

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 162

Première édition — First edition

1965

Appareils d'éclairage pour lampes tubulaires à fluorescence

Lighting fittings for tubular fluorescent lamps



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60162:1965

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 162

Première édition — First edition

1965

Appareils d'éclairage pour lampes tubulaires à fluorescence

Lighting fittings for tubular fluorescent lamps



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
INTRODUCTION	8
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	10
SECTION DEUX — MARQUAGE ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR	
3. Marquage et information	16
SECTION TROIS — DIMENSIONS ET CONSTRUCTION	
4. Dimensions	18
5. Règles générales de construction	20
6. Entrées de câbles	22
SECTION QUATRE — PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES	
7. Isolement	24
8. Lignes de fuite et distances dans l'air	24
9. Bornes et connexions	28
10. Mise à la terre	30
11. Accessibilité des parties actives	32
12. Suppression des troubles radiophoniques	32
13. Mesure du courant de fuite	32
14. Essais aux courants de cheminement	32
SECTION CINQ — ÉCHAUFFEMENTS ET ESSAIS D'ÉCHAUFFEMENT	
15. Échauffement des parties qui peuvent être touchées par la main	34
16. Conducteurs d'alimentation	34
17. Température de l'appareillage auxiliaire	36
18. Fonctionnement général à la température ambiante maximale en présence de surtension	36
19. Fonctionnement général et température des surfaces voisines en cas de défaillance de la lampe ou du starter, et de surtensions	38
SECTION SIX — PRESCRIPTIONS D'ORDRE MÉCANIQUE	
20. Résistance aux contraintes mécaniques	38
21. Passage des conducteurs et connexions	40
22. Bruits et vibrations provoqués par les accessoires et par la dilatation thermique	44
SECTION SEPT — PROTECTION ET ENVELOPPES DE PROTECTION	
23. Protection contre les entrées d'eau et les poussières	44
24. Protection contre le vieillissement et la corrosion	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	9
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	11
SECTION TWO — MARKING AND INFORMATION TO BE AVAILABLE	
3. Marking and information	17
SECTION THREE — DIMENSIONS AND CONSTRUCTION	
4. Dimensions	19
5. General construction	21
6. Cable entries, including glands	23
SECTION FOUR — ELECTRICAL REQUIREMENTS	
7. Insulation	25
8. Creepage distances and clearances	25
9. Terminals and connections	29
10. Earth continuity and earthing	31
11. Accessibility of live parts	33
12. Radio interference suppression	33
13. Measurement of leakage current	33
14. Tracking	33
SECTION FIVE — TEMPERATURE RISE AND HEATING TESTS	
15. Temperature rise of touchable parts	35
16. Incoming cables	35
17. Temperature of control gear	37
18. Overall performance in maximum ambient temperature at overvoltage	37
19. Overall performance and temperature of adjacent surfaces under failed lamp or failed starter and overvoltage conditions	39
SECTION SIX — MECHANICAL REQUIREMENTS	
20. Resistance to mechanical stress	39
21. Wireways and cable connections	41
22. Noise and vibration caused by auxiliaries and by thermal expansion	45
SECTION SEVEN — PROTECTIVE TREATMENT AND ENCLOSURE	
23. Protection against entry of water and dust	45
24. Protection against ageing and corrosion	47

SECTION HUIT — PRESCRIPTIONS D'ORDRE PHOTOMÉTRIQUE

	Pages
25. Rendement lumineux	48
26. Angle de défilement	48
27. Luminance	48
28. Facteur d'utilisation	48
29. Répartition de la lumière	48
30. Facteur d'éblouissement	48

SECTION NEUF — CLASSIFICATION

31. Guide pour les articles appropriés	50
ANNEXE A — Essai ayant pour but de déterminer si une partie conductrice doit être considérée comme active	52
ANNEXE B — Protection contre le vieillissement et la corrosion	54
ANNEXE C — Méthode pour les essais d'échauffement	58

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60162:1965

Withdrawn

SECTION EIGHT — PHOTOMETRIC REQUIREMENTS

	Page
25. Light output ratio	49
26. Cut-off angle	49
27. Luminance	49
28. Coefficient of utilization	49
29. Light distribution	49
30. Glare factors	49

SECTION NINE — CLASSIFICATION FOR USE

31. Guide to appropriate clauses	51
APPENDIX A — Test to establish whether a conductive part shall be regarded as a live part	53
APPENDIX B — Protection against ageing and corrosion	55
APPENDIX C — Method of making heating tests	59

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60162:1965

Withorm

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS D'ÉCLAIRAGE POUR LAMPES TUBULAIRES
A FLUORESCENCE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PREFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 34D : Luminaires, du Comité d'Etudes N° 34 de la C E I: Lampes et équipements associés.

Le Sous-Comité s'est réuni pour la première fois à Londres en avril 1956. Il a établi un programme de travail pour les appareils d'éclairage pour tubes à fluorescence. Lors de la réunion de Madrid, en juillet 1959, il fut décidé que ce travail serait hâté par la formation d'un Comité d'experts, le LUMEX, chargé expressément de préparer un texte préliminaire pour servir de base à la discussion.

Le Comité préparatoire des experts établit un projet de spécification qui fut approuvé, sous réserve de modifications secondaires, par le Sous-Comité 34D et accepté par le Comité d'Etudes N° 34 lors de réunions tenues à Interlaken en juin 1961. Le projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1962.

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

Allemagne	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
France	Roumanie
Hongrie	Royaume-Uni
Inde	Suisse
Israël	Tchécoslovaquie
Italie	Turquie
Japon	Yougoslavie

Quatre pays n'étaient pas favorables à la publication, mais le Président du Comité d'Etudes N° 34 décida, après avoir examiné les observations soumises par ces pays et compte tenu de la nécessité de disposer de toute urgence d'une spécification pour les appareils d'éclairage pour les lampes tubulaires à fluorescence, de faire publier le projet étant bien entendu qu'une deuxième édition de la spécification serait préparée dès que possible de façon à tenir compte des observations soumises au sujet du texte de la première édition.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIGHTING FITTINGS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-committee 34D, Luminaires, of I E C Technical Committee No. 34, Lamps and Related Equipment.

Sub-Committee 34D held its first meeting in London in April 1956, and drew up a programme of work for lighting fittings for tubular fluorescent lamps. At its meeting in Madrid in July 1959, it was agreed that this work could be expedited by the formation of a Committee of Experts and this Committee, LUMEX, was duly appointed to prepare preliminary proposals as a basis for discussion.

The Preparatory Committee of Experts prepared a draft specification and this draft was approved subject to minor amendments by Sub-Committee 34D and endorsed by Technical Committee No. 34 at their meetings in Interlaken in June 1961. The draft was then submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1962.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Japan
Czechoslovakia	Netherlands
Denmark	Norway
France	Poland
Germany	Romania
Hungary	Switzerland
India	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	Yugoslavia

Four countries were not in favour of publication, but after considering their comments the Chairman of Technical Committee No. 34 decided that since a specification for lighting fittings for tubular fluorescent lamps was urgently required, the draft should be published on the understanding that a second edition of the specification would be prepared as soon as practicable which would take full account of the comments submitted in connection with the first edition.

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE POUR LAMPES TUBULAIRES A FLUORESCENCE

INTRODUCTION

La présente recommandation concerne tous les types d'appareils utilisés à l'extérieur ou à l'intérieur dans des conditions normales avec des lampes tubulaires à fluorescence d'usage courant telles qu'elles sont spécifiées dans la Publication 81 de la C E I et qui fonctionnent avec des ballasts satisfaisant à la Publication 82 de la C E I.

Du fait que la recommandation comporte seulement des essais de type, elle diffère dans sa présentation des publications existantes de la C E I, par exemple de la Publication 81. Les détails des essais sont donnés à la suite de chaque exigence.

Les articles qui sont considérés comme essentiels pour la sécurité sont distingués par des caractères en italiques. Les autres articles appartiennent aux deux catégories suivantes:

- i) Spécification des exigences et essais de performance.
- ii) Recommandations de bonne pratique pour l'étude et la construction des luminaires.

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation fixe les règles techniques et les essais applicables aux appareils d'éclairage pour lampes tubulaires à fluorescence des types spécifiés dans la Publication 81 de la C E I : Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général, ayant une puissance nominale de 20 à 90 W inclus, destinés à être utilisés en courant alternatif sous une tension ne dépassant pas 250 V à une fréquence de 50 ou 60 Hz. Certains articles d'ordre général de cette recommandation peuvent s'appliquer à des lampes fluorescentes d'autres dimensions.

Note. Les exigences pour d'autres types d'appareils sont à l'étude.

Les ballasts et les starters, s'ils sont utilisés dans les appareils, doivent être respectivement conformes à la Publication 82: Ballasts pour lampes à fluorescence, et à la Publication 155: Interrupteurs d'amorçage (starters) à leur pour lampes tubulaires à fluorescence, de la C E I.

La recommandation ne traite que des appareils d'éclairage fluorescents complets et prêts à l'emploi lorsque les lampes sont mises en place. Les appareils destinés à comporter des ballasts incorporés doivent être essayés avec les ballasts fournis ou indiqués par le constructeur de l'appareil. Les appareils destinés à être utilisés avec des ballasts séparés doivent être essayés avec les ballasts fournis ou indiqués par le constructeur de l'appareil d'éclairage, ou, si le ballast n'est pas fourni ou indiqué, avec un ballast approprié et conforme à la Publication 82.

LIGHTING FITTINGS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS

INTRODUCTION

This Recommendation covers all types of lighting fittings which are intended for indoor or outdoor use under normal conditions with the tubular fluorescent lamps for general lighting service specified in I E C Publication 81 and operated with ballasts complying with I E C Publication 82.

As the Recommendation gives only type tests for lighting fittings, its form differs from that of other I E C Recommendations such as Publication 81. Details of the appropriate tests are given with each requirement.

Clauses in this Publication which are considered essential for safety are printed in italics. The other clauses come within one of the following categories:

- i) Specification of requirements and tests for performance.
- ii) Recommendations for good practice in design and construction.

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation gives technical requirements and tests for lighting fittings for tubular fluorescent lamps of the types specified in Publication 81, Tubular Fluorescent Lamps for General Lighting Service, suitable for a.c. supplies up to 250 V at 50 or 60 Hz(c/s) and for lamps each with a rated wattage of 20 to 90 W inclusive. Relevant clauses of the Recommendation may be applied to fittings intended for other sizes of fluorescent lamps.

Note. — Requirements for other types of fittings are under consideration.

Ballasts, if any, shall comply with I E C Publication 82, Ballasts for Fluorescent Lamps, and if glow type starters are used they shall comply with I E C Publication 155, Glow Type Starters for Tubular Fluorescent Lamps.

The Recommendation is concerned only with fluorescent lamp lighting fittings which are complete and ready for use when lamps are fitted. Fittings intended to include ballasts shall be tested with the ballasts supplied or specified by the fittings manufacturer. Fittings intended for use with separate ballasts shall be tested with the ballasts supplied or specified by the fittings manufacturer or, if no ballast is supplied or specified, with an appropriate ballast complying with Publication 82.

2. Définitions

Les définitions ci-dessous s'appliquent pour les besoins de la présente recommandation.

2.1 Appareil d'éclairage (luminaire)

Appareil qui répartit, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes électriques et qui comprend tous les dispositifs nécessaires pour supporter, fixer, relier au circuit d'alimentation et protéger ces lampes et éventuellement les accessoires nécessaires à leur fonctionnement. Une simple douille ne constitue pas toutefois un appareil d'éclairage.

Note. — Le mot «répartit» s'applique dans un sens général et comprend le cas d'un appareil équipé avec une lampe nue.

2.2 Appareils ordinaires

Appareils sans caractéristiques d'utilisation spéciale et destinés à être utilisés dans une atmosphère normalement sèche où ils ne sont pas malmenés, par exemple dans la salle de séjour d'une habitation ou dans un bureau.

2.3 Appareil encastré

Appareil destiné à être placé en partie ou en totalité à l'intérieur d'un plafond ou d'une paroi.

2.4 Tension(s) nominale(s) d'alimentation

Tension d'alimentation (ou tensions) pour laquelle (lesquelles) l'appareil d'éclairage est construit.

2.5 Courant nominal

Courant qui passe par les bornes d'alimentation lorsque l'appareil d'éclairage est en fonctionnement stable, en usage normal, et alimenté sous la ou une des tensions nominales d'alimentation à la fréquence nominale.

2.6 Puissance nominale

Somme des puissances nominales de lampes pour lesquelles l'appareil d'éclairage est prévu.

2.7 Ballast

Un ballast est un appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, à l'aide d'inductances, de capacités et de résistances utilisées séparément ou en combinaisons, a pour but principal d'ajuster le courant de la ou des lampe(s) à la valeur requise.

2.8 Starter

Dispositif autre qu'un interrupteur manuel ayant pour fonction de fermer et couper le circuit de préchauffage d'une lampe à fluorescence dans le but d'amorcer cette lampe.

2.9 Appareillage d'alimentation

Organes électriques auxiliaires destinés à assurer l'amorçage et à stabiliser le fonctionnement de la ou des lampes fluorescentes.

Note. — Dans ce terme on peut également comprendre des condensateurs utilisés en combinaison avec le circuit de la lampe pour l'amélioration du facteur de puissance ou tout autre but.

2.10 Logement de l'appareillage

Partie de l'appareil d'éclairage qui contient l'appareillage pour assurer le fonctionnement des lampes fluorescentes et en particulier le ou les ballasts.

2. Definitions

The following definitions shall apply for the purpose of this Recommendation.

2.1 *Lighting fitting (luminaire)*

Apparatus which distributes, filters or transforms the light given by one or more lamps, and which includes all the items necessary for supporting, fixing, connecting and protecting these lamps and, if necessary, the auxiliaries for their operation. A simple lampholder, however, does not constitute a lighting fitting.

Note. — The word “distributes” applies in a general sense and includes the case of a fitting using a bare lamp.

2.2 *Ordinary fittings*

Fittings without special purpose features and intended for use in a reasonably dry atmosphere where they will not be subjected to rough treatment i.e. in the living-room of a house or in an office.

2.3 *Recessed fitting*

A lighting fitting which is intended to be partly or wholly recessed into a ceiling or wall.

2.4 *Rated supply voltage(s)*

The supply voltage (or voltages) for which the lighting fittings is designed.

2.5 *Rated current*

The nominal current at the supply terminals when the fitting has stabilized in normal use at the rated supply voltage (or voltages) and the nominal frequency.

2.6 *Rated wattage*

The total rated wattage of the lamps for which the lighting fitting is designed.

2.7 *Ballast*

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

2.8 *Starter*

Any device other than a main switch which closes or opens the pre-heating circuit of a fluorescent lamp for the purpose of starting the lamp.

2.9 *Control gear*

Auxiliary electrical components for the purpose of controlling the starting and operation of the fluorescent lamp or lamps.

Note. — This term may include capacitors used in association with the lamp circuit for power-factor correction or other purposes.

2.10 *Gear compartment*

That part of the fitting in which the control gear is intended to be mounted.

2.11 *Vasques translucides*

Éléments de l'appareil d'éclairage qui assurent la transmission de la lumière et peuvent également protéger les lampes et autres éléments constitutifs.

2.12 *Couvercle de protection*

Partie ou enveloppe amovible utilisée pour protéger la filerie interne, les accessoires, les parties actives ou autres contre les contacts accidentels, la pénétration de la poussière, de l'eau, etc.

2.13 *Corps*

Partie principale de l'appareil d'éclairage à laquelle sont normalement fixés les douilles, accessoires, bornes d'alimentation et couvercles. Le corps est également muni d'organes de fixation ou de suspension.

2.14 *Parties actives*

Parties conductrices sous tension en usage normal et toutes parties traversées par un courant, lorsque l'appareil est en fonctionnement.

Note. — Dans le cas des appareils de la classe II, les parties n'ayant qu'une isolation fonctionnelle sont considérées comme actives.

2.15 *Filerie interne*

Fils normalement enfermés à l'intérieur du corps ou des enveloppes d'un appareil d'éclairage et faisant partie du circuit de la lampe compris entre les bornes d'alimentation et cette lampe et tout circuit auxiliaire à l'intérieur de l'appareil d'éclairage.

2.16 *Appareil à combinaison*

Appareil d'éclairage composé d'une partie principale, en combinaison avec une ou plusieurs parties amovibles qui peuvent être démontées avec ou sans l'aide d'un outil, remplacées par d'autres parties ou employées en différentes combinaisons avec d'autres parties amovibles.

2.17 *Isolation fonctionnelle*

Isolation nécessaire pour assurer le fonctionnement convenable d'un appareil et la protection contre les contacts accidentels avec les parties actives.

Note. — Une enveloppe isolante peut constituer une partie de l'isolation fonctionnelle.

2.18 *Isolation de protection*

Isolation prévue en plus de l'isolation fonctionnelle, et destinée à assurer la protection contre les contacts avec les parties actives en cas de défauts de l'isolation fonctionnelle.

Note. — Une enveloppe isolante ou un couvercle peuvent constituer une partie d'une isolation de protection.

2.19 *Double isolation*

Isolation composée d'une isolation fonctionnelle et d'une isolation de protection indépendante.

2.11 *Lighting cover*

The light transmitting parts of the lighting fitting which may also protect the lamps and other component parts.

2.12 *Protecting cover*

A removable part or shield used to protect internal wiring, auxiliaries, live parts or other components from contact, ingress of dirt, water, etc.

2.13 *Body*

The main part of the lighting fitting to which the lampholders, auxiliaries, supply terminals and covers are normally attached. The body is also provided with means for fixing or suspension.

2.14 *Live parts*

Conducting parts with an applied voltage and all parts which carry a current when the fitting is operating.

Note. — In the case of Class II fittings, parts with functional insulation only are considered to be live parts.

2.15 *Internal wiring*

Wiring normally enclosed within the body or covers of a lighting fitting and forming part of a lamp circuit between the supply terminals and the lamp and any auxiliary circuit within the fitting.

2.16 *Combination fitting*

A lighting fitting consisting of a basic part in combination with one or more alternative parts which may be replaced by other parts, or used in different combinations with other alternative parts and changed with or without the use of tools.

2.17 *Functional insulation*

A type of insulation necessary for the proper functioning of the equipment and for protection against electric shock.

Note. — An insulating enclosure may form part of the functional insulation.

2.18 *Protective insulation*

A type of insulation provided in addition to functional insulation in order to ensure protection against electric shock in case of breakdown of the functional insulation.

Note. — An insulating enclosure or cover may form part of the protective insulation.

2.19 *Double insulation*

A type of insulation consisting of a functional insulation and an independent protective insulation.

2.20 *Isolation renforcée*

Isolation fonctionnelle ayant des qualités mécaniques et électriques supérieures telles qu'elle procure au moins le même degré de protection contre les contacts avec les pièces sous tension que la double isolation.

Note. — Une enveloppe isolante peut constituer une partie d'une isolation renforcée.

2.21 *Protégé contre les gouttes d'eau*

Appareil prévu pour supporter l'action des gouttes d'eau tombant d'une direction pratiquement verticale lorsque l'appareil est en position normale d'utilisation (par exemple employé sous une surface d'où peuvent tomber des gouttes par suite de la condensation).

2.22 *Protégé contre la pluie*

Appareil destiné à être utilisé en position normale à l'extérieur (par exemple, lanterne installée à l'extérieur d'une maison).

2.23 *Protégé contre les jets d'eau*

Appareil prévu pour supporter l'action d'un jet d'eau dirigé dans une direction quelconque (par exemple, appareil non immergé pour l'éclairage d'une fontaine ou utilisé dans une travée de lavage à la lance).

2.24 *Étanche à l'immersion*

Appareil résistant à la pénétration d'eau, lorsqu'il est immergé sous une hauteur de 5 cm, mais qui n'est pas prévu pour être immergé indéfiniment.

2.25 *Protégé contre les poussières*

Appareil qui, utilisé dans une atmosphère très poussiéreuse mais fonctionnant d'autre part dans des conditions normales (par exemple une fabrique de ciment), ne laisse pas entrer une quantité de poussières pouvant nuire à son fonctionnement.

2.26 *Étanche aux poussières*

Appareil qui, utilisé dans une atmosphère très poussiéreuse mais fonctionnant d'autre part dans des conditions normales, ne laisse pas entrer de poussières.

2.27 *Appareil d'éclairage de classe 0*

Appareil comportant seulement une isolation fonctionnelle et sans dispositif de mise à la terre.

Note. — Dans quelques pays, les appareils de classe 0 ne sont pas admis.

2.28 *Appareil d'éclairage de classe I*

Appareil comportant seulement une isolation fonctionnelle et pourvu d'un dispositif de mise à la terre.

2.29 *Appareil d'éclairage de classe II*

Appareil comportant une isolation renforcée ou double et sans dispositif de mise à la terre.

Note. — Dans quelques pays, les appareils de classe II ne sont pas admis.

2.30 *Classification*

Les appareils d'éclairage sont classés :

a) En fonction de leur degré de protection contre les chocs électriques.

2.20 Reinforced insulation

Functional insulation with superior mechanical and electrical qualities, such that it provides a degree of protection against electric shock at least as good as double insulation.

Note. — An insulating enclosure may form part of the reinforced insulation.

2.21 Drip-proof

A fitting intended to withstand drops of water falling in a substantially vertical direction when the fitting is oriented as intended (e.g. for use under a surface from which condensation may drip).

2.22 Rain-proof

A fitting intended for use in a normal position out of doors (e.g. a lantern mounted on the exterior of a house).

2.23 Jet-proof

A fitting intended to withstand a direct jet of water from any direction (e.g. a fitting for non-immersed fountain illumination or for use in a car washing bay).

2.24 Watertight

A fitting which will withstand submersion to a depth of 5 cm (2 in approx.) without water entering, but not intended to be used permanently submerged in water.

2.25 Dust-proof

A fitting which, when used in a dust laden atmosphere and under conditions which are otherwise normal (e.g. in a cement factory), does not permit the entry of an amount of dust which would impair its operation.

2.26 Dust-tight

A fitting, which when used in a dust laden atmosphere and under conditions which are otherwise normal, does not permit the entry of any dust.

2.27 Class 0 fitting

Fittings with functional insulation only and no provision for earthing.

Note. — In some countries Class 0 fittings are not permitted.

2.28 Class I fitting

Fittings with functional insulation only and provision for earthing.

2.29 Class II fitting

Fittings with reinforced or double insulation and with no provision for earthing.

Note. — In some countries Class II fittings are not permitted.

2.30 Classification

Fittings are classified :

- a) According to type of protection against electric shock.

b) En fonction de leur degré de protection contre l'humidité ou les poussières.

	Symbole
Appareil ordinaire	Néant
Appareil protégé contre les gouttes d'eau	
Appareil protégé contre la pluie	
Appareil protégé contre les jets d'eau	
Appareil étanche à l'immersion	
Appareil protégé contre les poussières	
Appareil étanche aux poussières	

SECTION DEUX — MARQUAGE ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR

3. Marquage et information

Les renseignements suivants doivent être portés de manière claire et demeurer indélébiles sur les appareils d'éclairage en service à un endroit facilement visible lors de l'entretien :

Note. — La tension ou les tensions nominale(s) d'alimentation, alinéa 2), peuvent être placées sur le ballast.

- 1) Marque d'origine (marque déposée, marque du constructeur ou nom du vendeur responsable).
- 2) Tension (ou tensions) nominale(s) d'alimentation.
- 3) Symbole pour l'appareil de la classe II, s'il y a lieu. (Symbole: .
- 4) Symbole du degré de protection contre l'humidité ou les poussières, s'il y a lieu.

En plus des marques obligatoires ci-dessus, on doit donner les détails suivants, soit sur l'appareil d'éclairage, soit sur le ballast, soit dans le catalogue du constructeur, soit dans une notice d'emploi, s'ils sont nécessaires pour assurer une utilisation et un entretien corrects:

- 5) Numéro de modèle du constructeur ou référence du type.
- 6) Puissance nominale, nombre et type(s) des lampes lorsque l'indication de la puissance nominale ne suffit pas.
- 7) Fréquence nominale.
- 8) Schéma des connexions.
- 9) Température ambiante maximale à laquelle l'appareil d'éclairage, ballast compris, peut fonctionner en service continu.

Notes: 1) — Un appareil d'éclairage dépourvu d'indications de température est considéré comme capable de fonctionner en service continu à une température ambiante de 25°C avec des pointes occasionnelles de 35°C au maximum.

2) — Les symboles ne doivent pas être placés sur les vis et les parties qui peuvent être retirées pendant le branchement.

b) According to the degree of protection against moisture or dust.

	<i>Symbol</i>
Ordinary fittings	No symbol
Drip-proof fittings	
Rain-proof fittings	
Jet-proof fittings	
Watertight fittings	
Dust-proof fittings	
Dust-tight fittings	

SECTION TWO — MARKING AND INFORMATION TO BE AVAILABLE

3. Marking and information

The following information shall be distinctly and indelibly marked on the lighting fitting in a position where it can easily be seen during maintenance:

Note. — As an alternative, Item 2) rated supply voltage(s), may be marked on the ballast.

- 1) Mark of origin (this may take the form of a trade-mark, manufacturer's identification mark, or the name of the responsible vendor).
- 2) Rated supply voltage(s).
- 3) Symbol for fitting of Class II, if applicable. (Symbol: .
- 4) Symbol (if any) for degree of protection against moisture or dust.

In addition to the above obligatory markings, the following details if they are necessary to ensure proper use and maintenance shall be given either on the fitting or on the ballast or in the manufacturer's catalogue or instruction leaflet:

- 5) Maker's model number or type reference.
- 6) Lamp wattage. Where the lamp wattage alone is insufficient, the number and type of each lamp may also be given.
- 7) Nominal frequency.
- 8) A wiring diagram.
- 9) Maximum ambient temperature for which the fitting, including the ballast is suitable, for continuous operation.

Notes: 1) — A fitting carrying no temperature marking will be regarded as suitable for operation continuously in an ambient temperature of 25 °C, rising occasionally to 35 °C maximum.

2) — Symbols shall not be marked on screws, or on parts likely to be removed when the fitting is being connected.

Il est recommandé de porter sur l'appareil les marques numérotées de 5) à 9) inclus, mais on peut porter les marques 6) à 9) inclus sur les accessoires si elles sont visibles lorsque le couvercle du logement de l'appareillage est retiré. Le schéma des connexions de l'appareil complet n'est pas nécessaire normalement, si l'appareil est livré avec toute sa filerie interne au complet.

Si, pour un appareil à combinaison, la température limite admissible, la classe de protection ou la protection contre l'humidité ou la poussière, pour une partie qui peut être remplacée, n'est pas la même que pour l'élément de base, on doit l'indiquer nettement soit sur cette partie soit dans le catalogue du constructeur ou dans la notice d'emploi.

3.1 Vérification du marquage

La bonne tenue du marquage est vérifiée par examen et en essayant d'effacer les marques et indications en les frottant légèrement avec des chiffons dont l'un est imbibé d'eau, l'autre d'essence.

Note. — Une variante d'essai est à l'étude.

3.2 Marquage des bornes

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 marques ne doivent pas être portées sur une partie que l'on puisse retirer facilement. La borne de terre doit être clairement repérée par le symbole \perp .

SECTION TROIS — DIMENSIONS ET CONSTRUCTION

4. Dimensions

Tous les appareils d'éclairage doivent être conformes aux prescriptions suivantes :

- 1) Le montage prévu pour la lampe doit convenir aux lampes de dimensions limites indiquées dans la Publication 81 de la C E I.
- 2) Chaque douille doit permettre de placer les lampes dans une position correcte et sûre de la lampe et doit lors de son insertion et après celle-ci éviter toute contrainte mécanique anormale susceptible d'entraîner la rupture de la lampe ou la déformation permanente de l'appareil d'éclairage. Le contrôle s'effectue par examen et par des essais.
- 3) Les douilles doivent être conformes aux feuilles applicables de normalisation de la Publication 61 de la CEI : Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité.
- 4) La distance de fixation entre douilles doit être conforme aux feuilles de normalisation de la Publication 61.
- 5) Les starters doivent être conformes à la Publication 155 de la C E I.
- 6) i) Il doit être prévu des dispositions satisfaisantes pour fixer les ballasts.
ii) Les dimensions et la construction du ou des logement(s) du ou des ballast(s) à l'intérieur de l'appareil d'éclairage, doivent être telles que le ou les ballast(s) fonctionne(nt) en usage normal à une température offrant toute sécurité. Le contrôle s'effectue par examen et par les essais des articles 17 et 18.

The marking of Items 5) to 9) inclusive on the fitting is recommended, but the marking of Items 6) to 9) inclusive may be on the auxiliaries if visible when the cover of the gear compartment is removed. A wiring diagram for the complete fitting will not normally be required when the fitting is supplied with all the internal wiring completed.

If, for combination fittings, the permissible ambient temperature, the class of protection, or the protection against humidity or dust of a replaceable part is restricted as compared with the basic part, this must be clearly indicated on the said part, catalogue, or in the instruction leaflet.

3.1 Test for marking

The permanence of the marking is checked by inspection and by trying to remove it by rubbing lightly with pieces of cloth, one soaked with water and another with petroleum spirit.

Note. — An alternative test is under consideration.

3.2 Terminal marking

Terminals shall be clearly marked or otherwise identified to give a clear indication of which terminal should be connected to the live side of the supply (where necessary for safety), or to ensure satisfactory operation. The marking shall not be easily removed. The earthing terminal shall be clearly indicated by the symbol \perp .

SECTION THREE — DIMENSIONS AND CONSTRUCTION

4. Dimensions

All fittings shall meet the following requirements :

- 1) The lamp accommodation shall be suitable for lamps with limiting dimensions as given in I E C Publication 81.
- 2) Each lampholder shall ensure correct and secure positioning of the lamp and shall prevent both during and after insertion any abnormal mechanical stress which might either break the lamp or permanently deform the lighting fitting. Compliance is checked by inspection and trial.
- 3) Lampholders shall comply with the relevant standard sheet of I E C Publication 61, Lamp Caps and Holders together with Gauges for the Control of Interchangeability and Safety.
- 4) The fixing distance between lampholders shall comply with the relevant standard sheet of Publication 61.
- 5) Starter sockets shall comply with I E C Publication 155.
- 6) i) *Satisfactory fixing arrangements shall be provided for the ballast.*
ii) *The dimensions and construction of the ballast(s) compartment(s) in the fitting shall be such that it (they) operate at a safe temperature in normal use. Compliance is checked by inspection and the tests specified in Clauses 17 and 18.*

5. Règles générales de construction

- a) *Les appareils d'éclairage doivent être conçus et construits de manière telle qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et ne présente pas de risque pour l'utilisateur ou les objets avoisinants. Le contrôle s'effectue par examen et par des essais.*
- b) *Les appareils d'éclairage doivent être conçus de manière telle que l'entretien général, y compris les nettoyages, le remplacement des lampes et des starters puissent être faits sans endommager l'appareil ni mettre en danger l'opérateur. Le contrôle s'effectue par examen et si nécessaire par démontage et remontage de l'appareil.*
- c) *Les assemblages réalisés au moyen de vis et les autres assemblages fixes entre les différentes parties doivent être effectués de façon qu'ils ne puissent prendre de jeu sous l'effet de vibrations ou autres forces susceptibles de se produire en usage normal. Le contrôle s'effectue par examen et par l'essai de l'article 20.*
- d) *La construction de l'appareil doit être telle que les lampes ne puissent tomber sous l'effet de vibrations ou autres conditions de service. Le contrôle s'effectue par examen.*

Note. — Un essai est à l'étude.

- e) *Quand un conducteur ou un câble parcouru par le courant est utilisé comme partie du système de suspension de l'appareil, la charge exercée par l'appareil sur le câble ne doit pas dépasser 15 N/mm² de section d'âme. En outre, le poids maximal de tout appareil qui n'est suspendu que par ces câbles est limité à 5 kg par point de suspension, à moins que l'on utilise des câbles spéciaux comportant des fils appropriés pour supporter la charge mécanique.*

Note. — Les charges ci-dessus se rapportent à la somme des sections nominales du ou des conducteur(s) du câble de suspension.

- f) *Les surfaces de toutes les parties métalliques doivent être protégées contre les détériorations et corrosions dans la mesure nécessaire, compte tenu de la classe et des conditions de service pour lesquelles l'appareil est conçu (voir section Sept).*
- g) *On doit pouvoir assembler l'appareil d'éclairage et tous ses éléments sans exercer de contraintes anormales ou modifications sur les trous ou les surfaces de fixation. Le contrôle s'effectue par examen, démontage et remontage.*
- h) *Les revêtements isolants intérieurs doivent être fixés de telle façon qu'ils ne risquent pas de se desserrer ou de se déplacer facilement. Le contrôle s'effectue par examen.*
- i) *Les matières de remplissage doivent être isolantes et capables de maintenir une étanchéité satisfaisante dans les conditions de service. Les matières de remplissage ne doivent pas couler lorsqu'elles restent continuellement à la température maximale à laquelle elles sont soumises dans l'appareil, dans les conditions les plus sévères d'emploi couvertes par la présente recommandation. Le contrôle s'effectue par examen après l'essai d'endurance (voir article 18).*
- j) *Les poignées, organes de protection et autres accessoires ou éléments doivent être fixés de façon solide et ne doivent pas se desserrer par suite d'un fonctionnement normal. Le contrôle s'effectue par examen et par les essais de la section Six.*
- k) *Les arêtes des feuilles métalliques et autres matériaux doivent être lisses et exempts de bavures qui puissent détériorer l'enveloppe isolante des conducteurs ou blesser l'utilisateur de l'appareil d'éclairage (voir aussi article 21). Le contrôle s'effectue par examen.*
- l) *Les vasques translucides ou les abat-jour en matériau inflammable doivent comporter des dispositifs de fixation appropriés empêchant l'abat-jour ou le globe de venir en contact avec la lampe ou la partie la plus chaude. Les abat-jour en celluloïd ou autre matière analogue très inflammable ne sont pas admis. Le contrôle s'effectue par examen et si nécessaire par un essai à la flamme sur un petit échantillon.*

5. General construction

- a) *Lighting fittings shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings. Compliance is checked by inspection and tests.*
- b) *Lighting fittings shall be so designed that general maintenance, including cleaning, replacement of lamps and starters, can be done without damage to the fitting or danger to the operator. Compliance is checked by inspection and, if necessary, by dismantling and re-assembling the fitting.*
- c) *Screwed and other fixed connections between different parts shall be made in such a way that they will not work loose by vibration or such other forces as may occur during normal use. Compliance is checked by inspection and the test in Clause 20.*
- d) *The construction of the fitting shall be such as to prevent lamps falling on account of vibration or other service conditions. Compliance is checked by inspection.*

Note. — Details of a test are under consideration.

- e) *When a current carrying cord or cable is used as part of a suspension system of a lighting fitting, the load imposed by the fitting on the cable shall not exceed 15 N/mm² (2 130 lb/in²) of conductor. In addition, the maximum weight of any fitting suspended only by its cables is limited to 5 kg (11 lb) per suspension point unless special cables which include suitable mechanical load carrying wires are used.*

Note. — The above loads refer to the total cross-sectional area of the conductor in the suspending cable.

- f) *The surfaces of all metal parts shall be protected against deterioration and corrosion, as far as is necessary having regard to the classification and the conditions of service for which the fitting is designed (See Section Seven).*
- g) *It shall be possible to assemble the lighting fitting and all its parts without undue strain or modification of fixing holes or surfaces. Compliance is checked by inspection, dismantling and re-assembly.*
- h) *Internal insulating linings shall be fixed in such a way that they do not readily become loose or displaced. Compliance is checked by inspection.*
- i) *Sealing compounds shall be of insulating material capable of maintaining a satisfactory seal under service conditions. Sealing compounds shall not flow when kept continuously at the maximum temperature to which they are subjected in the fitting under the most arduous circumstances of use covered by this Recommendation. Compliance is checked by inspection after the overall endurance test specified in Clause 18.*
- j) *Handles, guards and other fittings or components shall be securely fixed and shall not work loose as a result of normal operation. Compliance is checked by inspection, and the tests given in Section Six.*
- k) *Edges of sheet metal and other materials shall be smooth and free from burrs which might injure the insulation of conductors or the user of the fitting (see also Clause 21). Compliance is checked by inspection.*
- l) *Lighting covers or shades made of flammable material shall have suitable fastenings or supporting devices to prevent the shade or cover coming into contact with the lamp or the hottest part. Shades of celluloid or other violently flammable material are not allowed. Compliance is checked by inspection and if necessary trial with a flame on a small sample.*

- m) *Les abat-jour et vasques translucides doivent être suffisamment robustes pour empêcher les ruptures ou déformations lors des manipulations ou de l'entretien de l'appareil faits avec un soin suffisant. Les vasques translucides doivent être fixées de manière à ne pouvoir tomber lorsque l'appareil est en usage normal. Le contrôle s'effectue par examen.*
- n) *Des trous de vidange ou autres dispositifs doivent être prévus si nécessaire, pour empêcher une accumulation d'eau qui pourrait perturber le fonctionnement propre de l'appareil. Le contrôle s'effectue par examen et, si nécessaire, par l'essai de la section Sept.*
- o) *Les organes de suspension et leurs fixations doivent avoir une robustesse mécanique suffisante. Le contrôle s'effectue par examen et par l'essai de l'article 21.*
- p) *La verrerie des appareils protégés contre les gouttes d'eau, la pluie, les jets d'eau et l'immersion, doit être conçue et réalisée de façon à supporter des chocs thermiques à la température normale de fonctionnement.*

Note. — Un essai est à l'étude.

6. Entrées de câbles

6.1 Types

Tous les appareils d'éclairage doivent comporter une disposition appropriée pour les entrées de câbles et conducteurs ou de câbles sous gaine métallique, vers les bornes d'alimentation :

- i) *Trou ou entrée défonçable permettant l'introduction du tube ou du câble.*
- ii) *Trou taraudé permettant la fixation d'un tube fileté.*
- iii) *Câbles souples fixés à demeure par un dispositif d'arrêt de traction, le câble étant serré entre des surfaces en matériau isolant.*
- iv) *Socle fixe de connecteur auquel un conducteur ou câble souple peut être raccordé au moyen d'une prise mobile de connecteur.*
- v) *Tube protecteur ou traversée isolante.*

Note. — Les ressorts métalliques hélicoïdaux ou dispositifs analogues ne sont pas admis pour cet usage.

- vi) *Presse-étoupe.*
- vii) *Tube souple fixé au moyen de dispositifs convenables.*

Le type d'entrée de câble utilisé pour une construction donnée doit être en rapport avec la classification de l'appareil relative au « degré de protection contre l'humidité et les poussières ».

6.2 Dimensions

Les entrées de câbles et les bornes de raccordement au réseau doivent convenir aux dimensions maximales et minimales des câbles de courant nominal approprié donné.

Le contrôle s'effectue par examen et, si nécessaire, au moyen d'un essai pratique de raccordement en utilisant le câble recommandé par le constructeur de l'appareil d'éclairage. En l'absence d'une telle recommandation, l'essai de raccordement doit être effectué en utilisant un câble approprié en tenant compte du courant admissible dans le câble et de la nature de l'utilisation prévue.

Note. — Pour les autres prescriptions et essais, voir article 21.

- m) *Shades or lighting covers shall be sufficiently strong to prevent breakage or collapse during normal handling and maintenance with reasonable care. Lighting covers shall be secured in such a way as to prevent them from falling when the fitting is in normal use. Compliance is checked by inspection.*
- n) *Drain holes or other means shall be provided where necessary to prevent the accumulation of water which would interfere with the proper operation of the fitting. Compliance is checked by inspection and, if necessary, the test in Section Seven.*
- o) *Suspensions and their attachments shall have adequate mechanical strength. Compliance is checked by inspection and by the test specified in Clause 21.*
- p) *Glassware of drip-proof, rain-proof, jet-proof or watertight fittings shall be designed so that it will withstand the thermal shocks to which it may be subjected in normal use.*

Note. — Details of a test are under consideration.

6. Cable entries, including glands

6.1 Cable entry

All lighting fittings shall have suitable provision for the entry of cords or cables or metal sheathed cables to the supply terminals by one of the following means :

- i) *Hole or knock-out suitable for the insertion of conduit or cable.*
- ii) *Threaded hole suitable for attachment of screwed conduit.*
- iii) *Flexible cord or cable permanently secured by a cable grip; the cable being gripped between surfaces of insulating material, unless the grip is earthed.*
- iv) *Appliance inlet to which a flexible cord or cable can be attached by insertion of a connector.*
- v) *Protective tube or bush made of insulating materials.*

Note. — Helical wire springs or the like are not allowed for this purpose.

- vi) *Cable gland.*
- vii) *Flexible conduit secured by suitable means.*

The type of cable entry use in a particular design shall be related to the “degree of protection against moisture or dust” classification of the fitting.

6.2 Dimensions

The cable entries and mains supply terminals shall be suitable for the maximum and minimum dimensions of cables of appropriate current ratings.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by a practical wiring test with cable as recommended by the manufacturer of the fitting. In the absence of such a recommendation, the wiring test shall be made with an appropriate cable having regard to its rated current and the nature of its intended use.

Note. — For other requirements and tests, see Clause 21.

SECTION QUATRE — PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES

7. Isolement

Un isolement électrique convenable doit être réalisé entre les parties sous tension et toutes les parties métalliques extérieures.

Le contrôle s'effectue au moyen des essais ci-après:

7.1 Essai de résistance d'isolement

La résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue approximativement égale à 500 V appliquée pendant 1 minute entre toutes les parties actives réunies entre elles et toutes les parties métalliques extérieures réunies entre elles. La résistance ainsi mesurée doit être au moins égale à 2 mégohms.

7.2 Essai diélectrique

Lorsque des parties actives sont en contact avec une enveloppe isolante dont la surface extérieure peut être touchée lorsque l'appareil d'éclairage est complètement assemblé pour être utilisé, la surface extérieure doit être revêtue pendant l'essai d'une feuille métallique en contact avec une partie métallique extérieure ou la borne de terre de l'appareil. La feuille métallique ne doit être appliquée que sur la partie de l'enveloppe isolante qui est à proximité immédiate de la partie active située au-dessous.

L'isolation entre toutes les parties actives, reliées électriquement et toutes les parties extérieures reliées électriquement entre elles, doit être soumise à une tension alternative de forme pratiquement sinusoïdale, pendant une durée d'une minute, la tension étant d'abord élevée progressivement à partir d'une valeur initiale ne dépassant pas 500 V jusqu'à la valeur d'essai de 1 500 V (eff.) pour les appareils des classes O et I, et 3 500 V pour ceux de la classe H. Il ne doit se produire ni perforation ni contournement. Une décharge ou des courants de fuite qui n'entraînent pas au cours de l'essai une chute de tension appréciable ne sont pas pris en considération.

Note. — Les valeurs d'essais indiquées ci-dessus sont celles adoptées pour les ballasts dans la Publication 82 de la C.E.I.

- i) *Pour les appareils ordinaires, protégés contre les poussières, protégés contre les gouttes d'eau, protégés contre la pluie, l'essai est fait immédiatement après qu'ils ont été soumis pendant 48 heures au traitement à l'humidité indiqué ci-dessous:*

Les entrées de câbles et les entrées défonçables s'il en existe sont laissées ouvertes et les couvercles qui peuvent être retirés sans l'aide d'un outil sont ouverts. Par ailleurs, l'appareil doit être essayé avec toutes ses parties en place, fixées et orientées comme en usage normal. Les appareils ont été placés dans une enceinte qui contient de l'air dont l'humidité relative est comprise entre 91 et 95%.

La température de l'air, en tous points de la chambre où l'appareil est placé, est maintenue à une valeur T choisie entre 20 et 27 °C à un degré près. Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'appareil est porté à une température comprise entre $T + 2$ °C et $T - 2$ °C.

Aucune condensation n'est autorisée sur l'appareil pendant l'essai.

- ii) *Pour les appareils protégés contre les jets d'eau et étanches à l'immersion, les essais sont faits immédiatement après qu'ils ont été soumis au traitement à l'humidité décrit ci-dessus en i), mais pendant une période de temps portée à 168 heures.*

8. Lignes de fuite et distances dans l'air

Les parties actives et les parties métalliques voisines doivent se trouver à des distances appropriées. Le contrôle s'effectue par les mesures d'après le tableau I.

SECTION FOUR — ELECTRICAL REQUIREMENTS

7. Insulation

The electrical insulation shall be adequate between live parts and all external metal parts.

Compliance is checked by the following tests:

7.1 Insulation resistance test

The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, applied for 1 minute between all live parts bonded together and all external metal parts bonded together. The resistance so measured shall be not less than 2 megohms.

7.2 High-voltage test

Where live parts are in contact with a cover of insulating material, the external surface of which is touchable when the fitting is fully assembled for use, the external surface shall be covered during this test with metal foil bonded to an external metal part or to the earth terminal of the fitting. The metal foil shall be applied only over that part of the insulating cover which is close to the live part beneath.

The insulation between all live parts bonded together and all external parts bonded together shall be subjected to an alternating voltage of substantially sinusoidal waveform of 1 500 V (r.m.s.) for Class O and Class I and 3 500 V for Class II fittings for a period of 1 minute, the voltage being first raised gradually to the full value from an initially applied value not exceeding 500 V. No insulation breakdown or flashover shall occur. Discharge or leakage currents which do not result in a noticeable fall in voltage during the test are neglected.

Note. — The test voltage values given above are in accordance with values given in I.E.C. Publication 82.

- i) *For ordinary, dust-proof, drip-proof and rain-proof fittings, the tests are made immediately after they have been subjected for 48 hours to the following moisture treatment:*

Cable entries and/or knock-outs are left open and covers which can be removed without the use of tools are opened. Otherwise the fitting shall be tested with all its parts in place, secured and oriented as in normal use. The fittings are treated in a humidity chamber containing air with a relative humidity between 91 and 95%. The temperature of the air, at all parts of the chamber where the fittings may be placed, is maintained within 1 °C of a selected value T of temperature between 20 and 27 °C. Before being placed in the humidity chamber, the fittings are brought to a temperature between $T + 2\text{ °C}$ and $T - 2\text{ °C}$.

No condensation shall be permitted on the fitting while being tested.

- ii) *For jet-proof and watertight fittings, the tests are made immediately after they have been subjected to the moisture treatment detailed in i) above, but extended to a period of 168 hours.*

8. Creepage distances and clearances

Live parts and adjacent metal parts shall be adequately spaced. Compliance is checked by measurement according to Table I.

TABEAU I

Distances dans l'air et lignes de fuite minimales

Distance entre		Appareils de la classe 0 et de la classe I		Appareils de la classe II
		Ligne de fuite mm	Distance dans l'air mm	Ligne de fuite et distance dans l'air mm
1	Parties actives de polarités différentes	3	3	3
2	Parties actives et parties métalliques accessibles ainsi qu'entre parties actives et surface extérieure des parties isolantes accessibles	4	3	8
3	Parties pouvant être actives par suite d'une perforation de l'isolation fonctionnelle dans les appareils de la classe II et les parties métalliques accessibles	—	—	4
4	Surface extérieure d'un câble ou conducteur souple et partie métallique accessible par laquelle il entre dans l'appareil à travers une traversée isolée	2	2	4
5	Surface extérieure d'un câble ou conducteur souple et partie métallique accessible à laquelle il est fixé par un dispositif d'arrêt de traction, support de câble ou collier en matière isolante	—	—	4
6	Parties actives d'interrupteur montées à l'intérieur d'appareils et parties métalliques voisines, après enlèvement du revêtement intérieur isolant (s'il en existe) au voisinage de l'interrupteur	2	2	4
7	Parties actives et autres parties métalliques entre ces parties et la surface d'appui (plafond, mur, table, etc.) ou entre parties actives et la surface d'appui s'il n'y a pas de métal entre elles. a) Sans revêtement sur la partie active b) A travers la matière de remplissage d'au moins 2,5 mm d'épaisseur	6	6	10
		4	4	8

Le contrôle s'effectue au moyen de mesures effectuées avec et sans conducteur de la plus grande section raccordé aux bornes de l'appareil d'éclairage.

Il n'est pas tenu compte dans l'évaluation de la ligne de fuite totale d'une fente de moins de 1 mm de largeur.

Dans les calculs relatifs au point 7 b) du tableau I ci-dessus, il n'est pas tenu compte des parties de la matière de remplissage qui dépassent du logement d'une partie active.

Les valeurs minimales à observer pour les lignes de fuite et distances dans l'air concernent des appareils d'éclairage de la classe 0 et de la classe I prévus pour être utilisés dans des conditions de température et

TABLE I

Minimum creepage distances and clearances

Distances between		Fittings of Class 0 and Class I				Fittings of Class II	
		Creepage		Clearance		Creepage and clearance	
		mm	in	mm	in	mm	in
1	Live parts of different polarity	3	0.12	3	0.12	3	0.12
2	Live parts and accessible metal parts, also between live parts and the outer surface of accessible insulating parts	4	0.16	3	0.12	8	0.31
3	Parts which may become alive due to the breakdown of functional insulation in fittings of Class II and accessible metal parts	—	—	—	—	4	0.16
4	The outer surface of a flexible cord or cable and the accessible metal through which it enters the fitting via a bushed hole	2	0.08	2	0.08	4	0.16
5	The outer surface of a flexible cord or cable and accessible metal to which it is secured by means of a cord grip, cable carrier or clip of insulating material	—	—	—	—	4	0.16
6	Live parts of switches mounted in fittings and adjacent metal parts, after the removal of the insulating lining (if any) in the vicinity of the switch	2	0.08	2	0.08	4	0.16
7	Live parts and other metal parts between them and the supporting surface (ceiling, wall, table etc.) or between live parts and the supporting surface where there is no intervening metal: a) With no covering over the live part b) Through sealing compound with a thickness of not less than 2.5 mm (0.08 in)	6	0.24	6	0.24	10	0.39
		4	0.16	4	0.16	8	0.31

Compliance is checked by measurement made with and without conductors of the largest section connected to the terminals on the fitting.

The contribution to the creepage distance over a surface of any groove less than 1 mm (0.040 in) wide is ignored when measuring the total surface path.

Any part of the sealing compound protruding beyond the edge of a cavity containing a live part is ignored in Item 7 b) of Table I above.

These minimum requirements for creepage distances and clearances are for fittings of Class 0 and Class I intended for use in conditions of atmosphere, temperature and humidity in which the risk of

d'humidité atmosphérique présentant de faibles risques de pollution en raison de la condensation, des poussières et des salissures. En cas d'emploi dans des conditions où une pollution moyenne ou élevée est à craindre, en raison de la nature des travaux ou du milieu avoisinant, il est souhaitable de réaliser avec un soin spécial la protection des parties sous tension et leur isolement.

Toutes les parties actives séparées seulement par des lignes de fuite et des distances dans l'air minimales des parties de polarité opposée ou des parties métalliques accessibles doivent être protégées contre l'entrée des poussières, des salissures et/ou de la condensation au moyen de couvercles de protection qui scellent effectivement les parties actives. Les essais d'isolement et les essais à haute tension prévus au paragraphe 7 b) sont applicables.

9. Bornes et connexions

9.1 Dispositions générales

Les bornes et les connexions doivent être robustes du point de vue mécanique et électrique et doivent être appropriées à l'usage qui doit en être fait sur l'appareil.

Le contrôle s'effectue par examen.

Les bornes doivent permettre le raccordement de conducteurs de section comprise au moins dans les limites suivantes :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| — Bornes pour câbles d'alimentation | 1 × 0,75 mm ² |
| (à un ou plusieurs conducteurs) | 2 × 1,50 mm ² |
| — Bornes pour la filerie intérieure | 1 × 0,50 mm ² |
| | 2 × 1,50 mm ² |

Les vis de bornes doivent être à filetage métrique (ISO) ou à filetage comparable au point de vue du pas et de la résistance mécanique et ne doivent servir à fixer aucun autre élément constituant.

Les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du câble soit maintenue entre surfaces métalliques. Elles doivent permettre d'effectuer le raccordement avec la pression appropriée et sans dommage pour le conducteur. Les fileries intérieures et extérieures ne doivent pas être fixées par la même vis.

Les bornes doivent également être conçues de façon que le conducteur ne puisse s'échapper lors du serrage de la vis. Leur construction doit permettre de raccorder un câble sans préparation spéciale telle que la soudure des conducteurs, l'emploi d'une cosse, la confection d'âillots, etc.

Les bornes doivent être placées de telle façon que, lorsque le raccordement des câbles est effectué correctement, il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre des parties actives de polarité différentes ou entre ces parties et des parties métalliques accessibles.

Les bornes pour le raccordement extérieur doivent être placées de façon que l'introduction et la fixation des conducteurs soit facile et sûre et qu'elles permettent la remise en place d'un couvercle, s'il en existe, sans risque de dommage pour les câbles.

9.2 Connexions

Les bornes doivent être fixées de façon à ne pouvoir se desserrer lorsqu'on serre ou desserre les vis de serrage.

Note. — Les plaques à bornes flottantes qui sont isolées de telle façon qu'il n'y ait pas de risque de contact entre les parties actives et les parties métalliques voisines sont autorisées.

La rotation des bornes peut être évitée au moyen de deux vis de fixation ou par un dispositif de verrouillage approprié. La matière de remplissage, sauf les résines auto-durcissables, n'est pas considérée comme assurant une protection suffisante contre la rotation.

L'essai des bornes s'effectue en serrant et desserrant 10 fois un conducteur de la plus grande section avec le couple spécifié au tableau II.

Note. — La colonne 2 s'applique aux vis sans tête qui ne dépassent pas des écrous; la colonne 3 s'applique à toutes les autres vis.

contamination due to condensation, dust and dirt is low. For use where medium or heavy contamination occurs due to the nature of the work or surroundings, extra care is desirable in the protection of live parts and their insulation.

All live parts separated only by minimum clearances and creepage distances from parts of opposite polarity or from accessible metal parts shall be protected against the ingress of dust, dirt and/or moisture by protecting covers which effectively seal the live parts. Insulation and high voltage tests as given in Sub-clause 7 b) shall apply.

9. Terminals and connections

9.1 Design

Terminals and connections shall be of sound mechanical and electrical design and shall be appropriate to the duty for which they are used.

Compliance is checked by inspection and test.

Terminals shall permit the connection of conductors with a cross-sectional area at least between the following limits :

	Metric Sizes	Inch equivalents
— Terminals for supply cables	1 × 0.75 mm ²	1 × 0.0012 in ²
(either single or stranded cables)	2 × 1.50 mm ²	2 × 0.0023 in ²
— Terminals for internal wiring	1 × 0.50 mm ²	1 × 0.0008 in ²
	2 × 1.50 mm ²	2 × 0.0023 in ²

Terminal screws shall have a metric (ISO) thread, or a thread comparable in pitch and mechanical strength, and shall not serve to fix any other component.

Terminals shall be so designed that the conductor of the cable is held between metal surfaces, and that they allow a connection to be made with adequate pressure and without damage to the conductor. Internal and external wiring shall not be fixed by the same screw.

Terminals shall be so designed that the conductor cannot slip out when the screw is tightened. The design shall be such as to allow a cable to be connected without special preparation such as the soldering of the strands, the use of a cable lug, the formation of eyelets, etc.

Terminals shall be so arranged that, when the connection of the cables is correctly made, there is no risk of accidental contact between live parts of opposite polarity or between such parts and accessible metal.

Terminals for external connections shall be so located that the conductors can easily be introduced and secured and so that a cover, if any, can be refixed without risk of damage to the cables.

9.2 Fixing

Terminals shall be fixed in such a way that they cannot work loose when the clamping screws are tightened or loosened.

Note. — Floating terminal blocks which are so insulated that there is no danger of live parts making contact with nearby metal parts are permitted.

Terminals may be protected against rotation by two fixing screws or by a suitable locking device. Sealing compound excepting self-hardening resin is not deemed to provide sufficient protection against rotation.

Terminals are tested by tightening and loosening 10 times on a conductor of the largest size with the torque specified in Table II.

Note. — Column 2 applies to screws without heads and which do not protrude from the hole; Column 3 applies to all other screws.

TABLEAU II

Diamètre nominal de la vis mm	Couple Nm	
	2	3
1		
Inférieur ou égal à 2,6	0,2	0,4
De 2,6 à 3 inclus	0,25	0,5
De 3 à 3,5 inclus	0,4	0,8
De 3,5 à 4 inclus	0,7	1,2
De 4 à 5 inclus	0,8	2,0
De 5 à 6 inclus	—	2,5

Après cet essai, la borne ne doit pas s'être desserrée et les conducteurs ne doivent pas accusés de détérioration telle que des entailles profondes ou des cisaillements.

Note. — Les prescriptions et les essais pour les bornes sans vis sont à l'étude.

9.3 Câblage intérieur

Le câblage intérieur doit être réalisé au moyen de conducteurs de section et du type convenables et doit être isolé avec une matière capable de supporter la température maximale à laquelle il est soumis en service normal, sans détérioration qui risque de nuire à la sécurité de l'appareil, celui-ci étant correctement installé et raccordé au réseau d'alimentation.

Le contrôle s'effectue par examen après les essais d'échauffement de la section Cinq.

10. Mise à la terre

Tous les appareils de la classe I doivent être munis d'une borne de terre à proximité des bornes d'alimentation. On ne doit pas pouvoir desserrer la vis ou l'écrou de la borne de terre sans l'aide d'un outil. La construction ou l'emplacement de la borne de terre doit être tel qu'elle ne puisse se desserrer accidentellement.

Le contrôle s'effectue par examen.

Le métal dont est constituée la borne de terre et sa construction doivent être de nature à assurer un bon contact et à éviter la corrosion due aux effets électro-chimiques (voir annexe B).

Le contrôle s'effectue par examen.

Toutes les parties métalliques susceptibles d'être rendues actives par accident à moins qu'elles ne soient protégées de façon convenable lorsque l'appareil est monté, prêt à l'emploi ou ouvert de manière à permettre le remplacement de la lampe, doivent être reliées électriquement entre elles et avec la borne de terre, de manière telle que la résistance entre une de ces parties métalliques et la borne de terre de l'appareil ne dépasse pas 0,5 ohm, l'appareil étant essayé avec un courant au moins égal à 10 A fourni par une source dont la tension à circuit ouvert ne dépasse pas 6 V.

Note. — *Lorsqu'un appareil portable de la classe I est équipé avec un câble souple fixé à demeure, ce câble doit avoir un conducteur de terre et la fiche, si elle est fournie, doit avoir un contact de terre conforme aux spécifications nationales. Un code des couleurs pour identifier les conducteurs des câbles est à l'étude.*

TABLE II

Nominal diameter of screw			Torque			
1	mm	in	Nm		lb. f/ft	
			2	3	2	3
Up to and including	2.6	0.10	0.2	0.4	0.15	0.30
Over 2.6 up to and including	3	0.12	0.25	0.5	0.18	0.37
Over 3 up to and including	3.5	0.14	0.4	0.8	0.30	0.59
Over 3.5 up to and including	4	0.16	0.7	1.2	0.51	0.88
Over 4 up to and including	5	0.20	0.8	2.0	0.59	1.5
Over 5 up to and including	6	0.24	—	2.5	—	1.8

After this test, the terminal shall not have worked loose and the conductors shall not show damage, such as deep incision or shearing.

Note. — Requirements and tests for screwless terminals are under consideration.

9.3 Internal wiring

Internal wiring shall be made with conductors of suitable size and type and shall be insulated with a material capable of withstanding the maximum temperature to which it is subjected in normal use, without deterioration capable of affecting the safety of the fitting when properly installed and connected to the supply.

Compliance is checked by inspection after the temperature rise and heating tests in Section Five.

10. Earth continuity and earthing

An earthed terminal shall be provided for all Class I fittings in the vicinity of the supply terminal. It shall not be possible to loosen the earthing terminal screw or nut without the aid of a tool. The construction or location of the earth terminal shall be such that it cannot be loosened accidentally.

Compliance is checked by inspection.

The metals and construction of the earthing terminal shall be such as to ensure good contact and to avoid corrosion due to electro-chemical effects (See Appendix B).

Compliance is checked by inspection.

All metal parts liable to become electrically alive by accident unless adequately screened or protected when the fitting is fully assembled for use, or open to the extent necessary for lamp changing, shall be electrically connected together and to the earth terminal so that the resistance between any such metal part and the earth terminal of the fitting does not exceed 0.5 ohm when tested with a current of not less than 10 A, derived from a source with an open circuit voltage not exceeding 6 V.

Note. — When a portable Class I fitting is supplied with an attached flexible cord, this cord shall have an earthing core, and the plug, if attached, shall have an earthing contact conforming with National specifications. A colour code for identifying the cores of cables is under consideration.

11. Accessibilité des parties actives

Toutes les parties actives* doivent être protégées de façon efficace lorsque l'appareil est complètement monté prêt à l'emploi ou ouvert de manière à permettre le remplacement de la lampe (sauf les contacts des douilles). Le mode de fixation des couvercles de protection des parties actives doit être tel qu'il ne soit pas possible de les déplacer accidentellement.

La protection contre le choc électrique doit également rester assurée après que des parties mobiles de l'appareil d'éclairage aient été placées dans la position la plus défavorable, si on peut l'obtenir sans l'aide d'un outil. Le vernis ou l'émail ne sont pas considérés comme une protection efficace ou une isolation au sens de la présente prescription.

Le contrôle s'effectue par examen et par un essai au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1 utilisé avec un indicateur électrique pour indiquer le contact avec les parties actives. Ce doigt est appliqué dans toutes les positions possibles et si nécessaire avec une force de 50 N. Les parties métalliques qui ne peuvent pas être touchées par le doigt d'épreuve sont considérées comme étant bien protégées.

Note. — Il est recommandé d'utiliser une lampe à incandescence pour déceler les contacts, la tension étant de 40 V au moins.

12. Suppression des troubles radiophoniques

Conditions à l'étude.

13. Mesure du courant de fuite

Conditions à l'étude (voir toutefois annexe A)

14. Essais aux courants de cheminement

Les parties isolantes supportant des parties actives doivent résister au courant de cheminement.

Note. — Les conditions d'essai sont à l'étude.

SECTION CINQ — ÉCHAUFFEMENTS ET ESSAIS D'ÉCHAUFFEMENT

Remarques générales sur les essais décrits dans le présent chapitre

- i) Les lampes utilisées pour les essais décrits dans le présent chapitre doivent être choisies de façon que, lorsqu'elles fonctionnent dans un circuit avec le ballast de référence approprié alimenté sous sa tension et sa fréquence nominales, la puissance mesurée de la lampe soit égale à $\pm 5\%$ près à la puissance nominale de la lampe et que le courant mesuré de la lampe soit égal à $\pm 5\%$ près à la valeur nominale, ces deux valeurs étant celles indiquées dans les Publications 81 et 82 de la C E I.
- ii) Si un appareil d'éclairage ne satisfait pas à l'un quelconque des essais d'échauffement suivants en dépassant la limite fixée d'une valeur de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ au plus, on doit répéter l'essai sur le même appareil et considérer le plus favorable des deux résultats (s'ils sont différents) comme la température réelle entrant en ligne de compte pour vérifier la conformité aux prescriptions. Etant donné la difficulté de rendre ces mesures de température reproductibles à moins de $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$

* L'annexe A indique un essai pour déterminer si une partie doit être considérée comme active.

11. Accessibility of live parts

All live parts shall be effectively screened when the fitting is fully assembled for use or open to the extent necessary for lamp changing (excepting the lampholder contacts). The method of attachment of covers protecting live parts shall be such that it is not possible for them to be removed accidentally.*

Protection against electric shock shall also be maintained after movable parts of the lighting fitting have been placed in the most unfavourable position, if such can be achieved without the use of a tool.

Lacquer or enamel is not deemed to be adequate protection or insulation for the purpose of this requirement.

Compliance is checked by inspection and by a test using the standard test finger shown in Figure 1, an electrical indicator being used to show contact with live parts. The finger is applied in every possible position and if necessary with a force of 50 N (11 lb.f/ft). Metal parts which cannot be touched by the test finger are considered to be adequately screened.

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

12. Radio interference suppression

Requirements are under consideration.

13. Measurement of leakage current

Requirements are under consideration. (See however Appendix A).

14. Tracking

Insulating parts carrying live parts shall be resistant to tracking.

Note. — Details of a suitable test are under consideration.

SECTION FIVE — TEMPERATURE RISE AND HEATING TESTS

General notes on tests detailed in this section

- i) Lamps used in the tests detailed in this section shall be selected so that when operated in circuit with an appropriate reference ballast supplied at its rated voltage and frequency, the measured lamp wattage is within $\pm 5\%$ of the rated lamp wattage and the measured lamp current is within $\pm 5\%$ of the nominal value, both as given in I E C Publications 81 and 82.
- ii) Should a fitting fail any of the following temperature tests by not more than $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, the test shall be repeated on the same fitting sample, and the more favourable of the two results (if different) shall be regarded as the true temperature for the purpose of ascertaining compliance with the clause. In view of the difficulty in making these temperature measurements to a reproduceable accuracy of better than about $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, it is recommended that a fitting which on test does

* A test to determine whether a part is to be regarded as "live" is given in Appendix A.

environ, on recommande de considérer un appareil qui ne dépasse pas aux essais de plus de 2 °C les limites fixées, soit au premier essai, soit à l'essai de répétition, comme conforme à la spécification avec la précision absolue probable des mesures.

Les appareils destinés à être utilisés avec des ballasts séparés doivent être essayés avec les ballasts fournis ou indiqués par le constructeur de l'appareil d'éclairage, ou si aucun ballast n'est fourni ou indiqué, avec un ballast approprié et conforme à la Publication 82.

- iii) Les essais concernant les articles 15, 16 et 17 sont faits conformément aux indications données dans l'annexe C ou par toute autre méthode donnant les mêmes résultats.

15. Echauffement des parties qui peuvent être touchées par la main

Quand un appareil est destiné à être tenu à la main en usage normal, aucune partie de sa surface extérieure destinée à être saisie (autre que celle de la lampe si celle-ci est accessible), ne doit atteindre une température qui risque de brûler une personne qui toucherait cette surface.

Le contrôle s'effectue en faisant fonctionner l'appareil sous sa tension nominale et en mesurant les températures à la surface de la partie la plus chaude. Les échauffements ne doivent pas dépasser les limites suivantes:

- a) *Pour les parties métalliques: 30 degrés Celsius*
- b) *Pour les autres parties: 60 degrés Celsius*

16. Conducteurs d'alimentation

Les fils et câbles reliant l'appareil aux conducteurs d'alimentation ne doivent pas se détériorer sous l'effet des échauffements de manière telle qu'il y ait risque de dommage pour l'appareil ou d'incendie. Cette exigence s'applique également à l'isolement de protection lorsqu'il en existe. Le contrôle s'effectue par l'essai suivant:

L'appareil est monté et raccordé comme en usage normal et est mis en fonctionnement sous une tension d'alimentation égale à 1,05 fois la tension nominale jusqu'à l'obtention de l'équilibre thermique. Les câbles d'alimentation isolés au caoutchouc naturel ou par une autre matière d'endurance thermique équivalente ne doivent pas présenter d'échauffement supérieur à 55 deg C en aucun point où leur défaut dans l'isolement impliquerait un risque de court-circuit ou de choc électrique.

Lorsqu'un câble d'alimentation du type indiqué ci-dessus est soumis à une contrainte mécanique (par exemple, du fait d'un dispositif d'arrêt de traction), l'échauffement admissible au point d'application de la contrainte doit être limité à 40 deg C.

Lorsque des câbles isolés avec des matières d'endurance thermique supérieure sont fournis avec l'appareil d'éclairage, ou lorsque leur emploi est indiqué dans les instructions fournies avec l'appareil, l'échauffement maximal des câbles de l'appareil d'éclairage ne doit pas dépasser celui qui est mentionné dans la spécification du câble considéré. Les câbles dont l'isolation est d'un type ne faisant pas l'objet d'une spécification courante, doivent avoir un échauffement maximal qui ne dépasse pas celui mentionné par le fabricant du câble.

Lorsque l'on n'indique que la température maximale globale qui peut être atteinte par le câble, on doit prendre une température ambiante de 30 °C pour déterminer l'échauffement admissible.

Lorsqu'un appareil d'éclairage est équipé d'un câble de type spécial pour lequel on ne peut pas établir la température maximale admissible, on n'effectue pas d'essai d'échauffement du câble. On estime par examen si le câble convient et offre toute sécurité après avoir terminé tous les autres essais d'échauffement et l'essai d'endurance générale décrit à l'article 18.

not exceed the temperature limits laid down on either the first test or the re-test by more than 2 °C should be regarded as complying with the specification within the probable absolute accuracy of measurement.

Fittings intended for use with separate ballasts shall be tested with the ballasts supplied or specified by the fittings' manufacturer, or if no ballast is supplied or specified, with any appropriate ballast complying with Publication 82.

- iii) The tests in Clauses 15, 16 and 17 are made according to the method detailed in Appendix C, or by any other method giving the same results.

15. Temperature rise of touchable parts

When a lighting fitting is intended to be handled in normal use, no part of its exterior surface intended to be gripped (other than that of the lamp if exposed), should reach a temperature sufficiently high to burn a person who touches this surface.

Compliance is checked by operating the fitting at rated voltage and measuring the surface temperature of the hottest part. The following temperature rise limits shall apply:

- a) *For parts of metal: 30 degrees Celsius*
- b) *For parts of other materials: 60 degrees Celsius.*

16. Incoming cables

The wires or cables connecting the fitting to the electrical supply shall not be caused to deteriorate due to overheating to an extent constituting a risk of damage to the fitting or of fire. This requirement shall also apply to protective insulation where used. Compliance is checked by the following test:

The fitting is mounted and connected as in normal use, and operated from a supply at 1.05 times rated voltage until stable temperatures are obtained. Cables connecting to the electrical supply, when insulated with natural rubber or other material of similar thermal endurance, shall have a temperature rise not exceeding 55 deg C at any point where failure of the insulation would involve a risk of short-circuit or of electric shock.

When a supply cable of the type indicated above is subject to mechanical stress (e.g. from a cord-grip), the permitted temperature rise at the point of application of the stress shall be limited to 40 deg C.

Cables insulated with materials of higher thermal endurance when supplied with the fitting, or if specified in the instructions accompanying the fitting, shall have a maximum temperature rise not exceeding that quoted in the appropriate cable specification. Cables with insulation of a type not covered by a current specification shall have a maximum temperature rise not exceeding that quoted by the cable manufacturer.

Where only the maximum permissible total temperature for a cable is given, in determining the permissible temperature rise, a free air ambient temperature of 30 °C shall be assumed.

Where a fitting is equipped with cable of a special type for which no maximum permissible temperature can be ascertained, no cable temperature-rise test is applied. The suitability and safety of the cable is judged by inspection after all other temperature tests and the overall endurance test detailed in Clause 18 have been completed.

17. Température de l'appareillage auxiliaire

La température atteinte par les condensateurs et les ballasts en fonctionnement normal ne doit pas entraîner de dommages pour eux-mêmes ou pour l'appareil d'éclairage. Le contrôle s'effectue par l'essai ci-après:

L'appareil complet est fixé et raccordé comme en usage normal et est mis en fonctionnement sous la tension et à la fréquence nominales, à la température ambiante de $25 \pm 5^\circ\text{C}$. Après établissement de l'équilibre thermique, on doit mesurer la température du boîtier du condensateur et celle de l'enroulement de ballast. Pour un ballast sans indication de température, l'échauffement ne doit pas dépasser 80°C . Pour des ballasts portant l'indication d'une température maximale, l'échauffement ne doit pas dépasser la température maximale indiquée, diminuée de 25°C . L'échauffement du boîtier du condensateur ne doit pas dépasser 35°C , à moins que le condensateur porte une autre valeur ou qu'il soit incorporé au ballast.

Notes: 1) — On envisage que la prochaine édition de la Publication 82 de la C E I comporte un essai d'endurance pour les ballasts se rapportant à une température de fonctionnement indiquée et marquée sur le ballast par le constructeur. En attendant, la valeur donnée dans l'article ci-dessus doit être considérée comme provisoire et ne doit pas être utilisée comme une limite immuable. La valeur donnée représente une estimation prudente de la température qu'un ballast conforme à la Publication 82 est capable de supporter sans détérioration.

2) — Pour les détails de la mesure de l'échauffement des enroulements par la méthode de variation de résistance, on applique la formule suivante:

$$T_2 = \frac{R_2}{R_1} (234,5 + T_1) - 234,5$$

où

T_1 = la température initiale ($^\circ\text{C}$)

T_2 = la température finale ($^\circ\text{C}$)

R_1 = la résistance à la température T_1

R_2 = la résistance à la température T_2

18. Fonctionnement général à la température ambiante maximale en présence de surtension

Les appareils d'éclairage ne doivent pas subir de détériorations rapides lorsqu'ils fonctionnent sous de faibles surtensions ou surcharges ou à une température ambiante légèrement supérieure à la normale.

Note. — Les appareils d'éclairage ne portant pas d'indication de température ambiante sont considérés comme pouvant fonctionner à une température ambiante de 25°C avec des périodes occasionnelles de 35°C maximum.

L'essai s'effectue par l'un des essais ci-dessous, suivant le cas:

- i) L'appareil complet est fixé et raccordé comme en usage normal et mis en fonctionnement sous 1,1 fois la tension nominale dans une étuve dont la température est maintenue à 35°C pendant 6 jours (6 fois 24 heures). Pendant l'essai, l'appareil doit être mis hors circuit pendant 3 heures consécutives au cours de chaque période de 24 heures. A la fin de l'essai, on ne doit observer aucune détérioration visible telle que des fissures, changement de teinte ou déformation.
- ii) Un appareil marqué comme pouvant fonctionner en service continu à une température ambiante supérieure à 25°C doit être essayé comme en i), mais à une température supérieure de 10°C à la température indiquée.

Immédiatement après un des essais d'endurance ci-dessus, l'appareil doit subir un essai diélectrique conforme aux indications de l'article 7, les tensions suivantes étant appliquées:

- Pour les appareils de la classe 0 ou de la classe I: 1 500 V
- Pour les appareils de la classe II: 3 500 V.

17. Temperature of control gear

The temperature attained by capacitors and the control gear in normal operation shall not be so high as to cause danger or damage either to the ballast or to the fitting. Compliance is checked by the following test:

The complete fitting is mounted and connected as for normal use, and is operated at rated voltage and frequency in an ambient temperature of $25 \pm 5^\circ\text{C}$. After thermal stability has been achieved, the temperature of the capacitor case and of the ballast winding shall be measured. For a ballast without temperature marking, the rise shall not exceed 80°C . For ballasts with a marked maximum temperature, the measured temperature rise shall not exceed the marked maximum temperature less 25°C . The temperature rise of the capacitor case shall not exceed 35°C , unless it is otherwise marked accordingly, or unless the capacitor is incorporated in the ballast.

Notes: 1) — It is expected that the next edition of IEC Publication 82 will include an endurance test for ballasts related to an operating temperature declared and marked on the ballast by the manufacturer. In the interim, the value given in the above clause should be considered as provisional and should not be used as a firm limitation. The value given represents a conservative estimate of the temperature that a ballast complying with Publication 82 will withstand without deterioration.

2) — For the measurement of winding temperature rise by the change in resistance method, the following formula is applicable:

$$T_2 = \frac{R_2}{R_1} (234.5 + T_1) - 234.5$$

where

T_1 = initial temperature ($^\circ\text{C}$)

T_2 = final temperature ($^\circ\text{C}$)

R_1 = resistance at temperature T_1

R_2 = resistance at temperature T_2 .

18. Overall performance in maximum ambient temperature at overvoltage

Lighting fittings shall not deteriorate rapidly when operated at a small overvoltage or overload, or at a slightly higher ambient temperature than the normal.

Note. — Fittings with no marked ambient temperature are deemed to be suitable for ambient temperatures of 25°C with occasional periods up to 35°C .

Compliance is checked by one of the following tests as appropriate:

- i) The complete fitting is mounted and connected as for normal use and is operated at 1.1 times rated voltage in an oven having an ambient temperature maintained at 35°C for a period of 6 days (6 times 24 hours). During the test the fitting shall be switched off for a period of 3 consecutive hours in each 24 hours. At the completion of the test no visible deterioration such as cracks, scorching or deformation shall be observable.
- ii) A fitting which is marked as suitable for continuous operation at an ambient temperature above 25°C shall be tested as in i), but in a temperature 10°C above the marked temperature.

Immediately after either of the above endurance tests, a high-voltage test shall be withstood in accordance with the details given in Clause 7, and the following voltages shall be applied:

- For fittings of Class 0 or Class I: 1 500 V
- For fittings of Class II: 3 500 V.

19. Fonctionnement général et température des surfaces voisines en cas de défaillance de la lampe ou du starter, et de surtensions

- a) *En cas de défaillance de la lampe ou du starter, ou d'une lampe ou d'un starter pour un appareil à plusieurs lampes, l'appareil et les auxiliaires ne doivent pas subir de détérioration du fait de l'échauffement et les surfaces voisines ou les surfaces d'appui ne doivent pas être exposées à des températures exagérées.*

Note. — Pour les conditions anormales qui concernent les ballasts, voir la Publication 82 de la C E I.

Le contrôle s'effectue en alimentant l'appareil sous 1,1 fois la tension nominale, le circuit d'une lampe étant en fonctionnement dans les conditions de surcharge les plus sévères spécifiées dans la Publication 82 de la C E I. Les autres lampes (s'il en existe) de l'appareil fonctionnent dans des conditions « normales » (sous 1,1 fois la tension nominale). Pour le circuit de lampe retenu pour fonctionner dans les conditions les plus sévères envisagées par la Publication 82 en fonction des types de circuits utilisés dans l'appareil en essais, on doit choisir celui qui provoque l'échauffement le plus élevé.

L'essai effectué dans ces conditions doit être poursuivi sans interruption pendant 48 heures et il ne doit se produire aucune détérioration visible.

- b) *S'il résulte de l'essai ci-dessus que l'on peut avoir des doutes sur la sécurité des surfaces voisines dans les conditions spécifiées, on doit en outre procéder à un essai avec des lampes de rebut (par exemple avec (des) cathode(s) désactivée(s) selon la méthode décrite à l'annexe C). Les limites d'échauffement sont les suivantes:*

- i) *Pour les appareils montés en saillie : Les échauffements de toutes les parties ne doivent pas dépasser 80 deg C.*
- ii) *Pour les appareils encastrés : Les échauffements de toutes les parties de la surface d'essai ne doivent pas dépasser 80 deg C et pour l'arrière de l'appareil, 105 deg C.*

SECTION SIX — PRESCRIPTIONS D'ORDRE MÉCANIQUE

20. Résistance aux contraintes mécaniques

Les appareils d'éclairage doivent supporter toutes les contraintes mécaniques auxquelles ils peuvent être soumis lorsqu'ils sont installés en usage normal et au cours de l'entretien. On doit effectuer les essais suivants (dans la mesure où ils sont applicables) :

Les couvercles protégeant des parties actives doivent pouvoir supporter des forces mécaniques normales appliquées à l'extérieur sans subir de rupture ni de déformation appréciable. Le contrôle s'effectue par des essais au moyen d'un appareil de choc dont la pièce de frappe est en bois dur de forme hémisphérique d'un rayon de 10 mm. Le corps de l'appareil d'éclairage étant fixé rigidement, on applique 3 chocs au point présumé faible du couvercle, y compris les traversées isolées. Après l'essai, le couvercle ne doit pas présenter de détériorations importantes ni de fissures visibles :

- i) *Pour les appareils des classes 0 et I, la force de choc appliquée doit être la suivante:*
- *Enveloppes en matières thermodurcissables, thermoplastiques, céramiques (y compris les traversées isolées dans les enveloppes métalliques), ainsi que les enveloppes de verre* 0,55 Nm
 - *Enveloppes métalliques* 1,00 Nm

19. Overall performance and temperature of adjacent surfaces under failed lamp or failed starter and overvoltage conditions

- a) *Should the lamp or starter, or one lamp or starter in a multilamp fitting fail, the fitting and components should not deteriorate due to overheating, and adjacent or supporting surfaces shall not be subjected to excessive temperatures.*

Note. — For abnormal conditions for ballasts see IEC Publication 82.

Compliance is checked with the fitting connected to a supply at 1.1 times rated voltage and with one lamp circuit operating under the most severe overload conditions specified in IEC Publication 82. The other lamp (if any) in the fitting being operated under “normal” conditions (at 1.1 times rated voltage). The lamp circuit chosen as that to be operated under the most severe conditions envisaged in Publication 82 in relation to the types of circuit employed in the fitting under test shall be selected as the one causing the greatest increase in temperature. The test under this condition shall be continued without interruption for 48 hours and no visible deterioration shall have occurred.

- b) *If as a result of the above test there is a reasonable doubt as to the safety of adjacent surfaces under the conditions specified, a test shall also be made under failed lamp conditions (for example with deactivated cathode(s) in the manner described in Appendix C) and the temperature-rise limits shall be as follows:*
- i) *For surface mounted fittings: The temperature rise of any part of the test surface shall not exceed 80 deg C.*
- ii) *For recessed fittings: The temperature rise of any part of the test surface shall not exceed 80 deg C, and the temperature rise of any part of the back of the fitting shall not exceed 105 deg C.*

SECTION SIX — MECHANICAL REQUIREMENTS

20. Resistance to mechanical stress

Lighting fittings shall withstand all the mechanical stresses to which they may be subjected when installed in normal use and during maintenance. The following tests (as applicable) shall be made:

Protecting covers of live parts shall be able to withstand reasonable mechanical forces applied externally without breakage or appreciable deformation. Compliance is checked by tests with an impact testing apparatus having a striking head with an hemispherical face made of hardwood with a radius of 10 mm (0.39 in). With the body of the lighting fitting rigidly supported, 3 blows are applied to every point of the cover which is likely to be weak, including insulating bushings. After the test the cover shall show no serious damage nor visible cracks:

- i) *For lighting fittings of Classes 0 and I, the impact force applied shall be as follows:*
- Enclosures of thermosetting materials, thermoplastic materials, ceramic materials (including insulating bushings in metal enclosures), also enclosures of glass* 0.55 Nm (0.4 lb.f/ft)
 - Enclosures of metal* 1.00 Nm (0.74 lb.f/ft)

ii) Pour les appareils de la classe II, la force de choc appliquée doit être la suivante:

- Enveloppes recouvrant des parties actives (y compris les organes de manœuvre d'interrupteurs, les enveloppes de douilles et parties analogues), constituées de matières thermodurcissables, céramique et verre 1,00 Nm
- Enveloppes métalliques 1,00 Nm

20.1 Suspensions mécaniques

Le contrôle s'effectue par un essai de charge statique appliqué aux dispositifs de suspension ou de fixation. Lorsque des dispositifs de suspension ou de fixation de remplacement sont prévus, chacun d'eux doit être essayé séparément.

La charge consiste en une force constante équivalente à 5 fois le poids de l'appareil avec un minimum de 100 N appliquée pendant 1 heure. A l'issue de cette durée, il ne doit pas s'être produit de déformation appréciable.

Dans un système de suspension multiple, si l'un des dispositifs de suspension lâche, les autres doivent être capables de supporter le poids total de l'appareil, mais pas nécessairement sans déformation.

Pour un système de suspension simple, la suspension doit supporter un couple de 1,2 Nm pendant 1 minute sans desserrage de la fixation sur l'appareil d'éclairage (comme l'indiquerait une rotation visible).

Les dispositifs de suspension qui supportent des câbles d'alimentation doivent être construits de façon à empêcher une rotation de câble de plus de 360° en usage normal.

20.2 Bras de suspension (console)

i) Pour les bras à charge élevée (par exemple « ceux utilisés dans les ateliers et analogues ») on applique pendant 1 minute une force de 40 N dans différentes directions à l'extrémité libre du bras fixé comme en usage normal. Le couple de flexion ainsi appliqué pour cet essai ne doit pas être inférieur à 2,5 Nm. Lorsque cette force est supprimée, le bras ne doit pas avoir subi de déplacement ou de déformation permanente.

ii) Pour les bras à faible charge (par exemple « ceux employés pour l'usage domestique et analogue ») on applique pendant 1 minute le même essai qu'en i) mais avec une force de 10 N, le couple de flexion appliqué n'étant pas inférieur à 1,0 Nm.

Notes: 1) — Lorsque le couple de flexion dû à l'application des forces spécifiées en i) et ii) ci-dessus est inférieur aux couples de flexion spécifiés, on doit augmenter la force appliquée dans la mesure nécessaire pour obtenir les couples de fixation spécifiés.

2) — Les prescriptions pour les appareils réglables d'éclairage fluorescent sont laissées à l'étude étant donné le petit nombre de ces appareils.

21. Passage des conducteurs et connexions

Les appareils d'éclairage doivent être conçus et construits de manière que les passages destinés aux conducteurs isolés soient de dimensions suffisantes et dépourvus d'aspérités afin qu'aucune arête vive ne puisse endommager leur isolant en le coupant ou en l'usant. Quand les fils passent à travers les parties métalliques, chaque trou doit être muni d'une traversée ou avoir une forme empêchant l'abrasion, à moins qu'il ne soit manifeste que la construction ne puisse pas entraîner la détérioration de l'enveloppe isolante (par exemple, si le diamètre du trou est très grand par rapport à celui du câble ou si le câble est muni d'un manchon de protection constitué d'une matière robuste).

Le contrôle s'effectue par examen.

ii) For lighting fittings of Class II, the impact force applied shall be as follows:

- Enclosures covering live parts (including the operating means of switches, enclosures of lamp-holders and the like) of thermosetting, thermoplastic and ceramic materials, also enclosures of glass 1.00 Nm (0.74 lb ft)
- Enclosures of metal 1.00 Nm (0.74 lb ft)

20.1 Mechanical suspensions

Compliance is checked by a static load test applied to the means provided for suspension or fixing. When alternative means of fixing or suspension are provided, each shall be tested separately.

The load shall consist of a constant force equivalent to 5 times the weight of the fitting, with a minimum of 100 N (22 lb), applied for a period of 1 hour. There shall be no appreciable deformation at the end of this period.

In a multi-suspension system, if one suspension fails the remainder shall be capable of withstanding the full weight of the fitting, but not necessarily without deformation.

For a single suspension fitting, the suspension shall withstand a torque of 1.2 Nm (0.9 lb ft) for 1 minute without the joint at the fitting becoming loose (as indicated by a visible rotation).

Suspensions carrying supply cables shall be so constructed that the twisting of the cable by more than 360° is effectively prevented in normal use.

20.2 Rigid suspension brackets

- i) For heavy duty brackets (e.g. workshop brackets and the like) a force of 40 N (9 lb) is applied for 1 minute in various directions at the free end, with the bracket arm fixed as in use. The bending moment resulting from this test shall not be less than 2.5 Nm (1.8 lb ft). When the test force has been removed, the bracket arm shall not be permanently displaced or deformed.
- ii) For light duty brackets (e.g. domestic brackets and the like) a similar test to i) is applied for 1 minute but with a force of 10 N (2.2 lb), and the bending moment resulting from this test shall not be less than 1.0 Nm (0.74 lb ft).

Notes: 1) — When the bending moment resulting from the application of the forces specified in i) and ii) above is less than the bending moments specified, the force applied shall be increased as necessary to give the specified bending moments.

2) — The requirements for adjustable fluorescent lighting fittings, in view of their small numbers, are left under consideration.

21. Wireways and cable connections

Lighting fittings shall be so designed and constructed that the passages for the insulated conductors are of sufficient size and are free from rough projections in order that the cables will nowhere be subjected to the cutting or wearing action of a sharp edge which would impair insulation. Where wiring passes through metal-work, every hole shall be bushed or formed so as to prevent abrasion, unless it is obvious that the construction cannot result in damage to the insulation (e.g. where the hole is very large in comparison with the cable size, or where the cable is provided with a protecting sleeve of robust material).

Compliance is checked by inspection.

Quand un câble du conducteur souple est fixé à demeure à un appareil d'éclairage à suspension ou dans le cas d'un appareil portatif, on doit prévoir un dispositif d'arrêt de façon que le conducteur soit soustrait aux efforts de traction et de torsion à l'endroit où il est raccordé aux bornes d'alimentation de l'appareil. La partie du dispositif d'arrêt de traction et de torsion en contact avec le câble doit être conçue de façon que l'isolation des conducteurs ne soit pas soumise à l'abrasion ou au cisaillement.

Le dispositif d'arrêt de traction et de torsion doit convenir à tous les types et toutes les sections de câbles qui peuvent être normalement utilisés avec l'appareil, et ne doit pas être endommagé lorsqu'on le serre ou le desserre avec des outils d'emploi courant. Les dispositifs doivent être conçus de façon à ne pas exercer de pression excessive sur le conducteur ou le câble (voir aussi paragraphe 6.1. iii).

Le contrôle s'effectue par les essais suivants:

Essai 1.

Une certaine longueur de câble ou conducteur souple est montée normalement dans le dispositif d'arrêt et les conducteurs sont introduits dans les bornes de façon telle qu'ils soient légèrement serrés. Après serrage du dispositif, on ne doit pas pouvoir repousser le conducteur à l'intérieur de l'appareil si ceci présente un danger.

On effectue un essai de traction avec une force équivalente à 3 fois le poids de l'appareil avec un minimum de 60 N et un maximum de 120 N, appliquée 20 fois. Le corps de l'appareil est maintenu rigide pendant l'essai. Aucune détérioration ne doit être causée au conducteur ou câble et il ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm dans le dispositif d'arrêt. Les extrémités des conducteurs ne doivent pas s'être déplacées d'une façon notable dans les bornes.

Essai 2.

Immédiatement à la suite de l'essai de traction, on effectue un essai de torsion sur le conducteur ou câble en un point situé à 10 mm de son entrée dans l'appareil. On applique le couple 5 fois dans chaque sens de rotation, avec une valeur qui dépend de la section du conducteur et est indiquée dans le tableau III.

TABLEAU III

Section totale du conducteur mm ²	Couple Nm
Inférieure ou égale à 3	0,25
De 3 à 8	0,35

Après cet essai, les extrémités des conducteurs ne doivent pas s'être déplacées visiblement dans les bornes.

Note. — Lorsqu'un examen montre que l'efficacité du dispositif d'arrêt de traction et de torsion peut dépendre de la section du câble ou conducteur utilisé (si celui-ci n'est pas fourni avec l'appareil), les essais ci-dessus doivent être répétés avec des câbles ou conducteurs des sections maximales et minimales qui peuvent être normalement utilisés.

Les presse-étoupe, lorsqu'il en existe, doivent être de construction robuste; le contrôle s'effectue au moyen des essais suivants:

Le presse-étoupe est équipé d'une tige métallique cylindrique dont le diamètre est égal au nombre entier de millimètres immédiatement inférieur au diamètre de la garniture avant serrage. Le presse-étoupe est serré au moyen d'une clé, le couple indiqué au tableau ci-après étant appliqué pendant 1 minute.

Where a flexible cord or cable is permanently attached to the lighting fitting for suspension, and in the case of a portable fitting, a cord-grip shall be provided so that the conductors are relieved from strain (including twisting) at the point of connection to the supply terminals in the fitting. The strain relief shall be so designed that the insulation of the conductors is not subjected to abrasion or shearing.

The cord-grip shall be suitable for any of the types and sizes of cable which may reasonably be used with the fitting and shall not be damaged when tightened or loosened with the aid of commonly used tools. Cord-grips shall be so designed that they do not exert an excessive pressure on the cord or cable (see also Sub-clause 6.1. iii).

Compliance is checked by the following tests:

Test 1.

A length of cord or cable is fitted in the grip in the usual way and the conductors are introduced into the terminals so that they are held loosely. After tightening the cord-grip, it shall not be possible to push the cord or cable further into the fitting if this might be dangerous.

A pull test is carried out with a force equivalent to 3 times the weight of the fitting with a minimum of 60 N (13.4 lb) and a maximum of 120 N (27 lb) applied 20 times. The body of the fitting is held rigidly during the test. No damage shall be caused to the cord or cable and it shall not have been displaced in the grip by more than 2 mm (0.08 in). The ends of the conductors shall not have moved visibly in the terminal.

Test 2.

Immediately following the pull test, a torque test shall be applied to the cord or cable at a point 10 mm (0.39 in) from the point of entry into the fitting. The torque is applied five times in each direction of rotation, with a severity related to the conductor size as given in Table III.

TABLE III

Total cross-sectional area of cable conductor		Torque	
mm ²	in ²	Nm	lb ft
Up to 3	Up to .0047	0.25	0.19
Above 3 and up to 8	Above .0047 and up to .012	0.35	0.26

After this test the ends of the conductors shall not have been visibly displaced in the terminals.

Note. — Where it is apparent on examination that the effectiveness of the cordgrip may depend on the size of the cord or cable used (when this is not supplied with the fitting), the above tests shall be repeated with cords or cables of the maximum and minimum sizes which may reasonably be employed.

Sealing glands, where fitted, shall be of robust construction. Compliance is checked by the following test:

The gland is fitted with a cylindrical metal rod having a diameter equal to the nearest whole number of millimetres, smaller than the internal diameter of the packing before compression. The gland is then tightened by means of a suitable tool, the torque shown in the following Table being applied for 1 minute.

TABLEAU IV

Diamètre de la tige	Couple		
	Presse-étoupe métallique	Presse-étoupe en matière isolante rigide *	Presse-étoupe en matière isol. non rigide**
mm	Nm	Nm	Nm
≤ 20	7,5	5	2,5
> 20	10	7,5	2,5

Après l'essai, ni le presse-étoupe ni aucune autre partie de l'appareil ne doivent présenter de détérioration.

* Exemples de matériaux rigides: nylon ou résine phénolique moulés.

** Exemples de matériaux non-rigides: caoutchouc ou polychlorure de vinyle.

22. Bruits et vibrations provoqués par les accessoires et par la dilatation thermique

Les appareils d'éclairage ne doivent pas donner lieu, en fonctionnement, à des bruits excessifs ou à des résonances provoqués par le ballast, ou à des bruits dus à la dilatation thermique.

Le contrôle s'effectue par l'essai suivant :

Lorsque les appareils sont montés et fonctionnent dans une chambre d'écoute silencieuse, le bruit produit ne doit pas être assez fort pour donner lieu à des réclamations de la part des utilisateurs.

Note. — Les modalités de cet essai ainsi qu'un essai de résistance aux vibrations extérieures sont à l'étude.

SECTION SEPT — PROTECTION ET ENVELOPPES DE PROTECTION

23. Protection contre les entrées d'eau et les poussières

Les appareils d'éclairage doivent être protégés contre les détériorations dues aux entrées d'eau en fonction du degré de protection pour lequel ils sont spécifiés.

23.1 Pour les appareils ordinaires

Il n'existe pas d'essais spéciaux.

23.2 Les appareils protégés contre les gouttes d'eau

Les appareils protégés contre les gouttes d'eau sont soumis pendant 5 minutes à une pluie artificielle tombant verticalement d'une hauteur de 2 m, comptés du sommet de l'appareil, avec un débit d'environ 3 mm/min. Il ne doit pas y avoir de trace visible d'entrée d'eau dans l'appareil.

23.3 Les appareils protégés contre la pluie

Les appareils protégés contre la pluie sont soumis pendant 10 minutes à un jet d'eau sous une pression d'environ 0,4 kg/cm², appliquée au moyen de l'appareil représenté par la figure 2. On fait osciller le tube d'arrosage de façon à lui faire décrire un angle de 60° à partir de la verticale dans les deux sens.

L'appareil en essai est fixé avec son orientation normale sur une table tournante, réglable de telle sorte que l'appareil d'éclairage se trouve à proximité du centre de l'arc décrit par le tube oscillant et que le rayon de cet arc soit aussi faible que possible. Il ne doit pas y avoir de traces visibles d'entrée d'eau dans l'appareil.

TABLE IV

Diameter of test rod		Torque					
		Metal glands		Glands of rigid* insulating material		Glands of non-rigid** insulating material	
mm	in	Nm	lb. f/ft	Nm	lb. f/ft	Nm	lb. f/ft
Up to and including 20	Up to and including 0.8	7.5	5.6	5	3.7	2.5	1.9
Above 20	Above 0.8	10	7.4	7.5	5.6	2.5	1.9

After the test, neither the gland nor any other part of the fitting shall show damage.

* Examples of rigid material are moulded nylon and phenolic resin.

** Examples of non-rigid material are soft rubber and p.v.c.

22. Noise and vibration caused by auxiliaries and by thermal expansion

Lighting fittings in operation shall be free from excessive audible noise, or resonance caused by the ballast and from noise caused by thermal expansion.

Compliance is checked by the following test :

When mounted and operated in a quiet listening room, the noise produced shall not be sufficiently loud to give rise to complaints from users.

Note. — This test and requirements and a test for performance under conditions of vibration are under consideration.

SECTION SEVEN — PROTECTIVE TREATMENT AND ENCLOSURE

23. Protection against entry of water and dust

Lighting fittings shall be proof against damage or deterioration due to the entry of water, according to the degree of protection for which they are specified.

23.1 Ordinary fittings

No special tests are given.

23.2 Drip-proof fittings

Drip-proof fittings are subjected for 5 minutes to artificial rain falling vertically from a height of 2 m from above the top of the fitting and at rate of approximately 3 mm per minute. There shall be no visible evidence of water having entered the fitting.

23.3 Rain-proof fittings

Rain-proof fittings are subjected for 10 minutes to a jet of water at a pressure of approximately 0.4 kg/cm² applied by means of the apparatus shown in Figure 2. The jet tube is oscillated so as to describe an angle 60 degrees from the vertical and in both directions from it.

The apparatus under test is mounted in its normal orientation on an adjustable turntable so that the fitting is near the centre of the arc described by the oscillating tube and the radius of this arc is made as small as possible. There shall be no visible evidence of water having entered the fitting.

23.4 *Les appareils protégés contre les jets d'eau*

Les appareils protégés contre les jets d'eau sont soumis pendant 15 minutes, les trous de vidage éventuellement existants étant obturés, à un essai consistant à arroser l'appareil dans tous les sens au moyen d'une lance d'un diamètre intérieur de 10 mm tenue à 2 m de l'appareil en essai. La pression d'alimentation est équivalente à une colonne d'eau de 10 m. Il ne doit pas y avoir de trace visible d'entrée d'eau dans l'appareil. On doit ensuite effectuer un autre essai avec les trous de vidage ouverts de façon à s'assurer que l'eau ne pénètre pas en quantité suffisante pour entraîner des risques ou des détériorations.

23.5 *Les appareils étanches à l'immersion*

Les appareils étanches à l'immersion sont immergés pendant 24 heures dans de l'eau à une température de 20 ± 5 °C, le point le plus élevé de l'appareil d'éclairage étant à 5 cm au-dessous du niveau de l'eau. Avant l'immersion, on réchauffe l'appareil d'éclairage (en allumant la lampe) de façon que la température de l'appareil dépasse celle de l'eau de 5 à 10 deg C. A la fin de la période d'immersion de 24 heures, il ne doit pas y avoir de trace visible d'entrée d'eau dans l'appareil.

Note. — Cet essai n'est pas suffisant pour les appareils d'éclairage prévus pour fonctionner comme appareils submersibles.

23.6 *Appareils protégés contre les poussières*

Le degré admissible de pénétration de la poudre de talc à l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil, à la fin de l'essai suivant, fait l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le constructeur.

L'essai s'effectue à l'aide de l'appareil représenté par la figure 3 au moyen de poudre de talc passant dans un tamis normalisé à 80 mailles par centimètre. L'appareil comprend une enceinte d'essai fermée dans laquelle la poudre de talc est maintenue en suspension par un courant d'air. La quantité de talc à utiliser est de 2 kg par m³ de volume de l'enceinte d'essai. Le matériel en essai est fixé ou suspendu dans l'enceinte comme en usage normal et l'intérieur de l'appareil est raccordé à une pompe à vide qui maintient à l'intérieur de l'appareil d'éclairage une dépression équivalente à une colonne d'eau de 200 mm au maximum.

L'essai est arrêté au bout de 2 heures, si le volume d'air extrait au cours de cette période est de 80 à 120 fois le volume d'air à l'intérieur de l'appareil en essai.

Si, dans ces conditions avec un vide équivalent à 200 mm d'eau, on ne peut extraire 80 fois le volume du matériel en essai, on doit continuer l'essai jusqu'à l'obtention de cette valeur; en aucun cas, l'essai ne doit durer plus de 8 heures.

Note. — Les caractéristiques principales du tamis normalisé à 80 mailles par centimètre sont les suivantes:

Diamètre nominal des fils	51 microns
Largeur nominale entre fils	76 microns
Surface de tamisage	36 %

23.7 *Appareils étanches aux poussières*

Les appareils de cette classe sont soumis au même essai que celui décrit au paragraphe 23.6 ci-dessus pour les appareils protégés contre les poussières. Pour cette catégorie, toutefois, il ne doit pas y avoir de dépôt visible de poussière à l'intérieur de l'enveloppe à la fin de l'essai.

24. **Protection contre le vieillissement et la corrosion**

Les matières utilisées pour la construction et le finissage des appareils d'éclairage doivent être telles qu'aucune détérioration anormale susceptible de nuire à la sécurité, au fonctionnement ou à l'aspect d'un appareil, ne se produise durant la vie normale de l'appareil lorsqu'il fonctionne dans les conditions pour lesquelles il a été prévu.

Note. — Les conditions varient tellement que tous les essais de corrosion artificielle, par exemple les essais de brouillard salin, n'ont au mieux qu'une valeur limitée et, au pire, peuvent conduire à de véritables erreurs. Par suite des conditions très différentes dans lesquelles les appareils doivent fonctionner, les matières et les traitements de finissage qui donnent complète satisfaction pour un certain type d'atmosphère peuvent ne pas convenir dans un autre type. En outre, la tenue d'un appareil en atmosphère corrosive est très influencée par la qualité et la fréquence de son entretien. Il n'est donc pas proposé d'essais de corrosion artificielle, mais l'annexe B donne des directives à ce sujet.

23.4 Jet-proof fittings

Jet-proof fittings are subjected for 15 minutes with the drain holes, if any, blocked, to a test by washing down the fitting from every direction by means of a hose nozzle of 10 mm (0.4 in) inside diameter which is held 2 m (6.5 ft) away from the apparatus under test. The pressure of the supply is equivalent to a 10 m column of water. There shall be no visible evidence of water having entered the fitting. A further check shall then be made with the drain holes open to ensure that water does not enter in sufficient quantity to cause danger or damage.

23.5 Watertight fittings

Watertight fittings are immersed for 24 hours in water at a temperature of 20 ± 5 °C, the highest point of the lighting fitting being about 5 cm (2 in) below the surface of the water. Before immersion, the lighting fitting is heated (by switching on the lamp) so that the temperature of the lighting fitting exceeds the temperature of the water by 5 — 10 deg C. At the end of the 24 hours submersion period, there shall be no visible evidence of water having entered the fitting.

Note. — This test is not sufficient for testing lighting fittings designed for submerged operation.

23.6 Dust-proof fittings

At the conclusion of the following test, the degree of penetration of the talc powder permitted inside the enclosure of the fitting is subject to agreement between the user and the manufacturer.

The test is made using the apparatus shown in Figure 3 with talc powder passing a 200 mesh standard sieve. The apparatus consists of a closed test chamber in which the talc powder is maintained in suspension by an air current. The amount of talc to be used is 2 kg/m^3 (3.4 lb/yd^3) of the test chamber. The equipment under test is mounted or suspended inside the chamber as in normal use and the interior of the fitting is connected to a vacuum pump which maintains inside the fitting a differential pressure equivalent to not more than a 200 mm (7.87 in) column of water.

The test is stopped at the end of 2 hours if the volume of air drawn in during this period is from 80-120 times the volume of air in the fitting under test.

If, under these conditions, with a vacuum equivalent to 200 mm (7.87 in) column of water, it is not possible to draw in 80 times the volume of the equipment under test, the test shall be continued until the value is attained; in no case should the test last longer than 8 hours.

Note. — The main characteristics of the 200 mesh standard sieve are as follows:

Nominal wire diameter	51 microns
Nominal width between wires	76 microns
Screening area	36 %

23.7 Dust-tight fittings

Fittings in this classification are subjected to the same test as that given for dust-proof fittings in Sub-clause 23.6. In this category, however, at the conclusion of the test no deposit of dust shall be observable inside the enclosure.

24. Protection against ageing and corrosion

Lighting fittings shall be constructed from such materials and have such finishes that no undue deterioration occurs in their safety, performance or appearance during normal life when operating in the conditions for which they are designed.

Note. — Conditions vary so much that any artificial corrosion tests, for example salt spray tests, are of limited value at the best, and at the worst they may actually be misleading. Owing to the widely different conditions in which fittings must operate, materials and finishes that are satisfactory in one type of atmosphere may fail quickly in another type. Furthermore, the behaviour of the fitting in a corrosive atmosphere is greatly influenced by the quality and frequency of maintenance. No artificial corrosion tests are therefore proposed, but notes for guidance are given in Appendix B.

SECTION HUIT — PRESCRIPTIONS D'ORDRE PHOTOMÉTRIQUE

Note: Caractéristiques photométriques

Les caractéristiques photométriques d'un appareil d'éclairage n'ont généralement pas d'effet sur la sécurité, mais sont souvent en relation directe avec la qualité et la complexité du matériel. Les valeurs exigées doivent être fixées par accord entre le constructeur et l'utilisateur. La présente section fournit une base pour la fixation des caractéristiques et des essais destinés à vérifier qu'une caractéristique spécifiée est obtenue.

Les caractéristiques fixées dans cette section dépendent les unes des autres et doivent être étudiées simultanément quand on détermine l'adaptation d'un appareil d'éclairage à une application déterminée. Par exemple, si l'éblouissement supplémentaire résultant d'un grand angle de défilement peut être admis, le rendement peut également être augmenté jusqu'à la valeur limite ou à 100% pour la lampe nue. Les présentes spécifications ne sont pas destinées à fixer des limites impératives.

25. Rendement lumineux

Le rendement est exprimé en pour cent du flux, émis par la lampe nue. Le rendement total ne doit pas être inférieur à la valeur spécifiée.

Note. — Il est parfois commode de spécifier séparément le flux lumineux émis dans les hémisphères supérieures et inférieures.

26. Angle de défilement

L'angle de défilement de la lumière de la lampe nue dû à l'appareil d'éclairage se mesure à partir de la verticale vers le bas. Le défilement se mesure jusqu'au bord de l'enveloppe d'une lampe fluorescente. Pour les appareils à lampes fluorescentes tubulaires, on demande en général deux valeurs de défilement :

- a) l'angle de défilement le long de la lampe;
- b) l'angle de défilement perpendiculairement à l'axe longitudinal de la lampe.

27. Luminance

La luminance d'un appareil est mesurée entre les angles spécifiés vers le bas.

Note. — Pour la plupart des appareils d'intérieur, les angles limites correspondent à l'angle de défilement et à l'horizontale.

28. Facteur d'utilisation

Une recommandation concernant le facteur d'utilisation, correspondant à deux ou trois types de locaux est à l'étude.

29. Répartition de la lumière

A l'étude.

30. Facteur d'éblouissement

A l'étude.

SECTION EIGHT — PHOTOMETRIC REQUIREMENTS

Note: Photometric performance

The photometric performance of a lighting fitting does not, in general, affect safety, but will often be directly related to the quality and complexity of the equipment. Consequently, the standard of performance required should be decided by agreement between the manufacturer and user. This section gives a basis for the specification of performance and the tests necessary to confirm that a specified performance is achieved.

The characteristics given in this section are interdependent and should be considered simultaneously when estimating the effectiveness of any lighting fitting for a particular application. For example, if the increased glare resulting from a large cut-off angle can be accepted, the light output ratio may also be increased up to the limit of 100% for the bare lamp. It is not intended to establish mandatory limits.

25. Light output ratio

The light output ratio shall be expressed as a percentage of the bare lamp light output. The total light output ratio shall be not less than a specified value.

Note. — It is sometimes convenient to specify the light output in the upper and lower hemispheres separately.

26. Cut-off angle

The angle of cut-off of the bare lamp light due to the lighting fitting is measured from the downward vertical. The cut-off is measured to the edge of the envelope of a fluorescent lamp. For tubular fluorescent lamp fittings, two values of cut-off are generally required:

- a) the angle of cut-off along the lamp length;
- b) the angle of cut-off at right angles to the lamp length.

27. Luminance

The luminance of the fitting shall be measured between specified angles to the downward vertical.

Note. — For most interior fittings the limiting angles will correspond to the cut-off angle and the horizontal.

28. Coefficient of utilization

A recommendation regarding the coefficient of utilization, referring to two or three standard sizes of room, is under consideration.

29. Light distribution

Under consideration.

30. Glare factors

Under consideration.

SECTION NEUF — CLASSIFICATION

31. Guide pour les articles appropriés

Dans le but de servir de guide pour l'utilisation de cette recommandation, les chapitres concernant les divers types d'appareils d'éclairage sont indiqués succinctement ci-dessous.

Tous les appareils d'éclairage doivent satisfaire aux parties correspondantes des articles suivants:

3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24.

(Voir aussi annexe B.)

En outre, tous les appareils doivent satisfaire aux prescriptions des articles indiqués dans le tableau suivant, selon le type d'appareil:

Article	Type					
	A	B	C	D	E	F
7 a)	×	×	×	×	×	×
i)	×	×	×			×
ii)				×	×	
9	Tous ceux soumis à une pollution normale.					
15	Tous ceux pouvant être pris à la main (par exemple portatifs).					
18 i)	Ceux fonctionnant dans une température ambiante normale.					
ii)	Ceux fonctionnant dans une température ambiante élevée.					
23 a)	×					
b)		×				
c)			×			
d)				×		
e)					×	
f)						×
25	Les conditions photométriques dépendent de l'emploi (ce n'est pas une condition de sécurité).					

Type	Exemples
A) (Comprend les appareils ordinaires)	Appareils de bureaux, boutiques et appareils d'intérieur autre que ceux des salles de bain.
B) (Comprenant ceux protégés contre les gouttes d'eau)	Salles de bain domestiques, et endroits semblables où peuvent tomber des gouttes d'eau avec une atmosphère quasiment propre.
C) (Comprenant ceux protégés contre la pluie)	Appareils utilisés à l'extérieur dans une atmosphère propre.
D) (Ceux protégés contre les jets d'eau)	Appareils utilisés dans une station de lavage d'automobile.
E) (Ceux protégés contre l'eau)	Appareils pouvant être immergés à une profondeur de quelques centimètres dans l'eau.
F) (Comprenant ceux protégés contre les poussières et étanches aux poussières)	Appareils pour l'intérieur fonctionnant dans une atmosphère poussiéreuse.

SECTION NINE — CLASSIFICATION FOR USE

31. Guide to appropriate clauses

As a guide to the use of this Recommendation the clauses appropriate to various types of lighting fitting are summarized below.

All lighting fittings shall comply with the appropriate parts of the following clauses:

3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24.

(See also Appendix B.)

In addition, all fittings shall comply with clauses as listed in the following Table according to the type of fitting:

Clause	Type					
	A	B	C	D	E	F
7 a)	×	×	×	×	×	×
i)	×	×	×			×
ii)				×	×	×
9	Any subject to normal contamination.					
15	Any if to be handled (e.g. portable).					
18 i)	All normal ambient operation.					
ii)	All high ambient operation.					
23 a)	×					
b)		×				
c)			×			
d)				×		
e)					×	
f)						×
25	Photometric performance depends upon application (not a safety requirement).					

Type	Examples
A) (Includes ordinary fittings)	Interior fittings for offices, workshops and domestic other than bathrooms.
B) (Includes drip-proof)	Domestic bathrooms and similar places liable to water drip in a fairly clean atmosphere.
C) (Includes rain-proof)	Fittings for use outdoors in fairly clean atmospheres.
D) (Jet-proof)	Fittings used in a car washing bay.
E) (Water-proof)	Fittings occasionally submerged to a depth of a few centimetres.
F) (Includes dust-proof and dust-tight)	Interior fittings in dusty atmospheres.

ANNEXE A

ESSAI AYANT POUR BUT DE DÉTERMINER SI UNE PARTIE CONDUCTRICE DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉE COMME ACTIVE

Afin de déterminer si une partie conductrice peut causer un choc électrique et est de ce fait sous tension, l'appareil d'éclairage fonctionnant sous la tension nominale d'alimentation et à la fréquence nominale:

- 1) On mesure le courant qui passe entre une telle partie et la terre, le circuit de mesure ayant une résistance non inductive de 2 000 ohms. La partie en cause est considérée comme sous tension si le courant mesuré dépasse 0,7 mA (valeur de crête).
- 2) On mesure la tension entre la partie en cause et une partie accessible quelconque, le circuit de mesure ayant une résistance non inductive de 50 000 ohms. La partie en cause est considérée comme sous tension si la tension mesurée dépasse 34 V (valeur de crête).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60335-1:2019

Withdrawn

APPENDIX A

TEST TO ESTABLISH WHETHER A CONDUCTIVE PART SHALL BE REGARDED AS A LIVE PART

In order to determine whether a conductive part may cause an electric shock and is therefore a live part, the fitting is operated at rated supply voltage and nominal frequency.

- 1) The current flowing between the part concerned and earth is measured, the measuring circuit having a non-inductive resistance of 2 000 ohms. The part concerned is considered to be a live part if a current of more than 0.7 mA (peak) is measured.
- 2) The voltage between such a part and any accessible part is measured, the measuring circuit having a non-inductive resistance of 50 000 ohms. The part concerned is considered to be a live part if a voltage of more than 34 V (peak) is measured.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60335-1:2015

Withdrow

ANNEXE B

PROTECTION CONTRE LE VIEILLISSEMENT ET LA CORROSION

Directives

Quoique les types d'atmosphères dans lesquelles les appareils d'éclairage fonctionnent soient très nombreux, on peut répartir ces derniers pour les besoins de la présente spécification en trois groupes principaux :

Appareils pour usage normal à l'intérieur.

Appareils pour usage à l'extérieur ou à l'intérieur dans des conditions très humides.

Appareils pour utilisation dans des atmosphères corrosives.

Les remarques générales suivantes sur les pratiques admises doivent être considérées comme s'appliquant à des cas typiques mais non comme ayant un caractère universel :

a) *Appareils pour usage intérieur*

Les appareils d'éclairage pour lampes tubulaires fluorescentes, destinés à être utilisés en atmosphère intérieure sèche normale, dépourvue de vapeurs corrosives, comprennent en général un corps en acier auquel sont fixés des réflecteurs, des réfracteurs, des diffuseurs ou paralumes destinés à modifier la répartition de la lumière fournie par la lampe.

Le corps en acier de l'appareil doit subir un traitement préalable avant émaillage. Après une finition convenable, au moyen d'un vernis blanc cuit au four, il est possible d'obtenir une absence de décoloration notable après une exposition au rayonnement d'une lampe fluorescente, pour une période d'utilisation d'au moins 5 ans. Ceci s'applique également aux réflecteurs et paralumes métalliques recouverts d'un vernis cuit au four.

Les surfaces réfléchissantes et les paralumes en aluminium doivent être protégés par oxydation anodique et l'épaisseur de la protection anodique ne doit pas être inférieure à 0,005 mm pour l'aluminium à 99,98 %, ou à deux fois cette valeur pour l'aluminium de qualité commerciale (99,8 %).

Quand des matériaux corrects sont utilisés pour les réflecteurs, réfracteurs et diffuseurs en matière plastique, il est possible d'obtenir une absence de décoloration notable après une exposition de 5 ans au rayonnement de lampes fluorescentes.

Les réfracteurs et les diffuseurs en verre et les réflecteurs en émail vitrifié ne sont généralement pas détériorés en atmosphère sèche, à l'intérieur des bâtiments.

Les accessoires d'appareils d'éclairage, tels que colliers, charnières, etc., doivent avoir un revêtement protecteur électrolytique obtenu au moyen de métaux (par exemple en cadmium, chrome, étain ou zinc) ou être constitués d'un matériau résistant convenablement à la corrosion, par exemple en acier inoxydable.

b) *Appareils pour usage extérieur, ou pour usage intérieur dans des conditions très humides*

Quoiqu'en principe, ces appareils ne soient pas destinés à fonctionner en contact avec des vapeurs chimiques, il faut se rappeler que toutes les atmosphères contiennent une petite proportion de gaz corrosifs, par exemple, l'anhydride sulfureux, et qu'en présence d'humidité ces gaz peuvent provoquer une grave corrosion après une longue période.

Quand une condensation se produit de façon régulière, on doit utiliser des pièces en acier protégées par revêtement galvanoplastique. Quoique certains revêtements galvanoplastiques aient une très bonne résistance à la corrosion, si le revêtement est endommagé lors de la mise en place ou de l'entretien, le

APPENDIX B

PROTECTION AGAINST AGEING AND CORROSION

Notes for guidance

Although the types of atmosphere in which lighting fittings operate are very numerous, fittings are divided into three main groups for the purpose of this specification :

Fittings for normal indoor use.

Fittings for use outdoors or indoors in conditions of high humidity.

Fittings for use in chemically corrosive atmospheres.

The following general comments on good practice should be regarded as being typical but not exhaustive :

a) *Fittings for normal indoor use*

Lighting fittings for tubular fluorescent lamps intended for use in normal dry indoor atmospheres, free from chemical corrosives, usually comprise a steel body to which are attached reflectors, refractors, diffusers or louvres for modifying the light distribution from the lamp.

The steel body of the fitting should be suitably pretreated before enamelling. When properly finished with a suitable white stove enamel, it is possible to achieve freedom from noticeable discolouration after exposure to radiation from fluorescent lamps for a working life of at least 5 years. This requirement applies also to metal reflectors and louvres with stove enamel finish.

Aluminium reflecting surfaces and louvres should be anodized and the thickness of the anodic film should be not less than 0.005 mm (0.0002 in) for 99.98% aluminium, or at least twice this thickness for commercial (99.8% aluminium grades).

When correct materials are used for plastic reflectors, refractors, and diffusers, it is possible to achieve freedom from noticeable discolouration after exposure to radiation from fluorescent lamps for a period of 5 years.

Glass refractors and diffusers and vitreous enamelled reflectors are generally free from deterioration in dry indoor atmospheres.

Auxiliary components of fittings, such as clips, hinges, etc., should have a protective covering such as electroplating with suitable metals, i.e. cadmium, chromium, tin or zinc, or they should be made of suitably corrosion resistant material such as stainless steel.

b) *Fittings for use outdoors, or indoors in conditions of high humidity*

Although it is assumed that these fittings will not be required to operate in conditions where chemical vapours are present, it must be remembered that all atmospheres contain a small proportion of corrosive gases such as sulphur dioxide and that in the presence of moisture these can cause severe corrosion over a long period of time.

Where condensation takes place regularly, electroplated steel components should not be used. Although some electroplated finishes have very good resistance to corrosion attack, if the plated coating is damaged during erection or maintenance, attack on the base metal will be rapid. It is therefore

support métallique sera rapidement attaqué. Il y a donc lieu de choisir pour le support des métaux résistant convenablement à la corrosion (par exemple, acier inoxydable ou en alliage de silicium et d'aluminium) plutôt que de compter uniquement sur le revêtement.

Les finitions obtenues par immersion ne rentrent pas dans les remarques ci-dessus. Toutefois, une galvanisation obtenue par une forte immersion à chaud peut donner satisfaction.

Les parties métalliques qui sont en contact doivent être constituées de métaux tels qu'il ne se produise pas de différence de potentiel de contact, susceptible de produire une corrosion électrochimique. Par exemple, le laiton ou d'autres alliages de cuivre ne doivent pas être utilisés en contact avec de l'aluminium ou des alliages d'aluminium; l'acier inoxydable est beaucoup plus satisfaisant.

Quand on utilise des matières plastiques, on doit choisir des matières qui ne risquent pas de subir des modifications de dimensions par suite de l'absorption d'eau. En général, les matières cellulosiques ne conviennent pas à l'utilisation dans des conditions très humides à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments; d'autres, y compris le polystyrène, tout en convenant à l'intérieur, sont susceptibles de subir des détériorations importantes si elles sont utilisées à l'extérieur, par suite des effets combinés de l'humidité et du rayonnement solaire. Quand des appareils en matière plastique comportent des joints mastiqués, le mastic utilisé doit pouvoir supporter sans détériorations une exposition prolongée à l'humidité.

Les effets de la corrosion peuvent être diminués en prêtant attention aux détails de construction. Dans la mesure du possible, les charnières doivent être protégées par des collerettes, les boulons de fixation doivent être placés sous les surfaces extérieures plutôt qu'au-dessus et des rebords doivent être ménagés dans l'appareil de manière que l'eau s'écarte des joints.

c) Appareils destinés à fonctionner dans des atmosphères chimiques corrosives

Quand des appareils sont destinés à fonctionner dans des atmosphères corrosives, toutes les précautions énumérées ci-dessus pour les appareils destinés à fonctionner à l'extérieur et en atmosphère humide doivent être prises, car la condensation des vapeurs corrosives est généralement possible; en outre, les mesures supplémentaires suivantes doivent être prises :

En général, les appareils dont le corps est réalisé par moulage d'un métal résistant à la corrosion donnent plus satisfaction à l'usage que ceux construits en tôle.

Le support métallique, la peinture et les autres modes de protection doivent être choisis compte tenu du type de corrosion auquel ils doivent être soumis, car la plupart des matériaux sont susceptibles d'être attaqués par divers agents de corrosion. Par exemple, des peintures qui résistent très bien aux acides peuvent être attaquées par certaines substances alcalines.

Alors que la plupart des matières plastiques résistent bien à un grand nombre d'acides inorganiques et aux substances alcalines, elles sont susceptibles d'être attaquées par des substances organiques. Les effets produits dépendent du type de matière plastique et des substances chimiques en présence et les matériaux doivent être choisis en tenant compte de ces conditions.

Quoique les émaux vitrifiés résistent très bien à de nombreuses substances chimiques, il est essentiel pour assurer un bon service que ces émaux ne présentent pas de craquelures ou d'inégalités de surface, sinon le support métallique risque d'être rapidement attaqué.

Quand les conditions de corrosion sont très sévères, il y a avantage à peindre la totalité de l'installation après montage, avec une peinture bitumeuse ou autre.

advisable for protection to choose suitable corrosion resistant metals (such as the stainless steels and silicon-aluminium alloys) for the base rather than to rely wholly on protective finishes.

Dipped metal finishes are not covered by the above; however, a heavy hot dipped galvanized finish may be satisfactory.

Metal components that are in contact should be made from metals which lie close to each other in the potential series to avoid electrochemical corrosion. For example, brass or other copper alloys should not be used in contact with aluminium or aluminium alloys; stainless steel is much more satisfactory.

Where plastics are used, materials must be chosen which do not suffer significant change in dimensions caused by absorption of water. Cellulosic materials are in general unsuitable for conditions of high humidity, either indoors or outdoors, and others including polystyrene while suitable for use indoors are liable to severe deterioration if used outdoors owing to the combination of moisture and sun radiation. Where the construction of plastic fittings includes cemented joints, the cement used must be able to withstand continuous exposure to moisture for long periods without deterioration.

The effects of corrosion can be reduced by attention to details of design. As far as possible, hinges should be shrouded, fixing studs should be under rather than on upper surfaces, and lips should be incorporated in the design to shed water away from joints.

c) Fittings for use in chemically corrosive atmospheres

Where fittings are to be used in chemically corrosive atmospheres, all the precautions given above for fittings designed for outdoor use and in humid atmospheres should be observed as condensation of corrosives is usually possible, and the following additional measures should be taken :

In general, fittings whose bodies are made by casting a corrosion resistant metal will give better service than sheet metal fittings.

The base metal and the paint or other protective system should be chosen to combat the particular corrosives present, as most materials are subject to attack by some corrosives. For example, paints which are highly acid resistant may not be able to withstand attack by some alkalis.

While most plastics offer good resistance to attack by many inorganic acids and alkalis, they are liable to attack by a number of organic chemicals. The effect depends on the type of plastics and on the particular chemical present, and materials must be chosen to suit the conditions.

Although vitreous enamel finishes are very resistant to many chemicals, it is essential for good service that the enamel coating should be free from any broken areas or cracks, otherwise attack on the base metal will be rapid.

Where the corrosive conditions are very bad, it is advisable to paint the whole installation after assembly with a bituminous or other suitable paint.