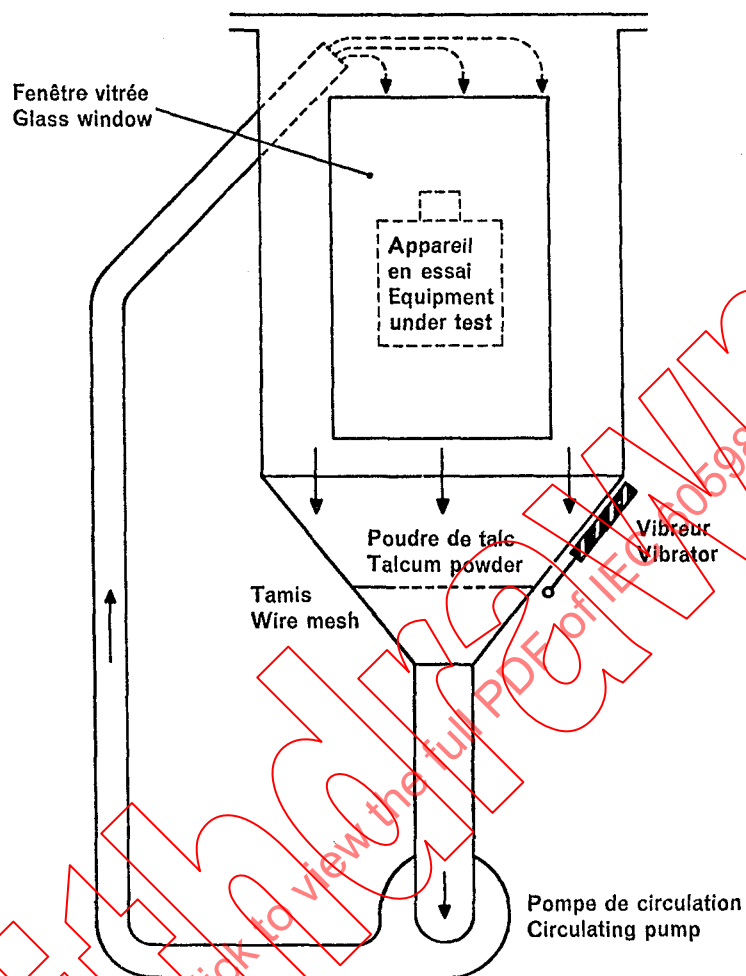
336/78

Figure 4 – Illustration des prescriptions de l'article 4.15

Illustration of the requirements of clause 4.15

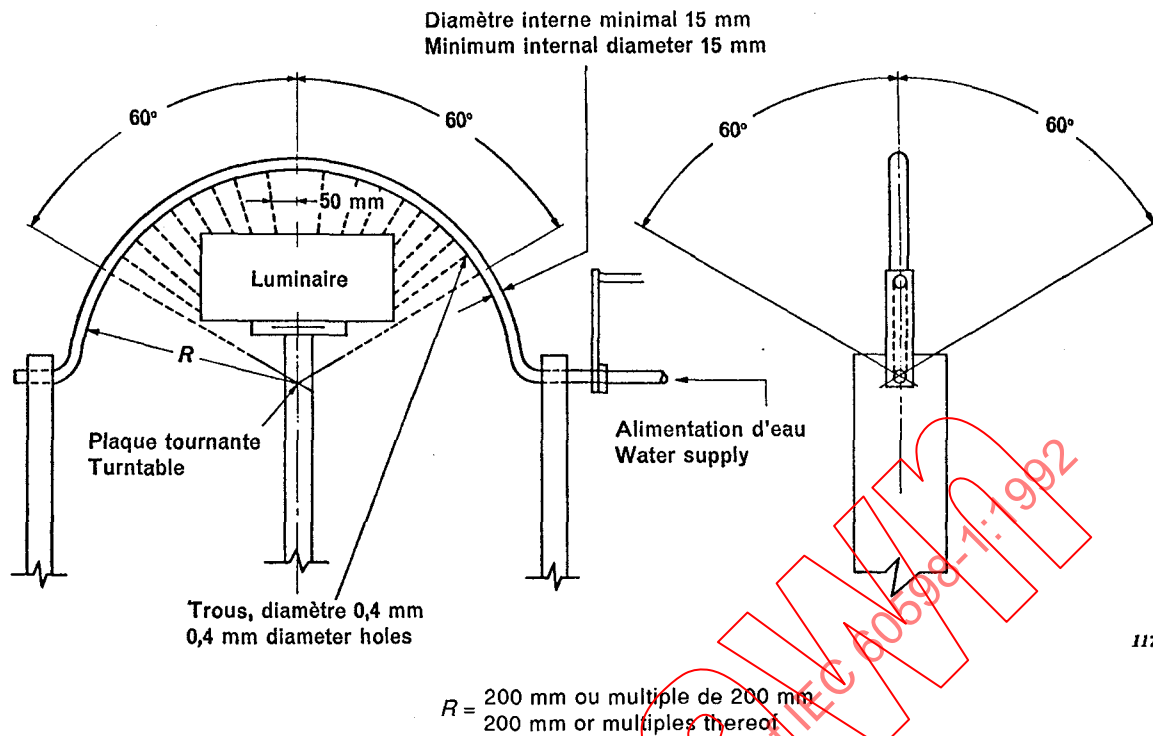
Figure 5 – Cette figure a été supprimée dans la présente édition.

This figure has been withdrawn from the present edition.



116/78

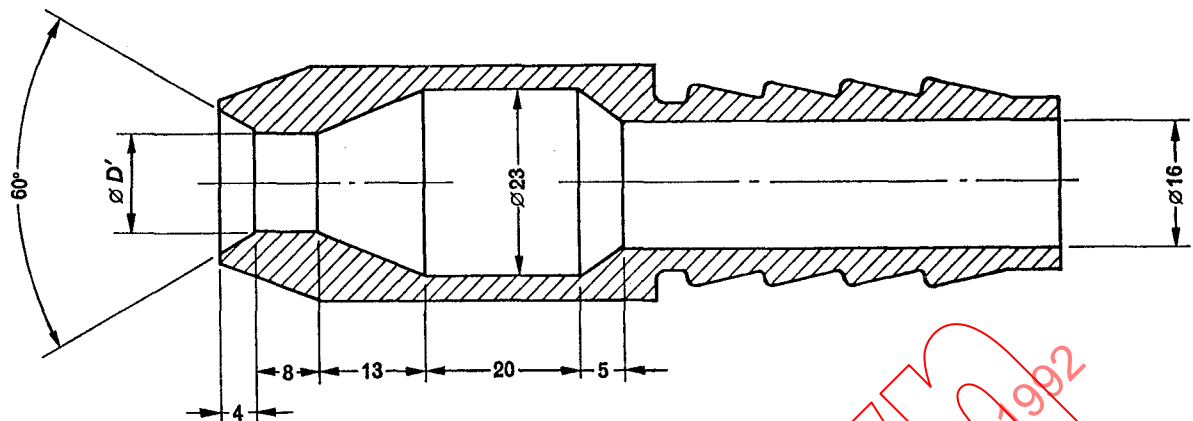
Figure 6 – Appareil pour la vérification de la protection contre les poussières
Apparatus for proving protection against dust



	Luminaire protégé contre Luminaire protection	
	la pluie rain-proof	les projections d'eau splash-proof
Demi-angle d'oscillation Oscillation half-angle	$\pm 60^\circ$	$\pm 180^\circ$
Trous à l'intérieur du demi-angle Holes within half-angle	$\pm 60^\circ$	$\pm 90^\circ$

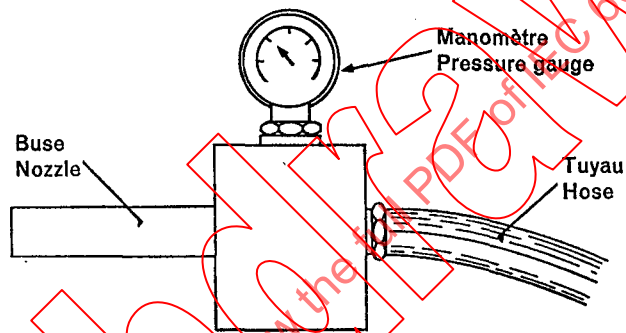
Figure 7 – Appareil pour la vérification de la protection contre la pluie et les projections d'eau

Apparatus for testing protection against rain and splashing

 $D' = 6,3 \text{ mm}$

Détail de la buse
Detail of nozzle

118/78

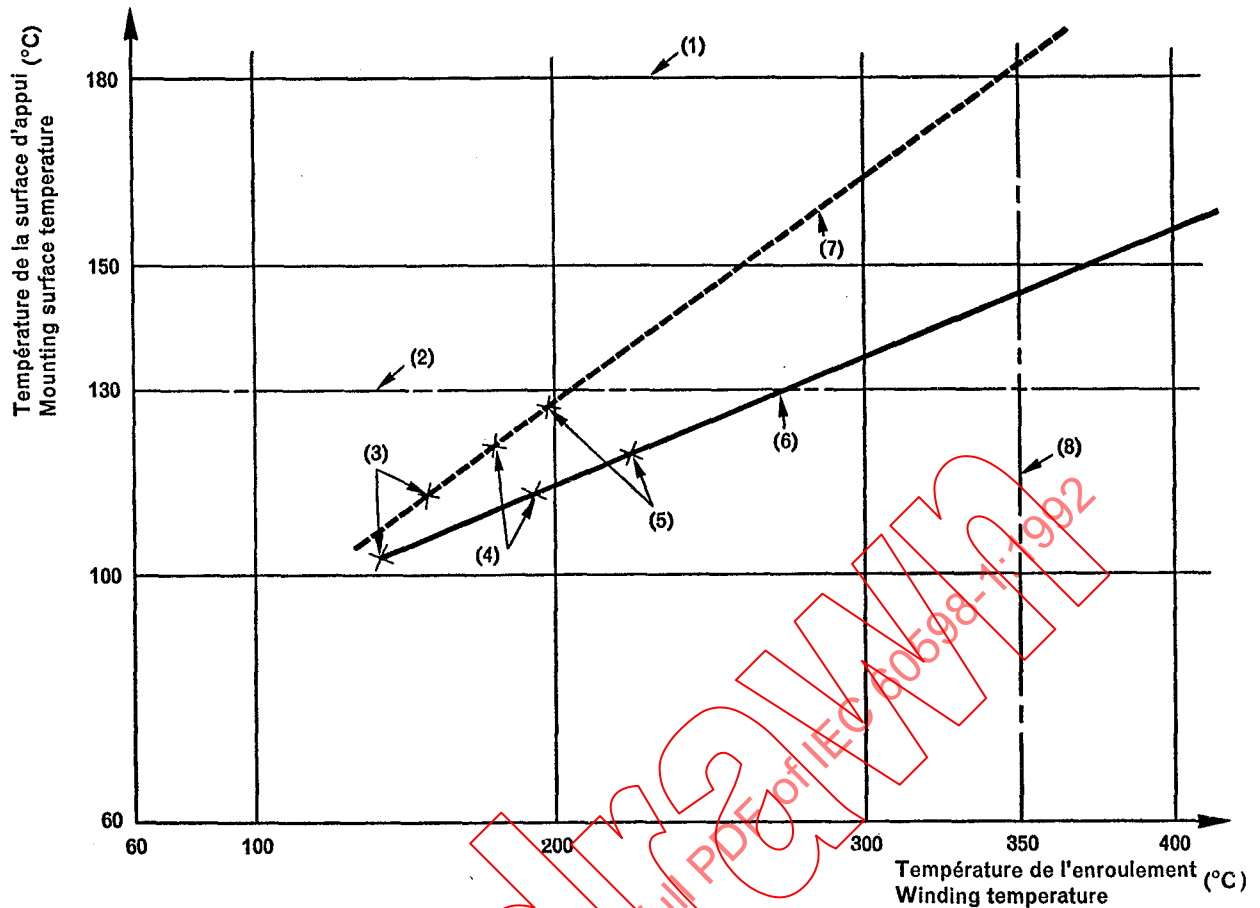


119/78

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 8 – Buse pour essai de pluie fine
Nozzle for spray test



566/78

- | | |
|---|---|
| (1) Valeur limite de la température de la surface d'appui en cas de défaillance de l'enroulement. | (1) Limiting value of mounting surface temperature in case of failed winding. |
| (2) Valeur limite de la température de la surface d'appui pendant un fonctionnement anormal à 1,1 fois la tension nominale (voir 12.6.1a)). | (2) Limiting value of mounting surface temperature during abnormal operation at 1,1 times rated voltage (see 12.6.1a)). |
| (3) (4) (5) Points représentatifs des températures mesurées respectivement à 0,9, 1,0 et 1,1 fois la tension nominale (voir 12.6.1b)). | (3) (4) (5) Measuring points at 0,9, 1,0 and 1,1 times rated voltage respectively (see 12.6.1b)). |
| (6) Ligne droite passant par trois points représentatifs indiquant un luminaire satisfaisant à l'essai, l'extrapolation de la ligne droite coupant l'ordonnée 350 °C de température d'enroulement en dessous de la température de 180 °C de la surface d'appui. | (6) Straight line drawn through three measuring points and indicating a satisfactory luminaire as the extrapolation of the line to a winding temperature of 350 °C is below a mounting surface temperature of 180 °C. |
| (7) Ligne droite en tirets passant par trois points représentatifs des températures mesurées et indiquant un luminaire qui ne satisfait pas à l'essai car l'extrapolation de cette ligne dépasse la température de 180 °C de la surface d'appui avant de couper l'ordonnée 350 °C de température d'enroulement. | (7) Straight dashed line drawn through three measuring points and indicating a luminaire which fails the test because the extrapolation of the line exceeds a mounting surface temperature of 180 °C before reaching a winding temperature of 350 °C. |
| (8) Valeur nominale supposée de la température de l'enroulement dans le cas d'un enroulement défaillant. | (8) Assumed maximum value of the winding temperature of a failed winding. |

Figure 9 – Valeurs des températures mesurées
Values of measured temperature

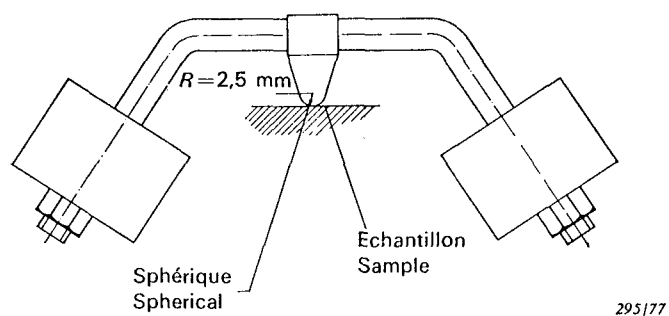
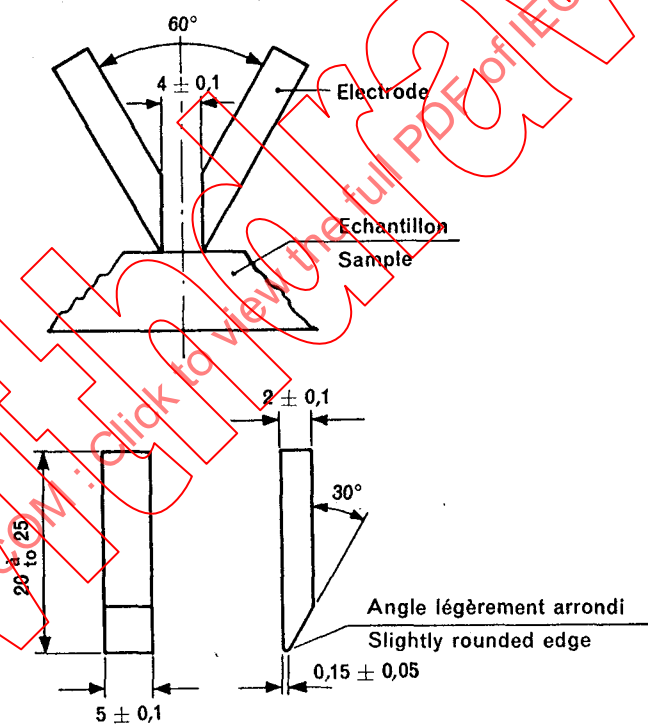


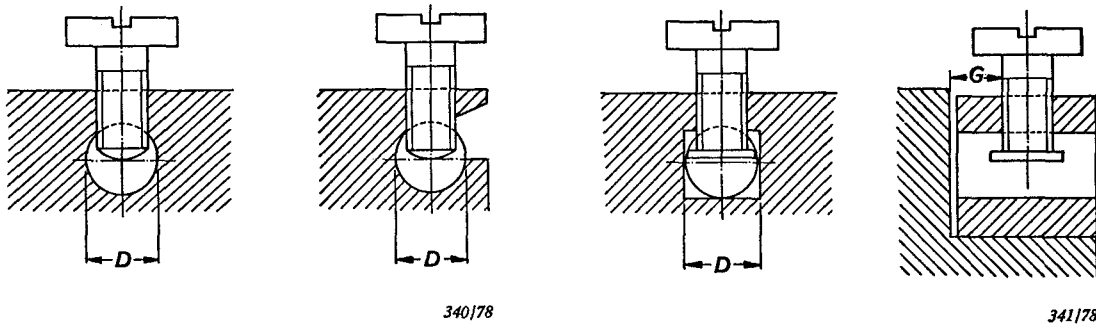
Figure 10 – Appareil pour l'essai de pression à la bille
Ball-pressure apparatus



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 11 – Disposition et dimensions des électrodes pour l'essai
de résistance aux courants de cheminement
Arrangement and dimensions of the electrodes for
the tracking test



Bornes sans plaquette
Terminals without pressure plate

Bornes avec plaquette
Terminals with pressure plate

D = logement du conducteur
conductor space

G = distance entre la vis de serrage et l'extrémité
du conducteur poussé à fond
distance between clamping screw and end of
conductor when fully inserted

NOTE - La partie de la borne comportant le trou taraudé et la partie de la borne contre laquelle l'âme du conducteur est serrée par la vis peuvent être deux parties distinctes, par exemple dans le cas d'une borne à étrier.

La forme du logement du conducteur peut différer de celles qui sont représentées, pourvu qu'on puisse y inscrire le cercle de diamètre égal à la valeur minimale spécifiée pour D .

The part of the terminal containing the threaded hole and the part of the terminal against which the conductor is clamped by the screw may be two separate parts, as in the case of terminals provided with a stirrup.

The shape of the conductor space may differ from those shown, provided a circle with a diameter equal to the minimum value specified for D can be inscribed.

Taille de la borne Terminal size	Diamètre minimal D du logement du conducteur Minimum diameter D of conductor space mm	Distance minimale G entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur poussé à fond Minimum distance G between clamping screw and end of conductor when fully inserted		Couple de torsion / Torque Nm					
				I ¹⁾		III ¹⁾		IV ¹⁾	
		Une vis One screw	Deux vis Two screws	Une vis One screw	Deux vis Two screws	Une vis One screw	Deux vis Two screws	Une vis One screw	Deux vis Two screws
1	2,5	1,5	1,5	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
2	3,0	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
3	3,6	1,8	1,5	0,4	0,2	0,8	0,4	0,8	0,4
4	4,0	1,8	1,5	0,4	0,25	0,8	0,5	0,8	0,5
5	4,5	2,0	1,5	0,7	0,25	1,2	0,5	1,2	0,5
6	5,5	2,5	2,0	0,8	0,7	2,0	1,2	2,0	1,2
7	7,0	3,0	2,0	1,2	0,7	2,5	1,2	3,0	1,2

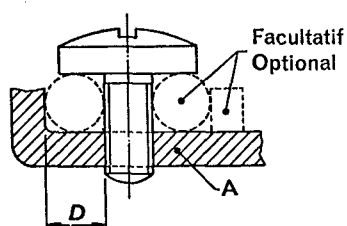
¹⁾ Les valeurs spécifiées s'appliquent aux vis faisant l'objet des colonnes correspondantes du tableau 14.4.

¹⁾ The values specified apply to the screws covered by the corresponding columns in table 14.4.

Figure 12 – Bornes à trou
Pillar terminals

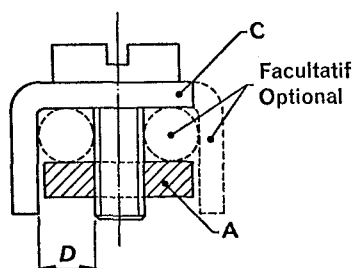
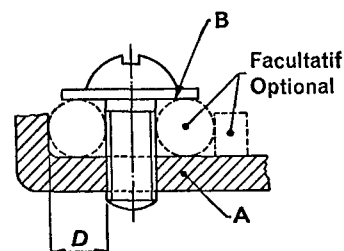
Vis ne nécessitant pas de rondelle
ou plaque

Screw not requiring washer
or clamping plate

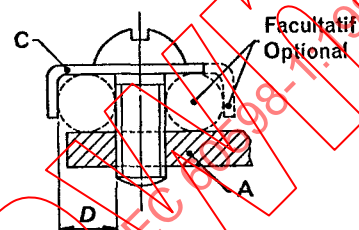


Vis nécessitant une rondelle
ou plaque

Screw requiring washer
or clamping plate



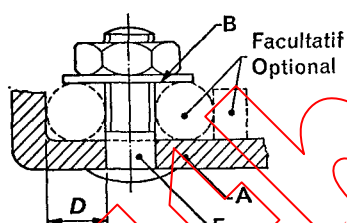
342/78



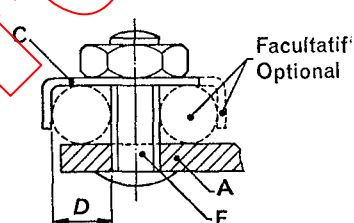
343/78

Bornes à serrage sous tête de vis

Screw terminals



344/78



345/78

Bornes à goujon fileté

Stud terminals

A = partie fixe
fixed part

B = rondelle ou plaque
washer or clamping plate

C = dispositif antidispersion de l'âme ou de ses brins
anti-spread device

D = logement du conducteur
conductor space

E = goujon
stud

NOTE - La partie maintenant le conducteur en place peut être en matière isolante, pourvu que la pression nécessaire pour le serrage de l'âme ne se transmette pas par l'intermédiaire de la matière isolante.

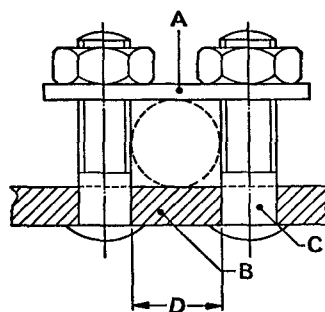
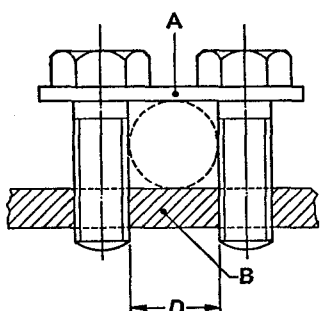
The part which retains the conductor in position may be of insulating material provided the pressure necessary to clamp the conductor is not transmitted through the insulating material.

Figure 13 – (1re partie / 1st part)

Taille de la borne Terminal size	Diamètre minimal <i>D</i> du logement du conducteur Minimum diameter <i>D</i> of conductor space mm	Couple de torsion / Torque Nm			
		III ¹⁾		IV ¹⁾	
		Une vis One screw	Deux vis Two screws	Une vis ou un goujon One screw or stud	Deux vis ou deux goujons Two screws or studs
0	1,4	0,4	–	0,4	–
1	1,7	0,5	–	0,5	–
2	2,0	0,8	–	0,8	–
3	2,7	1,2	0,5	1,2	0,5
4	3,6	2,0	1,2	2,0	1,2
5	4,3	2,0	1,2	2,0	1,2
6	5,5	2,0	1,2	2,0	1,2
7	7,0	2,5	2,0	3,0	2,0
1) Les valeurs spécifiées s'appliquent aux vis ou goujons faisant l'objet des colonnes correspondantes du tableau 14.4. The values specified apply to the screws or studs covered by the corresponding columns in table 14.4.					

Figure 13 (2e partie - 2nd part) – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté

Screw terminals and stud terminals



- A = plaque
saddle
 B = partie fixe
fixed part
 C = goujon
stud
 D = logement du conducteur
conductor space

NOTE - La forme de la section droite du logement du conducteur peut différer de celles qui sont représentées sur les figures, pourvu qu'on puisse y inscrire un cercle de diamètre égal à la valeur minimale spécifiée pour D .

Les deux faces de la plaque peuvent avoir une forme différente, pour loger soit des conducteurs de petite section soit des conducteurs de forte section, par retournement de la plaque.

Les bornes peuvent avoir plus de deux vis ou goujons de serrage.

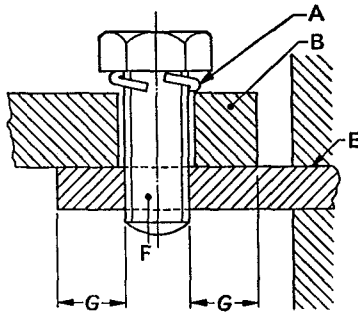
The shape of the section of the conductor space may differ from those shown in the figures, provided a circle with a diameter equal to the minimum value specified for D can be inscribed.

The shape of the upper and lower faces of the saddle may be different, to accommodate conductors of either small or large cross-sectional area, by reversing the saddle.

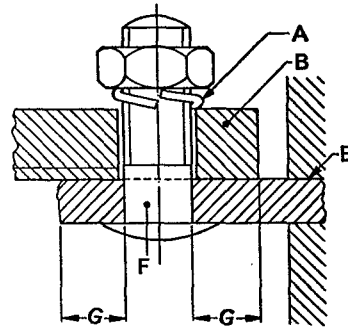
The terminals may have more than two clamping screws or studs.

Taille de la borne Terminal size	Diamètre minimal D du logement du conducteur Minimum diameter D of conductor space mm	Couple de torsion Torque Nm
3	3,0	0,5
4	4,0	0,8
5	4,5	1,2
6	5,5	1,2
7	7,0	2,0

Figure 14 – Bornes à plaque
Saddle terminals



348/78



349/78

A = dispositif de blocage
locking means
B = cosse ou barrette
cable lug or bar
E = partie fixe
fixed part

F = goujon
stud
distance entre le bord du trou et
le côté de la zone de serrage
G = distance between edge of hole
and side of clamping area

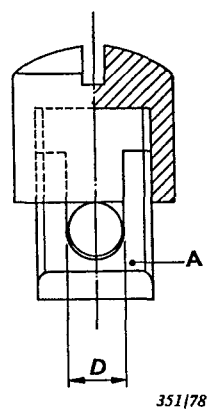
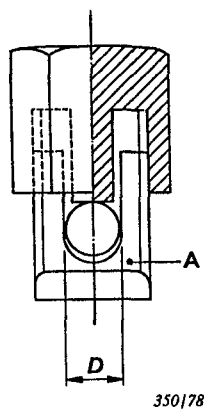
NOTE - Pour certains types de matériel, l'emploi de cosses de taille plus faible que celle prescrite est admis.

For certain types of equipment, the use of lug terminals of a size smaller than those specified is allowed.

Taille de la borne Terminal size	Distance minimale G entre bord du trou et le côté de la zone de serrage Minimum distance G between edge of hole and side of clamping area mm	Couple de torsion Torque Nm	
		III ¹⁾	VI ¹⁾
6	7,5	2,0	2,0
7	9,0	2,5	3,0

¹⁾ Les valeurs spécifiées s'appliquent aux goujons faisant l'objet des colonnes correspondantes du tableau 14.4.
The values specified apply to the studs covered by the corresponding columns in table 14.4.

Figure 15 – Bornes pour cosses et barrettes
Lug terminals



A = partie fixe
fixed part

D = logement du conducteur
conductor space

Numéro de la borne Terminal size	Diamètre minimal D du logement du conducteur ¹⁾ Minimum diameter D of conductor space ¹⁾ mm	Distance minimale entre la partie fixe et l'extrémité du conducteur poussé à fond Minimum distance between fixed part and end of conductor when fully inserted mm
0	1,4	1,5
1	1,7	1,5
2	2,0	1,5
3	2,7	1,8
4	3,6	1,8
5	4,3	2,0
6	5,5	2,5
7	7,0	3,0

¹⁾ La valeur du couple de torsion à appliquer est spécifiée dans les colonnes II ou V du tableau 14.4 suivant le cas.
The torque value to be applied is that specified in column II or V of table 14.4 as appropriate.

Figure 16 – Bornes à capot taraudé
Mantle terminals

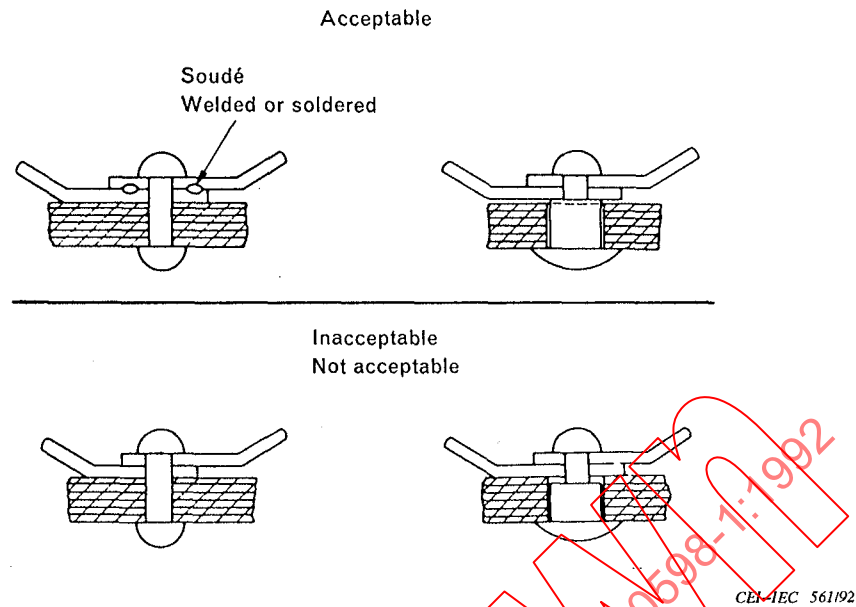


Figure 17 – Construction de connexions électriques
Construction of electrical connections

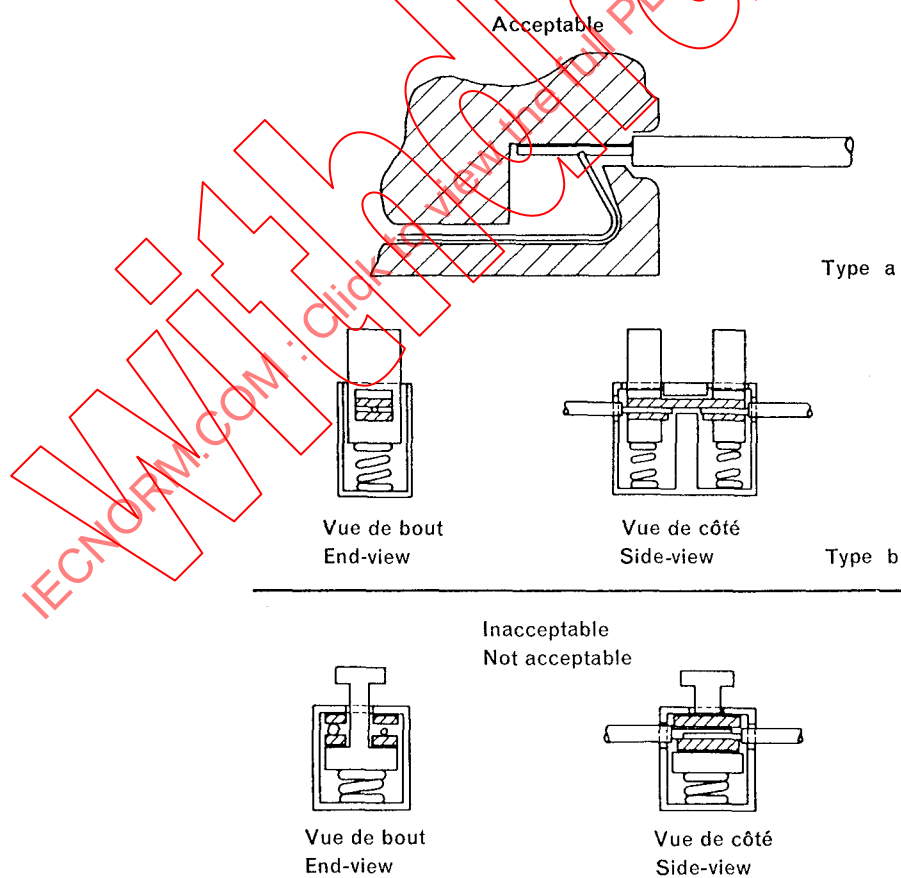
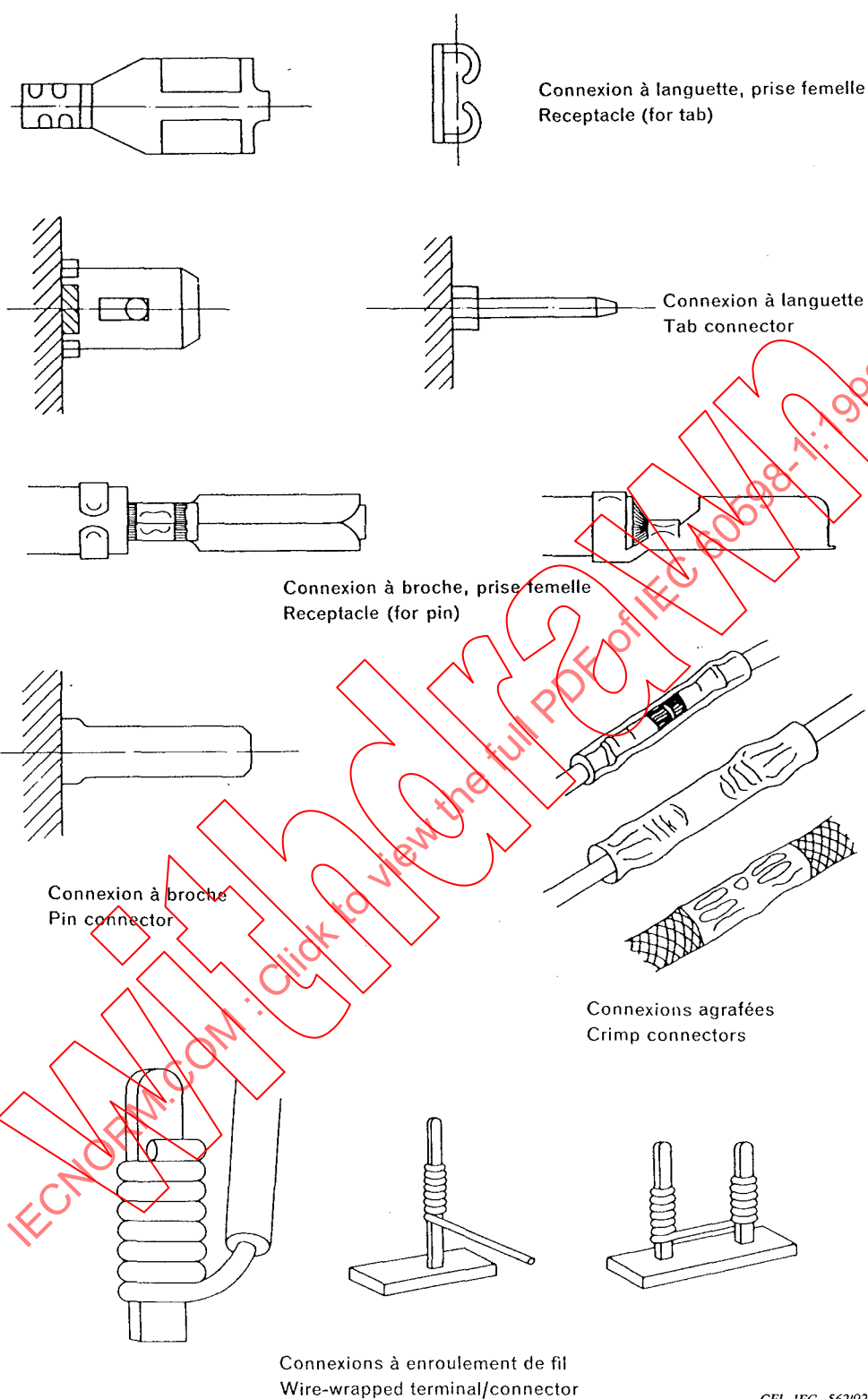


Figure 18 – Exemples de bornes sans vis (du type à serrage par ressort)
Examples of spring-type screwless terminals



CEI-IEC 562/92

Figure 19 – Autres exemples de connexions sans vis
Further examples of screwless terminals

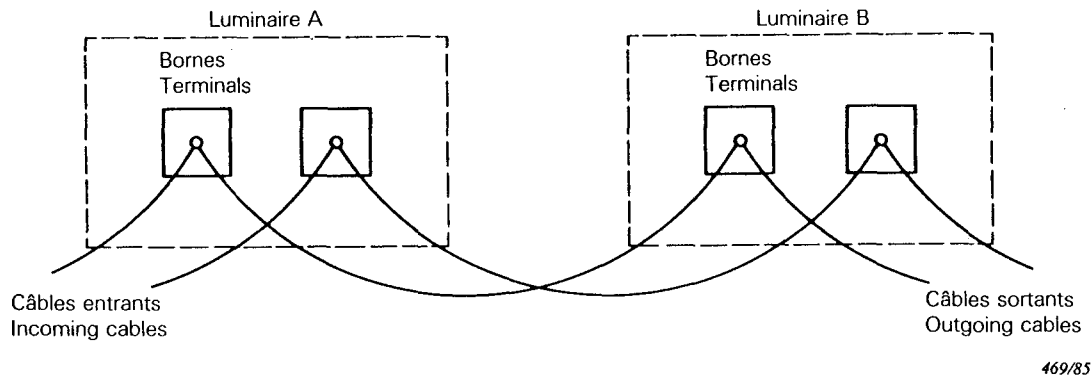
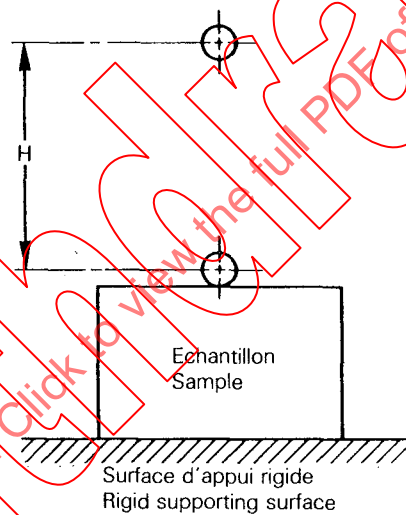


Figure 20 – Illustration du terme repiquage (passage en coupure)
Illustration of the term "looping-in" (feed through)

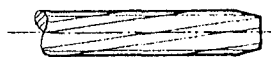


NOTE - La surface d'appui rigide est placée verticalement pour un essai de choc latéral.
The rigid supporting surface should be arranged vertically for a side impact test.

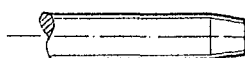
Figure 21 – Appareil pour les essais de choc à la bille
Apparatus for ball impact tests



Vis à tôle, à bout pointu ou à bout plat
Self-tapping screw; pointed or flat



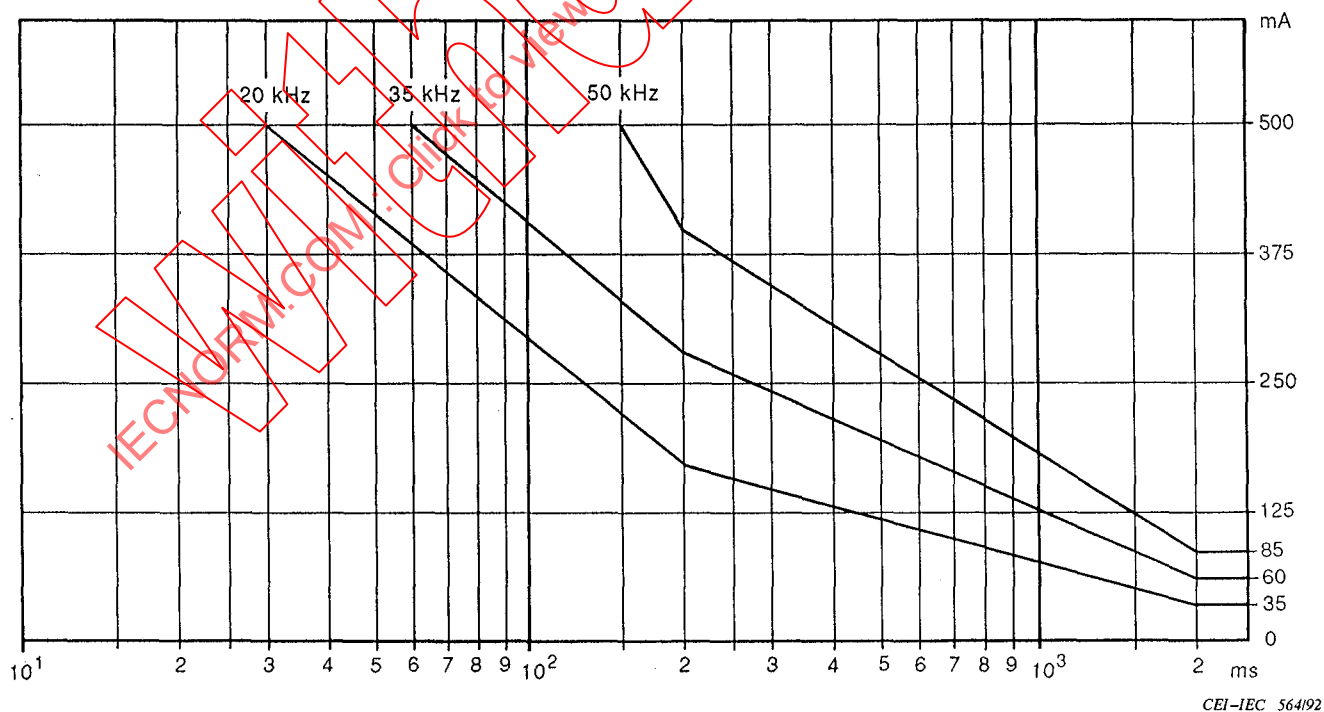
Vis auto-taraudeuse
Thread-cutting screw



Vis auto-taraudeuse par déformation de matière
Thread-forming screw (thread formed by deformation)

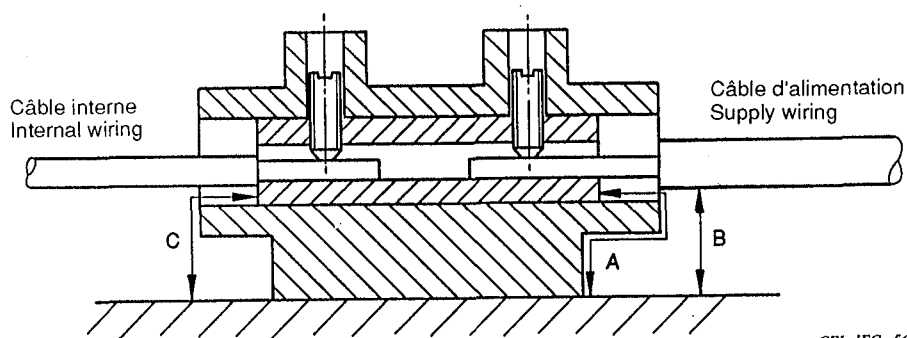
CEI-IEC 563/92

Figure 22 – Exemples des vis à tôle autotaraudeuses par enlèvement ou déformation de matière (d'après l'ISO 1891)
Examples of self-tapping, thread-cutting and thread-forming screws (from ISO 1891)



CEI-IEC 564/92

Figure 23 – Limites du courant de fuite capacitif pour les lampes tubulaires à fluorescence fonctionnant en haute fréquence
Limits for capacitive leakage current of HF-operated tubular fluorescent lamps

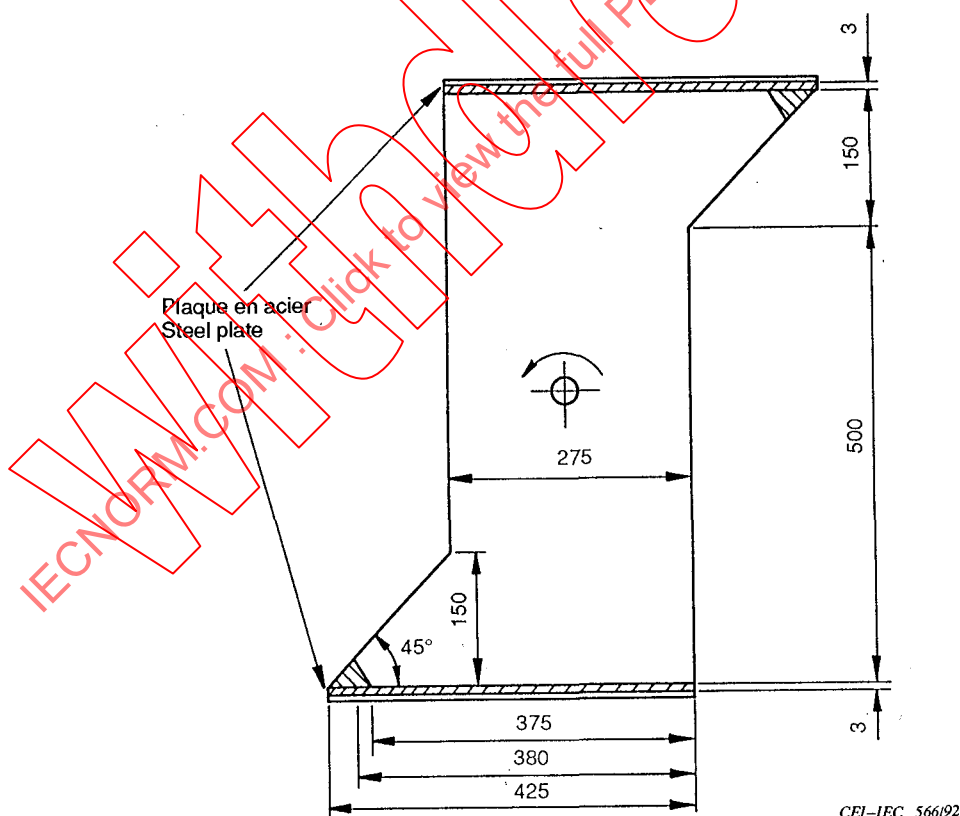


CEI-IEC 565/92

- A = ligne de fuite
creepage distance
- B = distance dans l'air (câble d'alimentation)
clearance (supply wiring)
- C = distance dans l'air (câble interne)
clearance (internal wiring)

Figure 24 – Représentation des lignes de fuite et distances dans l'air au niveau d'une borne d'alimentation

Illustration of creepage and clearance measurements at a supply terminal



CEI-IEC 566/92

Dimensions en millimètres

La largeur du tambour tournant n'est pas spécifiée.

Dimensions in millimetres

The width of the tumbling barrel is not specified

Figure 25 – Tambour tournant
Tumbling barrel

– Page blanche –

– Blank page –

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60598-1:1992

Withd2M