

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60364-7-702

Deuxième édition
Second edition
1997-11

Installations électriques des bâtiments –

Partie 7:

**Règles pour les installations et
emplacements spéciaux –**

Section 702: Piscines et autres bassins

Electrical installations of buildings –

Part 7:

**Requirements for special installations
or locations –**

Section 702: Swimming pools and other basins



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60364-7-702:1997

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60364-7-702

Deuxième édition
Second edition
1997-11

Installations électriques des bâtiments –

Partie 7:

**Règles pour les installations et
emplacements spéciaux –**

Section 702: Piscines et autres bassins

Electrical installations of buildings –

Part 7:

**Requirements for special installations
or locations –**

Section 702: Swimming pools and other basins

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
702.1 Domaine d'application, objet et principes fondamentaux	8
702.2 Définitions	10
702.3 Détermination des caractéristiques générales	10
702.4 Protection pour assurer la sécurité	10
702.5 Choix et mise en oeuvre des matériels électriques	14
Annexe A – Résumé des prescriptions principales de protection	22

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-7-702:1997

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
702.1 Scope, object and fundamental principles.....	9
702.2 Definitions	11
702.3 Assessment of general characteristics	11
702.4 Protection for safety.....	11
702.5 Selection and erection of electrical equipment.....	15
Annex A – Summary of principal protection requirements.....	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 702: Piscines et autres bassins

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60364-7-702 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1983 dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/906/FDIS	64/969/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

**Part 7: Requirements for special installations or locations –
Section 702: Swimming pools and other basins**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60364-7-702 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations of buildings.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1983 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
64/906/FDIS	64/969/RVD

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

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

Les prescriptions de la partie 7 complètent, modifient ou remplacent les prescriptions générales des autres parties de la CEI 60364. Les numéros suivant le numéro particulier de la section 702 sont ceux des parties, chapitres, sections ou articles correspondants de la CEI 60364. L'absence de référence à un chapitre, à une section ou à un article signifie que les prescriptions générales correspondantes sont applicables.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-7-702:1997

Withdrawn

INTRODUCTION

The requirements of Part 7 supplement, modify or replace the general requirements of the other parts of IEC 60364. The numbers following the particular number of section 702 are those of the corresponding parts, chapters, sections or clauses of IEC 60364. The absence of reference to a chapter, section or a clause means that the corresponding general requirements are applicable.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-7-702:1997

Withdrawn

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 702: Piscines et autres bassins

702 Piscines et autres bassins

702.1 Domaine d'application, objet et principes fondamentaux

702.11 Domaine d'application

Les prescriptions particulières de la présente section s'appliquent aux bassins des piscines, aux bassins des fontaines et aux pédiluves. Elles sont aussi applicables aux volumes les entourant. Dans ces volumes, en usage normal, le risque de choc électrique est augmenté en raison de la réduction de la résistance du corps humain et de son contact avec le potentiel de terre.

Les prescriptions relatives aux piscines sont applicables aux pédiluves.

Pour les piscines à usage médical, des prescriptions particulières peuvent être nécessaires.

702.12 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 60364-7. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 60364-7 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60245-1: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60245-4: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

CEI 60364-2-21: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux*

CEI 60364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-7-701: 1984, *Installations électriques des bâtiments – Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 701: Locaux contenant une baignoire ou une douche*

CEI 60529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 60536: 1976, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques*

CEI 60598-2-18: 1993, *Luminaires – Partie 2: Règles particulières – Section 18: Luminaires pour piscines et usages analogues*

CEI 61140: 1997, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels* (2^e édition)

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 702: Swimming pools and other basins

702 Swimming pools and other basins

702.1 Scope, object and fundamental principles

702.11 Scope

The particular requirements of this Section apply to the basins of swimming pools, the basins of fountains and the basins of paddling pools. They also apply to the surrounding zones of all these basins. In these areas, in normal use, the effect of an electric shock is increased by a reduction in body resistance and contact of the body with earth potential.

The requirements for swimming pools are applicable for paddling pools.

For swimming pools for medical use, special requirements may be necessary.

702.12 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 60364-7. At the time of the publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreement based on this section of IEC 60364-7 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60245-1: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-4: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60364-2-21: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 2: Definitions – Chapter 21: Guide to general terms*

IEC 60364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60364-7-701: 1984, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 701: Locations containing a bath tub or shower basin*

IEC 60529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60536: 1976, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock*

IEC 60598-2-18: 1993, *Luminaires – Part 2: Particular requirements – Section 18: Luminaires for swimming pools and similar applications*

IEC 61140:1997, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment* (2nd edition)

702.2 Définitions

702.2.21 Guide pour les termes généraux

Pour les besoins de la présente section de la CEI 60364-7, les définitions suivantes s'appliquent. D'autres termes généraux sont définis dans la CEI 60364-2-21.

702.2.21.1

bassins des fontaines

Bassins non destinés à être occupés par des personnes.

Pour les bassins des fontaines qui sont destinés à être occupés par des personnes, les prescriptions relatives aux piscines sont applicables.

702.3 Détermination des caractéristiques générales

702.32 Classification des influences externes

Les présentes prescriptions se fondent sur les dimensions des trois volumes (des exemples sont donnés aux figures 702A, 702B, 702C, 702D et 702E).

a) Volume 0

Ce volume comprend l'intérieur du bassin, ses ouvertures dans les parois ou le fond, et les pédiluves ou la partie interne de cascades ou de fontaines.

b) Volume 1

Ce volume est limité par

- le volume 0;
- le plan vertical situé à 2 m des bords du bassin;
- le sol ou la surface où peuvent se tenir des personnes;
- un plan horizontal situé à 2,5 m au-dessus du sol ou de la surface.

Lorsque la piscine comporte des plongeurs, des tremplins, des plots de départ, un toboggan ou des éléments structuraux destinés à être occupés par des personnes, le volume 1 est limité par

- un plan vertical situé à 1,5 m autour des plongeurs, tremplins, plots de départ, toboggans et éléments structuraux tels que sculptures accessibles et bassins;
- le plan horizontal situé à 2,5 m au-dessus du niveau le plus élevé destiné à être occupé par des personnes.

c) Volume 2

Ce volume est limité par

- le plan vertical extérieur du volume 1 et le plan parallèle situé à 1,5 m de ce dernier;
- le sol ou la surface destinés à être occupés par des personnes et un plan horizontal situé à 2,5 m au-dessus du sol ou de la surface.

Il n'existe pas de volume 2 pour les fontaines.

702.4 Protection pour assurer la sécurité

702.41 Protection contre les chocs électriques

NOTE 1 – Pour la protection des socles de prises de courant, voir aussi 702.53.

NOTE 2 – Pour la protection des autres matériels, voir aussi 702.55.

702.2 Definitions

702.2.21 Guide to general terms

For the purpose of this section of IEC 60364-7, the following definitions apply. For other general definitions, see IEC 60364-2-21.

702.2.21.1

basin of fountain

Basin not intended to be occupied by persons.

For basins of fountains which are intended to be occupied by persons, the specifications and requirements for swimming pools apply.

702.3 Assessment of general characteristics

702.32 Classification of external influences

These requirements are based on the dimensions of three zones (examples are given in figures 702A, 702B, 702C, 702D and 702E).

a) Zone 0

This zone is the interior of the basins including any recesses in their walls or floors and basins for foot cleaning or the interior of waterjets or waterfalls.

b) Zone 1

This zone is limited by

- zone 0;
- a vertical plane 2 m from the rim of the basin;
- the floor or the surface expected to be occupied by persons;
- the horizontal plane 2,5 m above the floor or the surface.

When the swimming pool contains diving boards, spring boards, starting blocks, chutes or other components expected to be occupied by persons, zone 1 comprises the zone limited by

- a vertical plane situated 1,5 m around the diving boards, spring boards, starting blocks, chutes and other components such as accessible sculptures and decorative basins;
- the horizontal plane 2,5 m above the highest surface intended to be occupied by persons.

c) Zone 2

This zone is limited by

- the vertical plane external to zone 1 and a parallel plane 1,5 m from the former;
- by the floor or surface intended to be occupied by persons and the horizontal plane 2,5 m above the floor or surface.

There is no zone 2 for fountains.

702.4 Protection for safety

702.41 Protection against electric shock

NOTE 1 – For protection of socket-outlets, see also 702.53.

NOTE 2 – For protection of other equipment, see also 702.55.

702.411 Protection contre les contacts directs et contre les contacts indirects

702.411.1 Protection par très basse tension: TBTS et TBTP

702.411.1.4 Prescriptions pour circuits non reliés à la terre (TBTS)

702.411.1.4.3 Lorsque la TBTS est utilisée, quelle que soit sa tension nominale, la protection contre les contacts directs doit être assurée par

- des barrières ou des enveloppes présentant au moins le degré de protection IP2X ou IPXXB en conformité avec la CEI 60529, ou
- une isolation pouvant supporter un essai diélectrique sous 500 V en courant alternatif pendant 1 min.

702.412 Protection contre les chocs électriques en service normal (protection contre les contacts directs ou protection principale)

702.412.3 Protection au moyen d'obstacles

La protection au moyen d'obstacles n'est pas applicable.

702.412.4 Protection par mise hors de portée

La protection par mise hors de portée n'est pas applicable.

702.413 Protection contre les contacts indirects

702.413.1.6 Liaison équipotentielle supplémentaire

Tous les éléments conducteurs des volumes 0, 1 et 2 doivent être reliés par des conducteurs d'équipotentialité, eux-mêmes reliés aux conducteurs de protection des masses des matériels situés dans ces volumes.

NOTE 1 – Cette connexion peut être prévue à proximité immédiate de l'emplacement, par exemple sur un tableau de distribution, sur un accessoire ou sur tout autre matériel.

NOTE 2 – Voir aussi 702.55.1.

702.413.3 Protection dans les locaux (ou emplacements) non conducteurs

La protection dans les locaux (ou emplacements) non conducteurs n'est pas applicable.

702.413.4 Protection par liaisons équipotentielles locales non reliées à la terre

La protection par liaisons équipotentielles locales non reliées à la terre n'est pas applicable.

702.47 Application des mesures de protection pour assurer la sécurité

702.471 Mesures de protection contre les chocs électriques

702.471.3 Prescriptions particulières relatives aux divers volumes

702.411 Protection against both direct and indirect contact**702.411.1 Protection by extra low-voltage: SELV and PELV****702.411.1.4 Requirements for unearthed circuits (SELV)**

702.411.1.4.3 Where SELV is used, whatever the nominal voltage, protection against direct contact shall be provided by:

- barriers or enclosures affording at least the degree of protection according to IEC 60529 IP2X or IPXXB, or
- insulation capable of withstanding a test voltage of 500 V, a.c. for 1 min.

702.412 Protection against electric shock in normal service (protection against direct contact or basic protection)**702.412.3 Protection by obstacles**

Protection by obstacles is not applicable.

702.412.4 Protection by placing out of reach

Protection by placing out of reach is not applicable.

702.413 Protection against indirect contact**702.413.1.6 Supplementary equipotential bonding**

All extraneous conductive parts in zones 0, 1 and 2 shall be connected by equipotential bonding conductors and connected to the protective conductor of the exposed conductive parts of equipment situated in these zones.

NOTE 1 – This connection with the protective conductor may be provided in close proximity to the location, for example at an accessory or a distribution board or other equipment.

NOTE 2 – See also 702.55.1

702.413.3 Protection by non-conducting locations

Protection by non-conducting locations is not applicable.

702.413.4 Protection by earth free local equipotential bonding

Protection by earth free local equipotential bonding is not applicable.

702.47 Application of protective measures for safety**702.471 Measures of protection against electric shock****702.471.3 Particular requirements for each zone**

702.471.3.1 Généralités

A l'exception des fontaines mentionnées en 702.471.3.2 dans les volumes 0 et 1, seule la mesure de protection par TBTS sous une tension nominale non supérieure à 12 V en courant alternatif ou 30 V en courant continu est admise, la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2 (voir aussi 702.53 et 702.55).

Les matériels destinés à ne fonctionner dans des bassins que lorsque les personnes sont à l'extérieur du volume 0 doivent être alimentés par des circuits protégés:

- soit par TBTS (voir 411.1 de la CEI 60364-4-41), la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2,
- soit par coupure automatique de l'alimentation (voir article 413.1 de la CEI 60364-4-41) par dispositif différentiel de courant différentiel-résiduel assigné non supérieur à 30 mA,
- soit par séparation électrique (voir article 413.5 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation alimentant un seul appareil étant située en dehors des volumes 0, 1 et 2.

Les prises de courant alimentant ces matériels et le dispositif de commande de ces matériels doivent comporter un avertissement afin de prévenir l'utilisateur que ces matériels ne doivent être utilisés que si la piscine n'est pas occupée par des personnes.

702.471.3.2 Volumes 0 et 1 des fontaines

Dans les volumes 0 et 1 des fontaines seules, les mesures de protection suivantes doivent être utilisées:

- TBTS (voir article 411.1 de la CEI 60364-4-41), la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0 et 1, ou
- coupure automatique de l'alimentation (voir article 413.1 de la CEI 60364-4-41) par dispositif différentiel de courant différentiel-résiduel assigné non supérieur à 30 mA, ou
- séparation électrique (voir article 413.5 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation alimentant un seul appareil étant située en dehors du volume 0.

702.471.3.3 Volume 2

NOTE – Il n'existe pas de volume 2 pour les fontaines.

L'une ou plusieurs des mesures de protection suivantes doit être utilisée:

- TBTS (voir article 411.1 de la CEI 60364-4-41), la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2;
- coupure automatique de l'alimentation (voir article 413.1 de la CEI 60364-4-41) par dispositif différentiel de courant différentiel-résiduel assigné non supérieur à 30 mA;
- séparation électrique (voir article 413.5 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation alimentant un seul appareil étant située en dehors des volumes 0, 1 et 2.

702.5 Choix et mise en oeuvre des matériels électriques

702.51 Règles communes

702.512 Conditions de service et influences externes

702.471.3.1 General

With the exception for fountains mentioned in 702.471.3.2 in zones 0 and 1, only protection by SELV at a nominal voltage not exceeding 12 V a.c. or 30 V d.c. is permitted, the safety source being installed external to zones 0, 1 and 2 (see also 702.53 and 702.55).

Equipment for use in the interior of basins which are only intended to be into operation when people are outside zone 0 shall be supplied by circuits protected either by:

- SELV (see clause 411.1 of IEC 60364-4-41), the safety source being installed outside zones 0, 1 and 2; or
- automatic disconnection of the supply (see clause 413.1 of IEC 60364-4-41), using a residual current protective device with a rated residual operating current not exceeding 30 mA; or
- electrical separation (see clause 413.5 of IEC 60364-4-41), the separation source supplying only one item of equipment being installed external to zones 0, 1 and 2.

The socket-outlets of circuits supplying such equipment and the control device of such equipment shall have a notice, in order to warn the user that this equipment shall be used only when the swimming pool is not occupied by persons.

702.471.3.2 Zones 0 and 1 of fountains

In zones 0 and 1 the following protective measures only shall be employed:

- SELV (see clause 411.1 of IEC 60364-4-41), the safety source being installed outside zones 0 and 1; or
- automatic disconnection of supply (see clause 413.1 of IEC 60364-4-41) using a residual current protective device with a rated residual operating current not exceeding 30 mA; or
- electrical separation (see clause 413.5 of IEC 60364-4-41), the separation source supplying a single item of equipment and being installed external to zone 0.

702.471.3.3 Zone 2

NOTE – There is no zone 2 for fountains

One or more of the following protective measures shall be employed:

- SELV (see clause 411.1 of IEC 60364-4-41), the safety source being installed outside of zones 0, 1 and 2;
- automatic disconnection of supply (see clause 413.1 of IEC 60364-4-41) using residual current protective devices with a rated residual operating current not exceeding 30 mA;
- Electrical separation (see clause 413.5 of IEC 60364-4-41); the separation source supplying a single item of equipment and being installed outside zones 0, 1 and 2.

702.5 Selection and erection of electrical equipment

702.51 Common rules

702.512 Operational conditions and external influences

702.512.2 Influences externes

Les matériels électriques doivent posséder au moins les degrés de protection suivants en conformité avec la CEI 60529:

- dans le volume 0: IPX8;
- dans le volume 1: IPX5,
mais pour les petites piscines à l'intérieur des bâtiments et qui ne sont pas normalement nettoyées au jet d'eau: IPX4;
- dans le volume 2: IPX2 pour les piscines à l'intérieur des bâtiments;
IPX4 pour les piscines à l'extérieur des bâtiments;
IPX5 lorsque ce volume peut être soumis à des jets d'eau pour des raisons de nettoyage.

702.52 Canalisations

702.520 Généralités

Les présentes règles sont applicables aux canalisations apparentes ainsi qu'à celles encastrées dans des parois ou sols à une profondeur au plus égale à 5 cm.

702.522 Choix et mise en oeuvre en fonction des influences externes

702.522.21 Mise en oeuvre selon les volumes

Dans les volumes 0, 1 et 2, les canalisations ne doivent pas comporter de couvercle métallique accessible. Les couvercles métalliques non accessibles doivent être reliés à la liaison équipotentielle supplémentaire.

NOTE – Il convient que les câbles soient de préférence disposés dans des conduits en matériau isolant.

702.522.22 Limitation des canalisations selon les volumes

Dans les volumes 0 et 1, les canalisations doivent être limitées à celles nécessaires à l'alimentation des appareils situés dans ces volumes.

702.522.23 Prescriptions complémentaires pour les canalisations des fontaines

Pour les fontaines, les prescriptions complémentaires suivantes doivent être satisfaites.

- a) Les câbles alimentant les matériels situés dans le volume 0 doivent cheminer le plus loin possible des bords du bassin et alimenter en vertical les matériels par le chemin le plus court possible. Ces câbles doivent être disposés dans des conduits pour faciliter leur remplacement.
- b) Dans le volume 1, les câbles doivent être protégés contre les dommages mécaniques.

Seuls les câbles du type 60245 IEC 66 ou d'un type présentant des caractéristiques minimales équivalentes doivent être utilisés. Leur fiabilité pour un usage permanent immergé doit être prouvée par le constructeur conformément à la CEI 60245-1 et à la CEI 60245-4.

702.522.24 Boîtes de connexion

Les boîtes de connexion ne sont pas admises dans les volumes 0 et 1, à l'exception de celles situées dans le volume 1 pour les circuits TBTS.

702.512.2 External influences

Electrical equipment shall have at least the following degrees of protection according to IEC 60529:

- zone 0: IPX8;
- zone 1: IPX5

but for swimming-pools inside buildings which normally are not cleaned by means of water jets: IPX4;

- zone 2: IPX2 for indoor locations;
IPX4 for outdoor locations;
IPX5 where water jets are likely to occur for cleaning purposes.

702.52 Wiring systems

702.520 General

The following rules apply to surface wiring systems and to wiring systems embedded either in the walls or in floors at a depth not exceeding 5 cm.

702.522 Selection and erection in relation to external influences

702.522.21 Erection according to the zones

In zones 0, 1 and 2, wiring systems shall not have accessible metallic covering. Metallic covering which are inaccessible shall be connected to the supplementary equipotential bonding.

NOTE – Cables should preferably installed in conduits made of insulating material.

702.522.22 Limitation of wiring systems according to the zones

In zones 0 and 1, wiring systems shall be limited to those necessary to supply equipment situated in these zones.

702.522.23 Additional requirements for the wiring of fountains

For fountains, the following additional requirements shall be met.

- a) Cables for electrical equipment in zone 0 shall be installed as far outside the basin rim as possible and run up to the electrical equipment inside the basin by the shortest possible route. The cables shall be installed in conduits to facilitate rewiring.
- b) In zone 1, cables shall be installed with suitable mechanical protection.

Only cables of type 60245 IEC 66 or of a type with at least equivalent properties shall be used. Their suitability for permanent contact with water shall be declared by the manufacturer in addition to compliance with IEC 60245-1 and IEC 60245-4.

702.522.24 Junction boxes

Junction boxes shall not be installed in zones 0 and 1, except in zone 1, where permitted for SELV circuits.

702.53 Appareillage

Dans les volumes 0 et 1, aucun appareillage, y compris les prises de courant, ne doit être installé.

Toutefois, pour les petites piscines où l'installation de socles de prise de courant en dehors du volume 1 n'est pas possible, des socles de prise de courant, de préférence non métalliques, sont admis s'ils sont installés hors de portée de main (c'est-à-dire à 1,25 m) de la limite du volume 0 et à moins de 0,3 m au-dessus du sol, et sont

- soit protégés par TBTS (voir article 411.1 de la CEI 60364-4-41) sous une tension nominale non supérieure à 25 V en courant alternatif ou 60 V en courant continu, la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0 et 1,
- soit protégés par coupure automatique de l'alimentation par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel assigné au plus égal à 30 mA,
- soit alimentés individuellement par séparation électrique (voir article 413.5 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation étant située en dehors des volumes 0 et 1.

Dans le volume 2, les prises de courant et interrupteurs sont admis à condition d'être protégés par l'une des mesures suivantes:

- TBTS (voir article 411.1 de la CEI 60364-4-41), la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2;
- coupure automatique de l'alimentation (voir article 413.1 de la CEI 60364-4-41) par dispositif différentiel de courant différentiel-résiduel assigné non supérieur à 30 mA;
- séparation électrique (voir article 413.5 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation alimentant un seul appareil étant située en dehors des volumes 0, 1 et 2.

702.55 Autres matériels

702.55.1 Matériels spécifiques aux piscines

Dans les volumes 0 et 1, seuls des appareils spécialement destinés à l'utilisation dans les piscines peuvent être installés, en tenant compte des prescriptions de 702.55.2 et 702.55.4.

Les matériels destinés à n'être utilisés que lorsque les personnes sont en dehors du volume 0 peuvent être utilisés dans tous les volumes s'ils sont alimentés par des circuits protégés conformément à 702.471.3.

Des éléments chauffants électriques noyés dans le sol sont admis sous réserve

- qu'ils soient protégés par la mesure de protection TBTS (voir article 411.1 de la CEI 60364-4-41), la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2; ou
- qu'ils soient recouverts d'un grillage enterré métallique ou d'une gaine métallique mise à la terre ou reliée à la liaison équipotentielle définie en 702.413.1.6 et que leurs circuits d'alimentation soient protégés par un dispositif de protection de courant différentiel-résiduel au plus égal à 30 mA.

702.55.2 Appareils d'éclairage subaquatiques

Les luminaires placés dans l'eau ou au contact de l'eau doivent être conformes à la CEI 60598-2-18.

Les appareils d'éclairage subaquatiques, situés derrière des hublots étanches et alimentés par l'arrière, doivent être conformes à la partie/section appropriée de la CEI 60598 et doivent être mis en oeuvre de telle manière qu'aucun contact, intentionnel ou non, entre masses de la fixation d'éclairage subaquatiques et les parties conductrices des hublots ne puisse se produire.

702.53 Switchgear and controlgear

In zones 0 and 1, no switchgear or controlgear, including socket outlets, shall be installed.

For small swimming-pools where it is not possible to locate socket-outlets and switches outside zone 1, socket-outlets and switches, preferably having non metallic covers or coverplates, are permitted in zone 1 if they are installed outside arms reach (1,25 m) from the zone 0 border, and placed at least 0,3 m above the floor, and they shall be protected either by:

- SELV (see clause 411.1 of IEC 60364-4-41), at a nominal voltage not exceeding 25 V a.c. or 60 V d.c., the safety source being installed outside zones 0 and 1; or
- automatic disconnection of supply using a residual current protective device with a rated residual operating current not exceeding 30 mA; or
- electrical separation (see clause 413.5 of IEC 60364-4-41), individually, the separation source being external to zones 0 and 1.

In zone 2, socket-outlets and switches are permitted only if the circuits supplying them are protected by one of the following protective measures:

- by SELV (see clause 411.1 of IEC 60364-4-41), the safety source being installed outside zones 0, 1 and 2;
- by automatic disconnection of supply (see clause 413.1 of IEC 60364-4-41) using a residual current protective device with rated operating current not exceeding 30 mA;
- by electrical separation (see clause 413.5 of IEC 60364-4-41) supplied individually by the separation source which is installed external to zones 0, 1 and 2.

702.55 Other equipment

702.55.1 Current-using equipment of swimming pools

In zone 0 and 1, only fixed current-using equipment especially intended for use in swimming-pools may be installed, taking into account the requirements of 702.55.2, and 702.55.4.

Appliances which are intended to be in operation only when people are outside the zone 0 may be used in all zones provided that they are supplied by circuits protected according to 702.471.3.

Heating units embedded in the floor may be installed, provided that they are

- protected by SELV (see clause 411.1 of IEC 60364-4-41), the safety source being installed outside zones 0, 1 and 2; or
- covered by an embedded earthed metallic grid or by an embedded earthed metallic sheath connected to the supplementary equipotential bonding specified in 702.413.1.6 provided that their supply circuits are additionally protected by a residual current device with a rated residual operating current not exceeding 30 mA.

702.55.2 Underwater lighting of swimming pools

Luminaires for use in the water or in contact with the water shall comply with IEC 60598-2-18.

Underwater lighting located behind watertight portholes, and serviced from behind shall comply with the appropriate part/section of IEC 60598 and be installed in such a way that no intentional or unintentional conductive connection between any exposed-conductive-part of the underwater lighting fittings and any conductive parts of the portholes can occur.

702.55.3 Matériels électriques des fontaines

Les matériels électriques dans les volumes 0 et 1 doivent être inaccessibles, par exemple par utilisation de verre armé ou de grilles ne pouvant être enlevées qu'à l'aide d'un outil.

Les luminaires dans les volumes 0 et 1 doivent être fixés et être conformes à la CEI 60598-2-18.

Les pompes électriques doivent être conformes aux prescriptions de la CEI 60335-2-41.

702.55.4 Prescriptions particulières pour des matériels électriques basse tension installés dans le volume 1 des piscines et autres bassins

Les matériels fixes spécialement destinés à être utilisés dans les piscines (par exemple groupes de filtration, nage à contre-courant) alimentés en basse tension autre que la TBTS limitée à 12 V alternatif ou 30 V continu, sont admis dans le volume 1 avec les prescriptions suivantes.

- a) Les matériels électriques doivent être situés dans une enveloppe dont l'isolation est équivalente à une isolation supplémentaire et présentant une protection mécanique AG2.

NOTE – Ce paragraphe est applicable indépendamment de la classification des matériels. Les matériels de classe I sont reliés au conducteur de protection.

- b) Les matériels électriques ne doivent être accessibles que par une trappe (ou porte) au moyen d'une clé ou d'un outil. L'ouverture de la trappe (ou de la porte) doit couper tous les conducteurs actifs des matériels. L'installation du dispositif de sectionnement et la pénétration du câble doivent être de classe II ou avoir une protection équivalente.

- c) Lorsque la trappe (ou porte) est ouverte, le degré de protection procuré par les matériels doit être au moins IPXXB.

- d) L'alimentation de ces matériels est protégée
- soit par TBTS sous une tension non supérieure à 25 V c.a. ou 60 V c.c., la source de sécurité étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2;
 - soit par un dispositif différentiel à courant différentiel-résiduel égal au plus à 30 mA (voir article 412.5 de la CEI 60364-4-41),
 - soit par séparation électrique (voir article 413.5.1 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation étant installée en dehors des volumes 0, 1 et 2.

Pour les petites piscines où il n'est pas possible d'installer des luminaires en dehors du volume 1, leur installation est admise s'ils sont hors de portée à partir du volume 0 (1,25 m) et s'ils sont protégés

- soit par TBTS,
- soit par dispositif différentiel dont le courant différentiel-résiduel ne dépasse pas 30 mA,
- ou par séparation électrique (voir article 413.5 de la CEI 60364-4-41), la source de séparation étant installée en dehors des volumes 0 et 1.

De plus, les luminaires doivent posséder une enveloppe procurant une isolation de classe II ou analogue et une protection aux chocs AG2.

702.55.3 Electrical equipment of fountains

Electrical equipment in zones 0 and 1 shall be inaccessible, e.g. by use of mesh glass or by grids which can only be removed by tools.

The luminaires in zone 0 and 1 shall be fixed and shall comply with IEC 60598-2-18.

Electric pumps shall comply with the requirements of IEC 60335-2-41.

702.55.4 Special requirements for the installation of low voltage electrical equipment in zone 1 of swimming pools and also other basins

Fixed equipment especially intended for use in swimming pools and other basins (e.g. filtration groups, jet stream) supplied through LV other than SELV at the nominal voltage not exceeding 12 V a.c. or 30 V d.c. are allowed in zone 1 with of all the following requirements.

- a) They shall be located in an enclosure equivalent to a supplementary insulation providing the protection against mechanical impact AG2.

NOTE – This subclause applies independently from the classification of equipment. Class I equipment is connected to a protective conductor.

- b) They shall only be accessible via a hatch (or a door) by means of a key or a tool. The opening of the hatch (or door) shall disconnect all live conductors. The supply cable and the main disconnecting means shall be of class II construction or installed in a way which provides equivalent protection.

- c) When the hatch (or the door) is opened, the degree of protection provided by equipment shall be at least IPXXB.

- d) The supply circuit of this equipment shall be protected

- either by SELV at a nominal voltage not exceeding 25 V a.c. or 60 V d.c., the safety source being installed outside zones 0, 1 and 2,
- or by a residual current device with a rated operating current not exceeding 30 mA (see 412.5 of IEC 60364-4-41),
- or by electrical separation (see clause 413.5.1 of IEC 60364-4-41), the separation source being installed outside zones 0, 1 and 2.

For small swimming pools, where it is not possible to locate luminaires outside zone 1, luminaires in zone 1 are permitted, if they are installed outside arms' reach from the zone 0 border (1,25 m) and

- either they are protected by SELV,
- or they are protected by residual current protective devices with a rated residual operating current not exceeding 30 mA,
- or they are protected by electrical separation (see clause 413.5 of IEC 60364-4-41), the separation source being installed outside the zone 0 and 1.

In addition, the luminaires shall have an enclosure providing class II or equivalent insulation and with mechanical protection of AG2.

Annexe A (informative)

Résumé des prescriptions principales de protection

Tableau A.1 – Mesures de protection en fonction des volumes

Volumes ¹⁾		Mesures de protection				Degré de protection ³⁾
		TBTS limitée à ²⁾	Séparation électrique Nombre de matériels	Coupure automatique	Référence	
Volume 0	A ²⁾	12 V a.c. ou 30 V d.c.	Non applicable	Non applicable	702.471.3.1	IPX8
	B	50 V a.c. ou 120 V d.c. ⁵⁾	1	DDR ≤ 30 mA	702.471.3.2	
	C ²⁾	50 V a.c. ou 120 V d.c.	1	DDR ≤ 30 mA	702.471.3.1	
Volume 1	A ²⁾	12 V a.c. ou 30 V d.c.	Non applicable		702.471.3.1	IPX5/4
	B	50 V a.c. ou 120 V d.c.	1	DDR ≤ 30 mA	702.471.3.2	
	E	25 V a.c. ou 60 V d.c.	1	DDR ≤ 30 mA	702.53	
Volume 2	A	50 V a.c. ou 120 V d.c.	1	DDR ≤ 30 mA	702.471.3.3	IPX2/4/5
	B ⁴⁾	Non approprié	Non approprié	Non approprié	702.32	
	D	50 V a.c. ou 120 V d.c.	1	DDR ≤ 30 mA	702.53	

¹⁾ A Prescriptions générales
 B Prescriptions particulières pour les fontaines
 C Circuits alimentant des matériels dans les volumes considérés lorsque les personnes sont en dehors de ce volume
 D Socles de prise de courant, interrupteurs
 E Socles de prise de courant, interrupteurs pour petites piscines
²⁾ Voir aussi 702.411.1.4.3 et les références adéquates pour l'emplacement de la source de sécurité en 702.471.3.1.
³⁾ Voir 702.512.2.
⁴⁾ Non défini pour les fontaines.
⁵⁾ Pour les luminaires limitée à 12 V a.c. ou 30 V d.c.

Annex A

(informative)

Summary of principal protection requirements

Table A.1 – Applicable protective measures according to the zones

Zones ¹⁾		Protective measure				
		SELV with maximum voltage ²⁾	Electrical separation Number of items of equipment	Automatic disconnection of supply	Reference	Degree of protection ³⁾
Zone 0	A ²⁾	12 V a.c. or 30 V d.c.	Not applicable	Not applicable	702.471.3.1	IPX8
	B	50 V a.c. or 120 V d.c. ⁵⁾	1	RCD ≤ 30 mA	702.471.3.2	
	C ²⁾	50 V a.c. or 120 V d.c.	1	RCD ≤ 30 mA	702.471.3.1	
Zone 1	A ²⁾	12 V a.c. or 30 V d.c.	Not applicable		702.471.3.1	IPX5/4
	B	50 V a.c. or 120 V d.c.	1	RCD ≤ 30 mA	702.471.3.2	
	E	25 V a.c. or 60 V d.c.	1	RCD ≤ 30 mA	702.53	
Zone 2	A	50 V a.c. or 120 V d.c.	1	RCD ≤ 30 mA	702.471.3.3	IPX2/4/5
	B ⁴⁾	Not relevant	Not relevant	Not relevant	702.32	
	D	50 V a.c. or 120 V d.c.	1	RCD ≤ 30 mA	702.53	

1) A General
B For fountains only
C Circuits supplying equipment for use in the interior of basins when people are outside the zone 0
D Socket outlets and switches
E Socket outlets and switches in small swimming pools

2) See also 702.411.1.4.3 and, for the location of the safety source, 702.471.3.1.

3) See 702.512.2.

4) Not defined for fountains.

5) For luminaires, limited to 12 V a.c. or 30 V d.c.

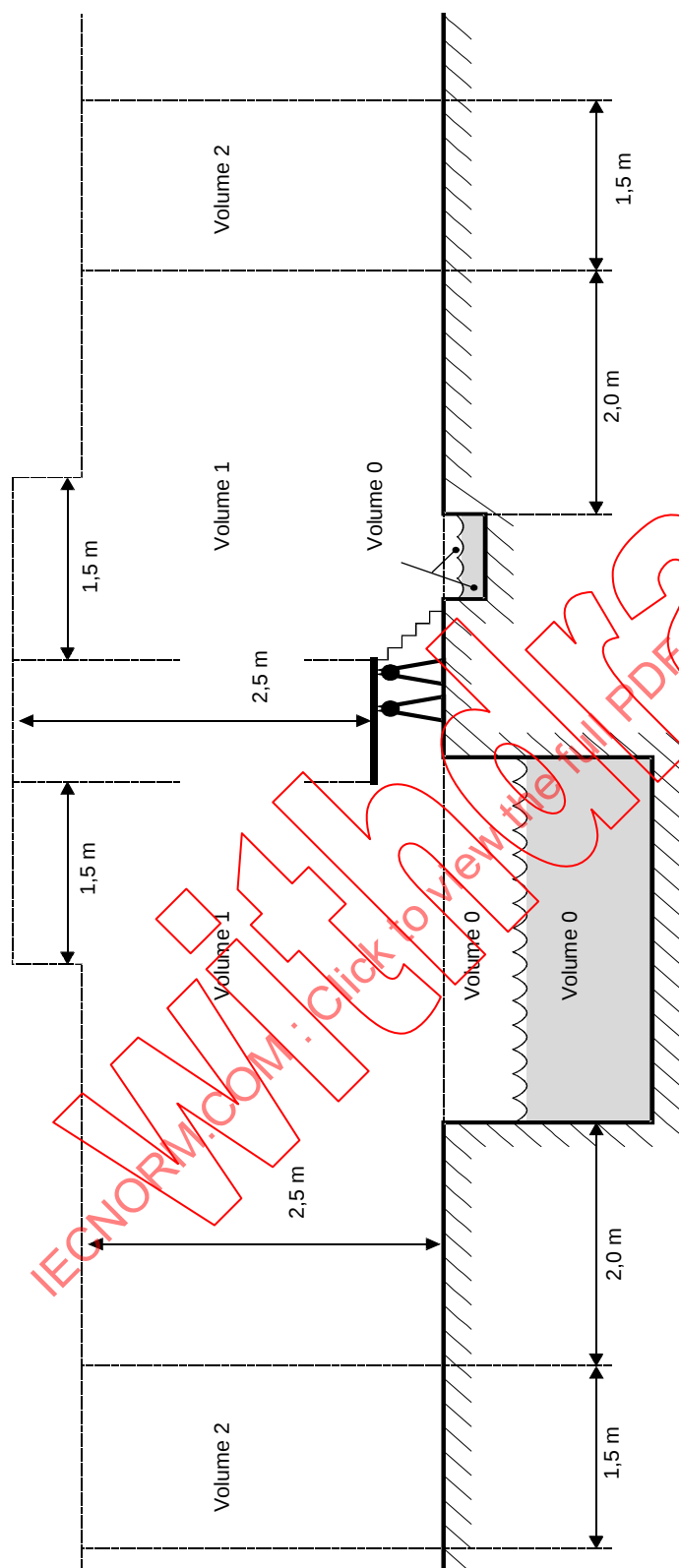
Tableau A.2 – Choix et mise en oeuvre des matériels en fonction des volumes

	Matériels autorisés dans le volume 0	Matériels autorisés dans le volume 1	Matériels autorisés dans le volume 2	Référence	Notes
Canalisations	Voir 702.522			702.522	
Boîtes de jonction	Non	Non Voir notes	Oui	702.522.24	TBTS autorisés en volume 1 pour les circuits TRTS, lorsqu'ils sont autorisés
Appareillage (sauf prises de courant et accessoires)	Non	Non	Oui	702.53 ¹⁾	
Prises de courant et accessoires	Non	Oui Voir notes	Oui Voir notes	702.53 ¹⁾	Mesures de protection particulières dans le volume 2. Pour les petites piscines dans le volume 1: à au moins 1,25 m du volume 0 et à au moins à une hauteur de 0,3 m
Autres matériels					
– spécifiques aux piscines	Oui	Oui	Oui	702.55.1	Conception particulière (voir ci-dessous)
– éléments chauffants	Non approprié	Oui	Oui	702.55.1	TBTS ou enterrés avec grillage métallique
– éclairage subaquatique	Oui	Non applicable	Non applicable	702.55.2	Prescriptions particulières
– pour fontaines	Oui	Oui	Non défini	702.55.3	Prescriptions particulières dans les volumes 0 et 1
– installés dans le volume 1	Non applicable	Oui	Non applicable	702.55.4	Prescriptions particulières. Pour les luminaires voir ci-dessous
– luminaires dans le volume 1	Non applicable	Oui voir notes	Non applicable	702.55.4	Prescriptions particulières

¹⁾ Voir aussi le tableau A.1.

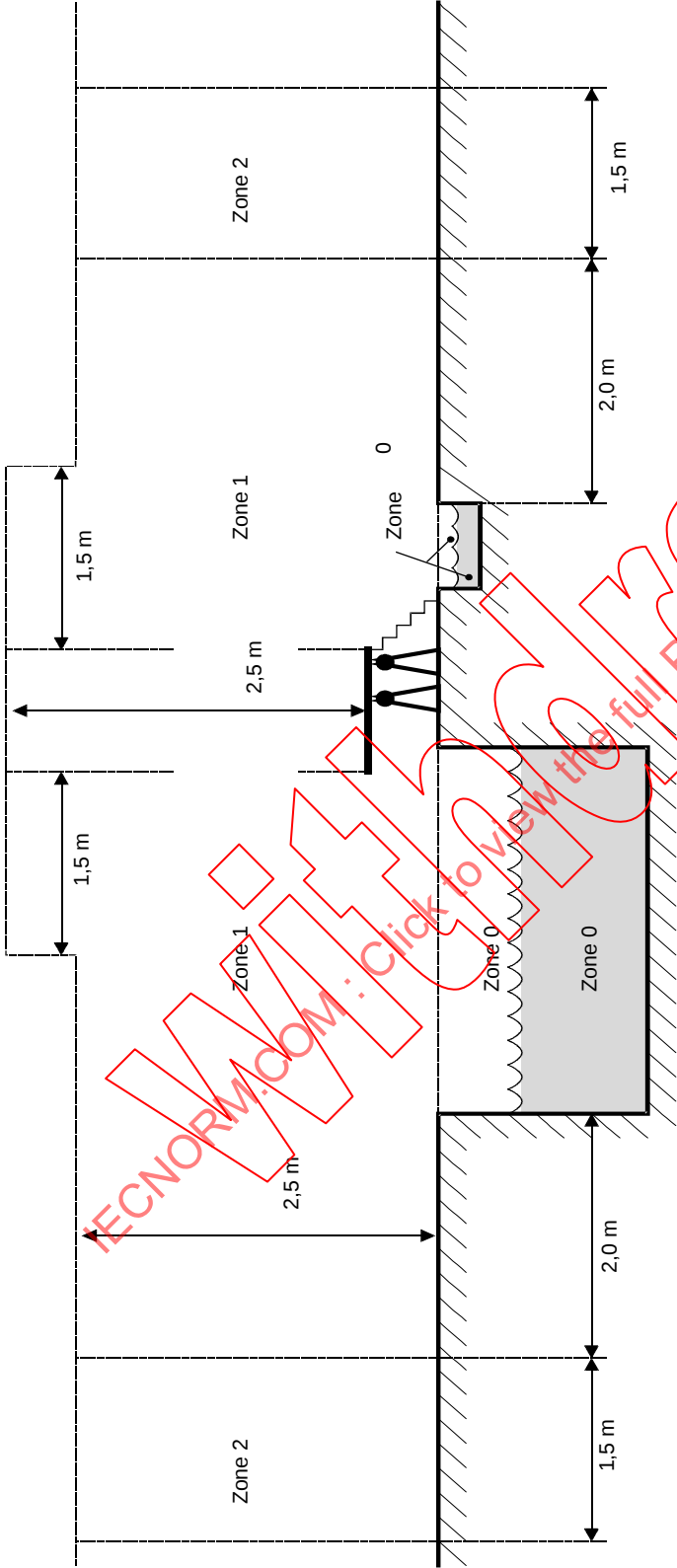
Table A.2 – Selection and erection of equipment according to the zones

	Equipment permitted in zone 0	Equipment permitted in zone 1	Equipment permitted in zone 2	Reference	Remarks
Wiring systems	See 702.522			702.522	
Junction boxes	No	No See remarks	Yes	702.522.24	Accepted in zone 1 for SELV circuits where permitted
Switchgear and controlgear (socket outlets and switches, excepted)	No	No	Yes	702.53 ¹⁾	
Socket outlets and switches	No	Yes See remarks	Yes See remarks	702.53 ¹⁾	Special protective measures in zone 2. For small swimming pools in zone 1: at least 1,25 m arms' reach from zone 0, and at least 0,3 m above the floor
Other equipment:					
– intended for use in swimming pools	Yes	Yes	Yes	702.55.1	Special design
– heating units embedded in the floor	Not relevant	Yes	Yes	702.55.1	SELV or embedded earthed metallic grid
– underwater lighting	Yes	Not applicable	Not applicable	702.55.2	Special requirements
– for fountains	Yes	Yes	Not defined	702.55.3	Special requirements in zones 0 and 1
– fixed equipment installed in zone 1	Not applicable	Yes	Not applicable	702.55.4	Special requirements. For luminaires. see below
– luminaires installed in zone 1	Not applicable	Yes See remarks	Not applicable	702.55.4	Special requirements
¹⁾ See also table A.1.					



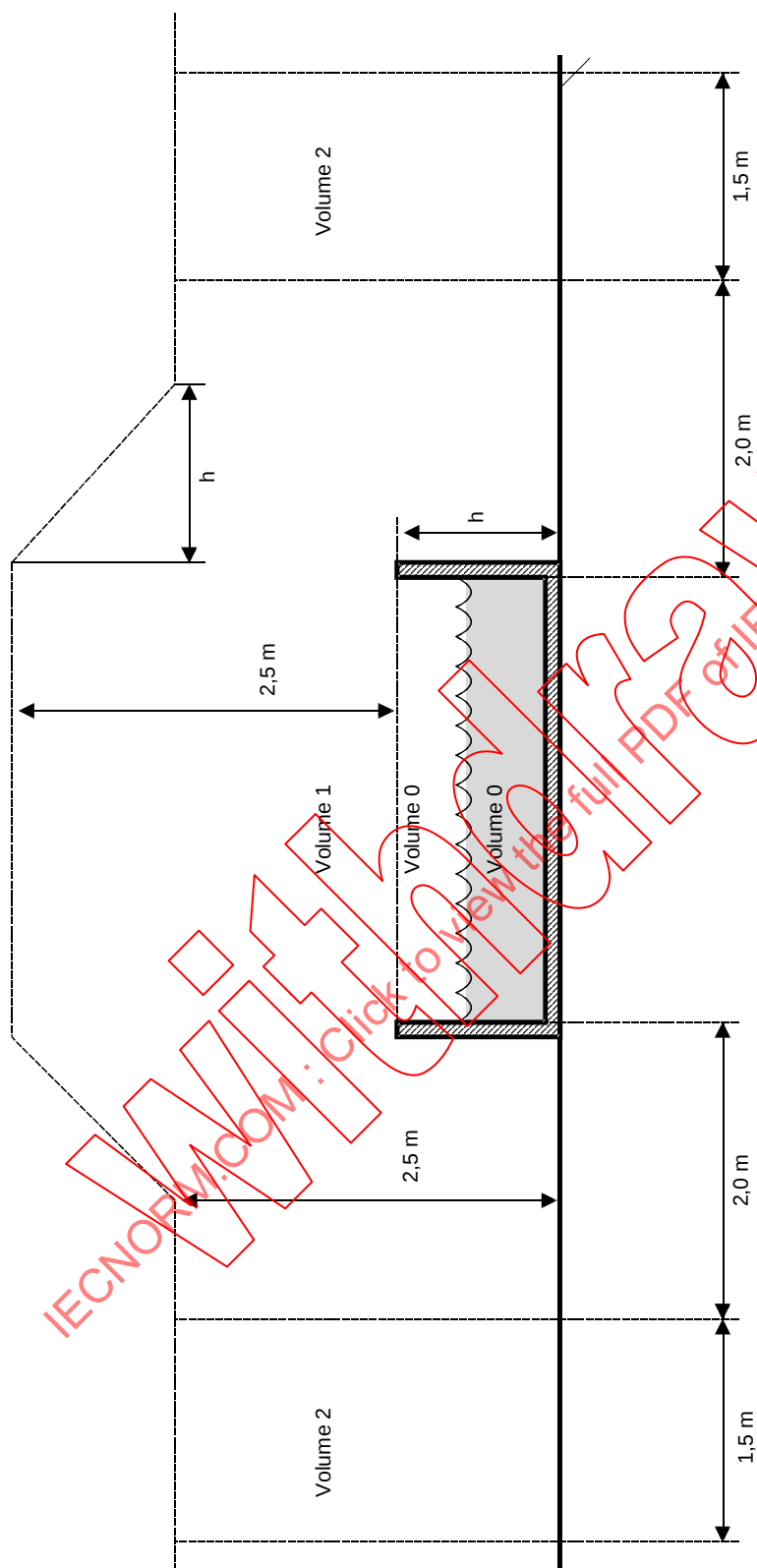
NOTE – Les dimensions des volumes sont limitées par les murs et parois fixes.

Figure 702A – Dimensions des volumes pour bassins de piscines et pédiluves



NOTE – The measured zone dimensions are limited by walls and fixed partitions.

Figure 702A – Zone dimensions of swimming pools and paddling pools



~~NOTE – Les dimensions des volumes sont limitées par les murs et parois fixes.~~

Figure 702B – Dimensions des volumes pour bassins au-dessus du sol