NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60086-5

Deuxième édition
Second edition
2005-04

Piles électriques –

Partie 5:
Sécurité des piles à électrolyte aqueux

Primary batteries –

Part 5:
Safety of batteries with aqueous electrolyte



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60086-5:2005

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60086-5

Deuxième édition
Second edition
2005-04

Piles électriques –

Partie 5:
Sécurité des piles à électrolyte aqueux

Primary batteries –

Part 5:
Safety of batteries with aqueous electrolyte

© IEC 2005 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Termes et définitions 12
4 Règles de sécurité 16
4.1 Conception 16
4.1.1 Généralités 16
4.1.2 Dégazage 16
4.1.3 Résistance d'isolement 16
4.2 Plan de qualité 16
5 Echantillonnage 18
5.1 Généralités 18
5.2 Echantillonnage pour l'homologation de type 18
6 Essais et exigences 20
6.1 Généralités 20
6.1.1 Avis de sécurité 22
6.1.2 Température ambiante 22
6.2 Utilisation prévue 22
6.2.1 Essais et exigences en utilisation prévue 22
6.2.2 Procédures d'essais en utilisation prévue 22
6.3 Utilisation impropre prévisible 28
6.3.1 Essais et exigences en utilisation impropre prévisible 28
6.3.2 Procédures d'essai en utilisation impropre prévisible 28
7 Informations relatives à la sécurité 32
7.1 Précautions de sécurité au cours de la manipulation des piles 32
7.2 Emballage 36
7.3 Manipulation des cartons de piles 38
7.4 Exposition et stockage 38
7.5 Transport 38
7.6 Mise au rebut 38
8 Instructions d'utilisation 40
9 Marquage 40
9.1 Généralités 40
9.2 Piles de petite taille 40

Annexe A (informative) Informations supplémentaires au Paragraphe 7.4 42
Annexe B (informative) Lignes directrices pour la conception des compartiments de piles ... 44

Bibliographie 68

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11

1 Scope 13
2 Normative references 13
3 Terms and definitions 13
4 Requirements for safety 17
4.1 Design 17
4.1.1 General 17
4.1.2 Venting 17
4.1.3 Insulation resistance 17
4.2 Quality plan 17
5 Sampling 19
5.1 General 19
5.2 Sampling for type approval 19
6 Testing and requirements 21
6.1 General 21
6.1.1 Safety notice 23
6.1.2 Ambient temperature 23
6.2 Intended use 23
6.2.1 Intended use tests and requirements 23
6.2.2 Intended use test procedures 23
6.3 Reasonably foreseeable misuse 29
6.3.1 Reasonably foreseeable misuse tests and requirements 29
6.3.2 Reasonably foreseeable misuse test procedures 29
7 Information for safety 33
7.1 Safety precautions during handling of batteries 33
7.2 Packaging 37
7.3 Handling of battery cartons 39
7.4 Display and storage 39
7.5 Transportation 39
7.6 Disposal 39
8 Instructions for use 41
9 Marking 41
9.1 General 41
9.2 Small batteries 41

Annex A (informative) Additional information to Subclause 7.4 43
Annex B (informative) Battery compartment design guidelines 45

Bibliography 69

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 1 – Echantillonnage pour essais d'homologation de type et nombre de piles nécessaires 18
Figure 2 – Procédure de cycles de températures 28
Figure 3 – Installation incorrecte (quatre piles en série) 30
Figure 4 – Court-circuit externe 30
Figure 5 – Surdécharge 32
Figure 6 – Axes XYZ pour la chute libre 32
Figure 7 – Gabarit d'ingestion 36
Figure B.1 – Exemple de raccordement en série avec une inversion de pile 44
Figure B.2 – Contact positif en retrait entre les nervures 48
Figure B.3 – Contact positif en retrait à l'intérieur de l'isolation environnante 48
Figure B.4 – Contact négatif en U pour éviter de contact positif (+) de la pile 50
Figure B.5 – Conception concernant l'orientation des piles 52
Figure B.6 – Exemple de la conception d'un contact positif d'un appareil 54
Figure B.7 – Exemple de court-circuit: un interrupteur perce l'habillage isolant de la pile 56
Figure B.8 – Exemple type d'isolation pour empêcher les courts-circuits 56
Figure B.9 – Insertion contre le ressort (à éviter) 58
Figure B.10 – Exemples représentant les ressorts déformés 58
Figure B.11 – Un exemple d'insertion protégée 58
Figure B.12 – Exemple de contacts négatifs 62
Figure B.13 – Exemple de connexion en série de piles avec prise de tension 64

Tableau 1 – Matrice d'essai 20
Tableau 2 – Essais et exigences en utilisation prévue 22
Tableau 3 – Impulsion de chocs 24
Tableau 4 – Séquence d'essai 24
Tableau 5 – Séquence d'essai 26
Tableau 6 – Essais et exigences en utilisation impropre prévisible 28
Tableau B.1 – Dimensions des bornes de pile et dimensions recommandées du contact positif d'un appareil à la Figure B.6 54
Tableau B.2 – Diamètres minimaux de fils 60
Tableau B.3 – Dimensions de la borne négative de pile 62

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 1 – Sampling for type approval tests and number of batteries required 19
Figure 2 – Temperature cycling procedure 29
Figure 3 – Incorrect installation (four batteries in series) 31
Figure 4 – External short circuit 31
Figure 5 – Overdischarge 33
Figure 6 – XYZ axes for free fall 33
Figure 7 – Ingestion gauge 37
Figure B.1 – Example of series connection with one battery reversed 45
Figure B.2 – Positive contact recessed between ribs 49
Figure B.3 – Positive contact recessed within surrounding insulation 49
Figure B.4 – Negative contact U-shaped to ensure no positive (+) battery contact 51
Figure B.5 – Design with respect to battery orientation 53
Figure B.6 – Example of the design of a positive contact of an appliance 55
Figure B.7 – Example of a short circuit, a switch is piercing the battery insulating jacket 57
Figure B.8 – Typical example of insulation to prevent short circuit 57
Figure B.9 – Insertion against spring (to be avoided) 59
Figure B.10 – Examples showing distorted springs 59
Figure B.11 – One example of protected insertion 59
Figure B.12 – Example of negative contacts 63
Figure B.13 – Example of series connection of batteries with voltage tapping 65

Table 1 – Test matrix 21
Table 2 – Intended use tests and requirements 23
Table 3 – Shock pulse 25
Table 4 – Test sequence 25
Table 5 – Test sequence 27
Table 6 – Reasonably foreseeable misuse tests and requirements 29
Table B.1 – Dimensions of battery terminals and recommended dimensions of the positive contact of an appliance in Figure B.6 55
Table B.2 – Minimum wire diameters 61
Table B.3 – Dimensions of the negative battery terminal 63

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60086-5 a été établie par le comité d'études 35 de la CEI: Piles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2000. Elle constitue une révision technique. Elle est le résultat d'une initiative de modification de la présentation afin de la rendre plus conviviale, moins ambiguë et, du point de vue des références croisées, parfaitement en harmonie avec les autres parties de la CEI 60086. De plus, en ce qui concerne la sécurité, cette norme contient de nouvelles indications pour les concepteurs d'appareils en ce qui concerne les compartiments des piles, ainsi que des informations au sujet de l'emballage, de la manipulation, de l'entreposage et du transport.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
35/1225/FDIS	35/1228/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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES –

Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60086-5 has been prepared by IEC technical committee 35: Primary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000, and constitutes a technical revision. It is the result of a reformatting initiative aimed at making it more user-friendly, less ambiguous and, from a cross-reference point of view, fully harmonized with other parts of IEC 60086. In addition, and from a safety perspective, the standard contains further guidance for appliance designers with respect to battery compartment design together with information regarding packaging, handling, warehousing and transportation.

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

FDIS	Report on voting
35/1225/FDIS	35/1228/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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 60086 comprend les parties suivantes, sous le titre général de *Piles électriques*:

Partie 1: Généralités

Partie 2: Spécifications physiques et électriques

Partie 3: Piles pour montres

Partie 4: Sécurité des piles au lithium

Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60086 consists of the following parts, under the general title *Primary batteries*:

Part 1: General

Part 2: Physical and electrical specifications

Part 3: Watch batteries

Part 4: Safety of lithium batteries

Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

La notion de sécurité est étroitement liée à la protection de l'intégrité des personnes et des biens. La présente partie de la CEI 60086 spécifie les exigences et essais pour les piles à électrolyte aqueux et elle a été préparée conformément aux lignes directrices ISO/IEC, en prenant en compte les normes nationales et internationales correspondantes. Dans cette norme figurent également des lignes directrices pour les concepteurs d'appareils concernant les compartiments de piles et des informations relatives à l'emballage, à la manipulation, à l'entreposage et au transport.

La sécurité consiste en un équilibre entre l'absence de risques de dommages et d'autres exigences devant être satisfaites par le produit. Il ne peut exister une sécurité absolue. Même au niveau le plus élevé de sécurité, le produit peut n'être que relativement sûr. A cet égard, la prise de décision repose sur l'évaluation des risques et les jugements sur la sécurité.

Etant donné que la sécurité posera différents problèmes, il est impossible de fournir un ensemble de dispositions et de recommandations précises qui s'appliqueront à chaque cas. Cependant, la présente norme, si elle est suivie sur une base judicieuse consistant à «en faire l'usage si applicable», fournira des normes de sécurité raisonnablement cohérentes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

The concept of safety is closely related to safeguarding the integrity of people and property. This part of IEC 60086 specifies requirements and tests for primary batteries with aqueous electrolyte and has been prepared in accordance with ISO/IEC guidelines, taking into account all relevant national and international standards which apply. Also included in this standard is guidance for appliance designers with respect to battery compartments and information regarding packaging, handling, warehousing and transportation.

Safety is a balance between freedom from risks of harm and other demands to be met by the product. There can be no absolute safety. Even at the highest level of safety, the product can only be relatively safe. In this respect, decision-making is based on risk evaluation and safety judgement.

As safety will pose different problems, it is impossible to provide a set of precise provisions and recommendations that will apply in every case. However, this standard, when followed on a judicious "use when applicable" basis, will provide reasonably consistent standards for safety.

--`,,`,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60086 spécifie des essais et des exigences pour les piles à électrolyte aqueux pour assurer leur fonctionnement sûr dans des conditions d'utilisation prévue et d'utilisation impropre prévisible.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-482:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

CEI 60086-1:2000, *Piles électriques – Partie 1: Généralités* (disponible en anglais seulement)

CEI 60086-2:2000, *Piles électriques – Partie 2: Spécifications physiques et électriques* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Dans les besoins de ce document, les définitions données dans la CEI 60050-482 et la CEI 60086-1 (dont certaines sont répétées ci-dessous pour des raisons pratiques) s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes.

3.1
(batterie de) pile électrique
un ou plusieurs éléments primaires comprenant l'habillage, les organes de connexion et le marquage

3.2
pile bouton
élément de pile cylindrique de petite dimension dont la hauteur hors tout est inférieure au diamètre; batteries conformes aux Figures 2, 3 et 4 de la CEI 60086-2

3.3
élément de pile
source d'énergie électrique obtenue par la conversion directe d'énergie chimique, et qui n'est pas conçue pour être chargée par toute autre source électrique

3.4
pile cylindrique
pile électrique de géométrie cylindrique dont la hauteur hors tout est égale ou supérieure au diamètre; piles conformes aux Figures 1a et 1b de la CEI 60086-2

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

PRIMARY BATTERIES –

Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

1 Scope

This part of IEC 60086 specifies tests and requirements for primary batteries with aqueous electrolyte to ensure their safe operation under intended use and reasonably foreseeable misuse.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

IEC 60086-1:2000, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60086-2:2000*, Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions given in IEC 60050-482 and IEC 60086-1 (some of which are repeated below for convenience) apply, together with the following definitions.

3.1
battery (primary)
one or more primary cells, including case, terminals and marking

3.2
button battery
small round battery, where the overall height is less than the diameter; batteries complying with Figures 2, 3 and 4 of IEC 60086-2

3.3
cell (primary)
source of electrical energy obtained by the direct conversion of chemical energy that is not designed to be charged by any other electrical source

3.4
cylindrical battery
primary battery with cylindrical geometry where the overall height is equal to or greater than the diameter; batteries complying with Figures 1a and 1b of IEC 60086-2

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.5
explosion (explosion de pile)
échappement instantané où de la matière solide provenant d'une partie quelconque de la pile est propulsée à une distance supérieure à 25 cm de la pile

3.6
dommage
blessure physique ou atteinte à la santé des personnes ou atteinte aux biens ou à l'environnement

3.7
danger
source potentielle de dommage

NOTE Le terme «danger» peut être qualifié afin de définir son origine ou la nature du dommage attendu (par exemple danger de choc électrique, danger d'écrasement, danger de coupure, danger toxique, danger d'incendie, danger de noyade).

3.8
utilisation prévue
utilisation d'un produit, d'un processus ou d'un service conformément aux informations fournies par le fournisseur

3.9
fuite
échappement imprévu d'électrolyte, de gaz ou d'autre matière provenant d'une pile

3.10
tension nominale
valeur approximative appropriée de tension utilisée pour identifier la tension d'une pile électrique

3.11
pile parallélépipédique
pile électrique de géométrie non cylindrique; piles conformes à la CEI 60086-2, Paragraphe 6.7, catégorie 6

3.12
utilisation impropre prévisible
utilisation d'un produit, d'un processus ou d'un service d'une manière non prévue par le fournisseur, mais qui peut résulter d'un comportement humain aisément prévisible

3.13
risque
combinaison de la probabilité d'apparition d'un dommage et de la sévérité de ce dommage

3.14
sécurité
absence de risque inacceptable

3.15
dégazage
dégagement de pression interne excessive d'une pile de manière prévue par la conception pour empêcher les explosions

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.5
explosion (battery explosion)
an instantaneous release wherein solid matter from any part of the battery is propelled to a distance greater than 25 cm away from the battery

3.6
harm
physical injury or damage to health of people, or damage to property or the environment

3.7
hazard
potential source of harm

NOTE The term hazard can be qualified in order to define its origin or the nature of the expected harm (e.g. electric shock hazard, crushing hazard, cutting hazard, toxic hazard, fire hazard, drowning hazard).

3.8
intended use
use of a product, process or service in accordance with information provided by the supplier

3.9
leakage
unplanned escape of electrolyte, gas or other material from a battery

3.10
nominal voltage
suitable approximate value of voltage used to identify the voltage of a primary battery

3.11
prismatic battery
primary battery with non-round geometry; batteries complying with IEC 60086-2, Subclause 6.7, category 6

3.12
reasonably foreseeable misuse
use of a product, process or service in a way not intended by the supplier, but which may result from readily predictable human behaviour

3.13
risk
combination of the probability of occurrence of a harm and the severity of that harm

3.14
safety
freedom from unacceptable risk

3.15
venting
release of excessive internal pressure from a battery in a manner intended by design to preclude explosion

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Règles de sécurité

4.1 Conception

4.1.1 Généralités

Les piles doivent être conçues de telle manière qu'elles ne présentent pas de danger pour la sécurité dans des conditions d'usage (prévues) normales et d'utilisation impropre prévisible

4.1.2 Dégazage

Toutes les piles doivent incorporer une fonction de limitation de la pression ou doivent être construites de manière à éviter une pression interne excessive à une valeur et un débit qui empêchent les explosions. Si l'encapsulation est nécessaire pour supporter les éléments à l'intérieur d'un habillage extérieur, le type d'encapsulant et la méthode d'encapsulation ne doivent pas provoquer la surchauffe de la pile en fonctionnement normal ni entraver la fonction de limitation de la pression.

Le matériau du boîtier de la batterie et/ou son assemblage final doivent être conçus de sorte que, dans l'éventualité d'un dégazage d'un ou plusieurs éléments, le boîtier de la batterie ne présente pas lui-même de danger.

4.1.3 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement entre les surfaces métalliques de la pile exposées à l'extérieur à l'exclusion des surfaces de contact électriques et l'un ou l'autre organe de connexion ne doit pas être inférieure à 5 MΩ à (500 ± 20) V.

4.2 Plan de qualité

Le fabricant doit préparer un plan de qualité définissant les procédures pour l'examen des matériaux, composants, éléments et batteries de pile au cours de la fabrication, devant être appliquées au processus total de production d'un type spécifique de pile.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Requirements for safety

4.1 Design

4.1.1 General

Batteries shall be so designed that they do not present a safety hazard under conditions of normal (intended) use and reasonable foreseeable misuse.

4.1.2 Venting

All batteries shall incorporate a pressure relief feature or shall be so constructed that they will relieve excessive internal pressure at a value and rate which will preclude explosion. If encapsulation is necessary to support cells within an outer case, the type of encapsulant and the method of encapsulation shall not cause the battery to overheat during normal operation nor inhibit the operation of the pressure relief feature.

The battery case material and/or its final assembly shall be so designed that, in the event of one or more cells venting, the battery case does not present a hazard in its own right.

4.1.3 Insulation resistance

The insulation resistance between externally exposed metal surfaces of the battery excluding electrical contact surfaces and either terminal shall be not less than 5 MΩ at (500 ± 20) V.

4.2 Quality plan

The manufacturer shall prepare a quality plan defining the procedures for the inspection of materials, components, cells and batteries during the course of manufacture, to be applied to the total process of producing a specific type of battery.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

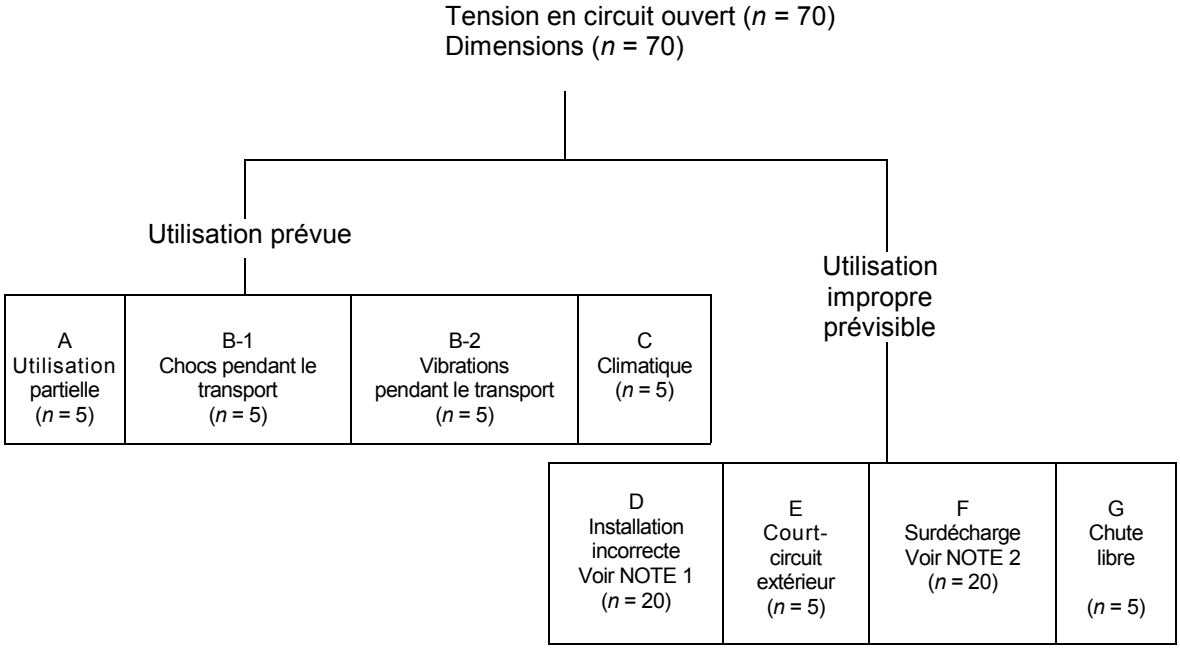
5 Echantillonnage

5.1 Généralités

Il convient de prélever des échantillons des lots de production conformément aux méthodes statistiques acceptées.

5.2 Echantillonnage pour l'homologation de type

Le nombre suivant d'échantillons est prélevé pour l'homologation de type.



NOTE 1 Quatre piles connectées en série en inversant une des quatre piles (5 jeux).

NOTE 2 Quatre piles connectées en série dont l'une est déchargée (5 jeux).

Figure 1 – Echantillonnage pour essais d'homologation de type et nombre de piles nécessaires

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

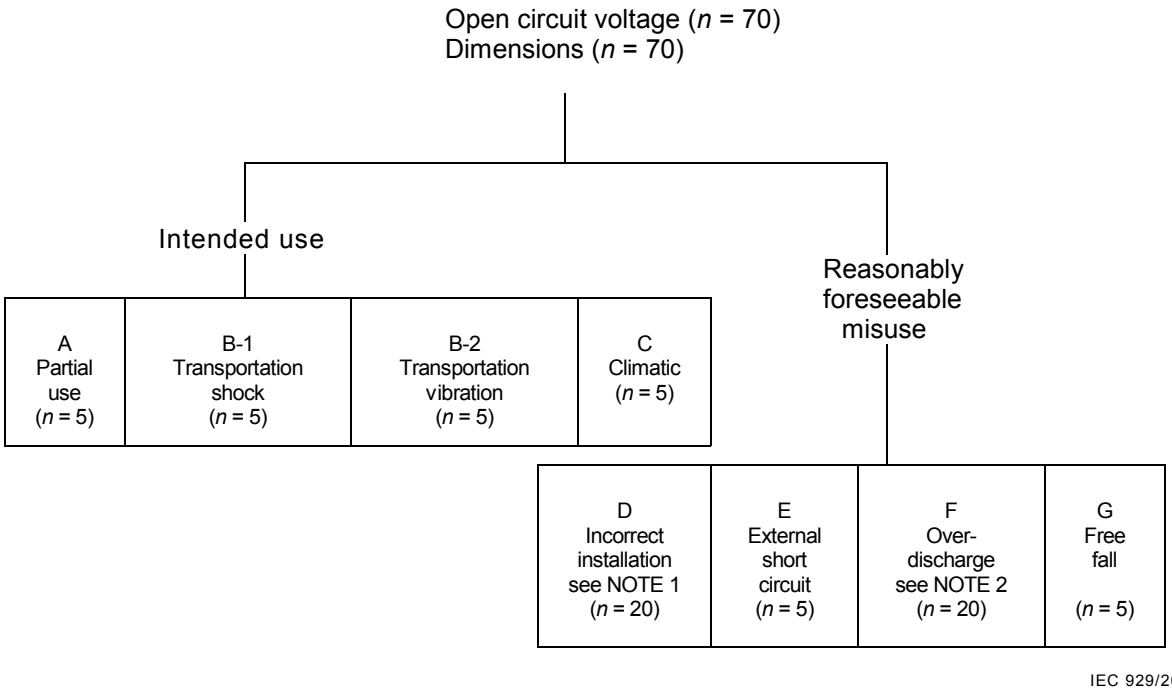
5 Sampling

5.1 General

Samples should be drawn from production lots in accordance with accepted statistical methods.

5.2 Sampling for type approval

The following number of samples are drawn for type approval.



NOTE 1 Four batteries connected in series with one of the four batteries reversed (5 sets).

NOTE 2 Four batteries connected in series, one of which is discharged (5 sets).

Figure 1 – Sampling for type approval tests and number of batteries required

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6 Essais et exigences

6.1 Généralités

Les méthodes et les exigences d'essai sont illustrées dans le Tableau 1.

Les essais décrits dans les Tableaux 2 et 6 sont destinés à simuler les conditions que la pile est susceptible de rencontrer au cours de l'utilisation prévue et l'utilisation impropre prévisible.

Tableau 1 – Matrice d'essai

Lettre de système	Électrode négative	Électrolyte	Électrode positive	Tension nominale par élément V	Forme	Essais applicables						
						A	B-1 B-2	C	D	E	F	G
-	Zinc	Chlorure d'ammonium Chlorure de zinc	Bioxyde de manganèse	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
A	Zinc	Chlorure d'ammonium Chlorure de zinc	Oxygène	1,4	R	x	x	x	NR	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
L	Zinc	Hydroxyde de métal alcalin	Bioxyde de manganèse	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	x	x	x	NR	x	NR	x
					M	x	x	x	NR	x	NR	x
P	Zinc	Hydroxyde de métal alcalin	Oxygène	1,4	R	NR						
					B	NR	x	x	NR	x	NR	x
					M	NR						
S	Zinc	Hydroxyde de métal alcalin	Oxyde d'argent (Ag_2O)	1,55	R	x	x	x	NR	x	NR	x
					B	x	x	x	NR	x	NR	x
					M	NR						

Description d'essai:

A: stockage après utilisation partielle

B-1: chocs pendant le transport

B-2: vibrations pendant le transport

C: cycles de température (climatiques)

D: Installation incorrecte

E: court-circuit extérieur

F: surdécharge

G: chute libre

Légende

R: cylindrique (3.4) x: exigé

B: bouton (3.2) NR: non exigé

M: multiélément

Les éléments ou batteries de pile bouton systèmes L et S sous une capacité de 250 mAh et les éléments ou batteries de pile bouton système P sous une capacité de 700 mAh sont exempts de tous essais.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6 Testing and requirements

6.1 General

Test methods and requirements are shown in Table 1.

Tests described in Tables 2 and 6 are intended to simulate conditions which the battery is likely to encounter during intended use and reasonably foreseeable misuse.

Table 1 – Test matrix

System letter	Negative electrode	Electrolyte	Positive electrode	Nominal voltage per cell V	Form	Applicable tests						
						A	B-1 B-2	C	D	E	F	G
-	Zinc	Ammonium chloride Zinc chloride	Manganese dioxide	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
A	Zinc	Ammonium chloride Zinc chloride	Oxygen	1,4	R	x	x	x	NR	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
L	Zinc	Alkali metal hydroxide	Manganese dioxide	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	x	x	x	NR	x	NR	x
					M	x	x	x	NR	x	NR	x
P	Zinc	Alkali metal hydroxide	Oxygen	1,4	R	NR						
					B	NR	x	x	NR	x	NR	x
					M	NR						
S	Zinc	Alkali metal hydroxide	Silver oxide (Ag_2O)	1,55	R	x	x	x	NR	x	NR	x
					B	x	x	x	NR	x	NR	x
					M	NR						

Test description:

A: storage after partial use

B-1: transportation shock

B-2: transportation vibration

C: climatic-temperature cycling

D: incorrect installation

E: external short circuit

F: overdischarge

G: free fall

Key

R: cylindrical (3.4)

B: button (3.2)

M: multicell

x: required

NR: not required

Systems L and S button cells or batteries under 250 mAh capacity and system P button cells or batteries under 700 mAh capacity are exempt from any testing.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.1.1 Avis de sécurité

AVERTISSEMENT

Ces essais font appel à l'utilisation de procédures qui peuvent entraîner des blessures si des précautions appropriées ne sont pas prises.

L'exécution de ces essais doit être effectuée par des techniciens qualifiés et expérimentés utilisant des protections adéquates.

6.1.2 Température ambiante

Sauf spécification contraire, ces essais doivent être effectués à (20 ± 5) °C.

6.2 Utilisation prévue

6.2.1 Essais et exigences en utilisation prévue

Tableau 2 – Essais et exigences en utilisation prévue

Essai		Simulation d'utilisation prévue	Exigences
Essai électrique	A	Stockage après utilisation partielle	Aucune fuite (NL) Aucune explosion (NE)
Essais d'environnement	B-1	Chocs pendant le transport	Aucune fuite (NL) Aucune explosion (NE)
	B-2	Vibrations pendant le transport	Aucune fuite (NL) Aucune explosion (NE)
Essais climatique – de température	C	Cycles de température (climatiques)	Aucune explosion (NE)

6.2.2 Procédures d'essais en utilisation prévue

6.2.2.1 Essai A – stockage après utilisation partielle

a) Objet

Cet essai simule la situation dans laquelle un appareil est mis hors tension et les piles installées sont partiellement déchargées. On peut laisser ces piles dans l'appareil pendant longtemps, ou bien ils sont enlevés de l'appareil et stockés pendant longtemps.

b) Procédure d'essai

Une pile non déchargée est déchargée dans les conditions d'essai d'application/service utile, avec l'essai de charge résistive la plus faible défini dans la CEI 60086-2 jusqu'à ce que la durée de vie tombe de 50 % de la valeur de la durée moyenne minimale (MAD), suivi par un stockage à 45 °C ± 5 °C pendant 30 jours.

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir de fuite ou d'explosion pendant cet essai.

6.2.2.2 Essai B-1 – Choc pendant le transport

a) Objet

Cet essai simule la situation dans laquelle on laisse tomber imprudemment un appareil avec les piles installées à l'intérieur. Cette condition d'essai est généralement spécifiée dans la CEI 60068-2-27.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.1.1 Safety notice

WARNING

These tests call for the use of procedures which may result in injury if adequate precautions are not taken.

It has been assumed in the drafting of these tests that their execution is undertaken by appropriately qualified and experienced technicians using adequate protection.

6.1.2 Ambient temperature

Unless otherwise specified, these tests shall be carried out at (20 ± 5) °C.

6.2 Intended use

6.2.1 Intended use tests and requirements

Table 2 – Intended use tests and requirements

Test		Intended use simulation	Requirements
Electrical test	A	Storage after partial use	No leakage (NL) No explosion (NE)
Environmental tests	B-1	Transportation shock	No leakage (NL) No explosion (NE)
	B-2	Transportation vibration	No leakage (NL) No explosion (NE)
Climatic-temperature	C	Climatic-temperature cycling	No explosion (NE)

6.2.2 Intended use test procedures

6.2.2.1 Test A – storage after partial use

a) Purpose

This test simulates the situation when an appliance is switched off and the installed batteries are partly discharged. These batteries may be left in the appliance for a long time or they are removed from the appliance and stored for a long time.

b) Test procedure

An undischarged battery is discharged under an application/service output test condition, with the lowest resistive load test as defined in IEC 60086-2 until the service life falls by 50 % of the minimum average duration (MAD) value, followed by storage at 45 °C ± 5 °C for 30 days.

c) Requirements

There shall be no leakage and no explosion during this test.

6.2.2.2 Test B-1 – Transportation shock

a) Purpose

This test simulates the situation when an appliance is carelessly dropped with batteries installed in it. This test condition is generally specified in IEC 60068-2-27.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) Procédure d'essai

Une pile non déchargée doit être essayée comme suit.

L'essai de chocs doit être effectué dans les conditions définies dans le Tableau 3 et la séquence du Tableau 4.

Impulsion de chocs – L'impulsion de chocs appliquée à la pile doit correspondre à ce qui suit:

Tableau 3 – Impulsion de chocs

Accélération		**Forme d'onde**
Accélération moyenne minimale trois premières millisecondes	Accélération de crête	
75 g_n	125 g_n à 175 g_n	Demi-sinusoïdale

Tableau 4 – Séquence d'essai

Etape	**Temps de stockage**	**Orientation de pile**	**Nombre de chocs**	**Périodes d'examen visuel**
1	–	–	–	Avant essai
2	–	a	chacun 1	–
3	–	a	chacun 1	–
4	–	a	chacun 1	–
5	1 h	–	–	–
6				Après essai
[a] Le choc doit être appliqué dans chacune des trois directions perpendiculaires.				

Etape 1: Enregistrer la tension en circuit ouvert.

Etapes 2 à 4: Appliquer un essai de chocs spécifié dans le Tableau 3 et la séquence du Tableau 4.

Etape 5: Laisser la pile au repos pendant 1 h.

Etape 6: Enregistrer les résultats de l'examen.

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir de fuite ou d'explosion pendant cet essai.

6.2.2.3 Essai B-2 – Vibrations pendant le transport

a) Objet

Cet essai simule les vibrations pendant le transport. Cette condition d'essai est généralement spécifiée dans la CEI 60068-2-6.

b) Procédure d'essai

Une pile non déchargée doit être essayée comme suit.

L'essai de vibration doit être effectué dans les conditions d'essai suivantes et la séquence du Tableau 5.

Vibrations – Un mouvement harmonique simple doit être appliqué à la pile comportant une amplitude de 0,8 mm, avec une excursion maximale totale de 1,6 mm. On doit faire varier la fréquence à un débit de 1 Hz/min entre les limites de 10 Hz et de 55 Hz. La plage entière de fréquences (10 Hz à 55 Hz) et retour (55 Hz à 10 Hz) doit être traversée en (90 ± 5) min pour chaque position de montage (sens de vibrations).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) Test procedure

An undischarged battery shall be tested as follows.

The shock test shall be carried out under the conditions defined in Table 3 and the sequence given in Table 4.

Shock pulse – The shock pulse applied to the battery shall be as follows:

Table 3 – Shock pulse

Acceleration		Waveform
Minimum average acceleration first three milliseconds	Peak acceleration	
75 g_n	125 g_n to 175 g_n	Half sine

Table 4 – Test sequence

Step	Storage time	Battery orientation	Number of shocks	Visual examination periods
1	–	–	–	Pre-test
2	–	[a]	1 each	–
3	–	[a]	1 each	–
4	–	[a]	1 each	–
5	1 h	–	–	–
6				Post-test

[a] The shock shall be applied in each of three mutually perpendicular directions.

Step 1 Record open circuit.

Steps 2 to 4 Apply shock test specified in Table 3 and the sequence in Table 4.

Step 5 Rest battery for 1 h.

Step 6 Record examination results.

c) Requirements

There shall be no leakage and no explosion during this test.

6.2.2.3 Test B-2 – Transportation vibration

a) Purpose

This test simulates vibration during transportation. This test condition is generally specified in IEC 60068-2-6.

b) Test procedure

An undischarged battery shall be tested as follows.

The vibration test shall be carried out under the following test conditions and the sequence given in Table 5.

Vibration – A simple harmonic motion shall be applied to the battery having an amplitude of 0,8 mm, with a total maximum excursion of 1,6 mm. The frequency shall be varied at the rate of 1 Hz/min between the limits of 10 Hz and 55 Hz. The entire range of frequencies (10 Hz to 55 Hz) and return (55 Hz to 10 Hz) shall be traversed in (90 ± 5) min for each mounting position (direction of vibration).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 5 – Séquence d'essai

Etape	Temps de stockage	Orientation de pile	Temps de vibration	Périodes d'examen visuel
1	–	–	–	Avant essai
2	–	a	90 min ± 5 min chacun	–
3	–	a	90 min ± 5 min chacun	–
4	–	a	90 min ± 5 min chacun	–
5	1 h	–	–	–
6				Après essai

[a] Le choc doit être appliqué dans chacune des trois directions perpendiculaires.

Etape 1: Enregistrer la tension en circuit ouvert.

Etapes 2 à 4: Appliquer les vibrations spécifiées en 6.2.2.3 et la séquence du Tableau 5.

Etape 5: Laisser la pile au repos pendant 1 h.

Etape 6: Enregistrer les résultats de l'examen.

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir de fuite ou d'explosion pendant cet essai.

6.2.2.4 Essai C – Cycles de température (climatiques)

a) Objet

Cet essai évalue l'intégrité du scellement de pile, qui peut être affectée après les cycles de température.

b) Procédure d'essai

Une pile non déchargée doit être essayée dans le cadre de la procédure suivante.

Procédure de cycles de températures (voir ci-dessous et/ou la Figure 2)

1) Placer les piles dans une chambre d'essai et abaisser la température de la chambre à 70 °C ± 5 °C en 30 min (t_1).
2) Maintenir la chambre à cette température pendant 4 h (t_2).
3) Réduire la température de la chambre à 20 °C ± 5 °C dans les limites de 30 min (t_1) et maintenir à cette température pendant 2 h (t_3).
4) Réduire la température de la chambre à –20 °C ± 5 °C dans les limites de 30 min (t_1) et maintenir à cette température pendant 4 h (t_2).
5) Elever la température de la chambre à 20 °C ± 5 °C dans les limites de 30 min (t_1).
6) Répéter la séquence pendant neuf cycles supplémentaires.
7) Après le 10ème cycle, stocker les piles pendant sept jours avant examen.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 5 – Test sequence

Step	Storage time	Battery orientation	Vibration time	Visual examination periods
1	–	–	–	Pre-test
2	–	[a]	90 min ± 5 min each	–
3	–	[a]	90 min ± 5 min each	–
4	–	[a]	90 min ± 5 min each	–
5	1 h	–	–	–
6				Post-test

[a] The shock shall be applied in each of three mutually perpendicular directions.

Step 1 Record open circuit voltage.

Steps 2 to 4 Apply the vibration specified in 6.2.2.3 and the sequence of Table 5.

Step 5 Rest battery for 1 h.

Step 6 Record examination results.

c) Requirements

There shall be no leakage and no explosion during this test.

6.2.2.4 Test C – Climatic-temperature cycling

a) Purpose

This test assesses the integrity of the battery seal which may be impaired after temperature cycling.

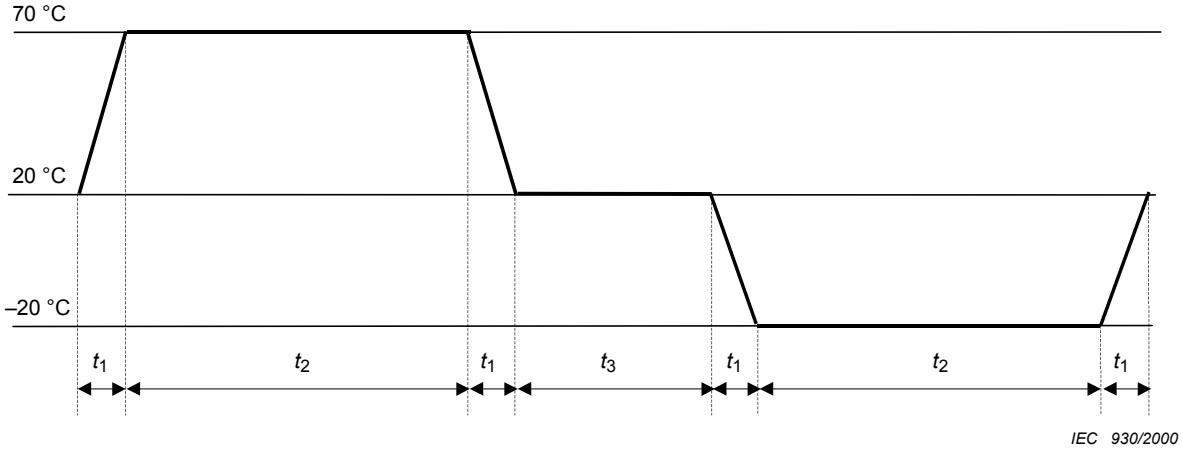
b) Test procedure

An undischarged battery shall be tested under the following procedure.

Temperature cycling procedure (see below and/or Figure 2)

1) Place the batteries in a test chamber and raise the temperature of the chamber to 70 °C ± 5 °C within 30 min (t_1).
2) Maintain the chamber at this temperature for 4 h (t_2).
3) Reduce the temperature of the chamber to 20 °C ± 5 °C within 30 min (t_1) and maintain at this temperature for 2 h (t_3).
4) Reduce the temperature of the chamber to –20 °C ± 5 °C within 30 min (t_1) and maintain at this temperature for 4 h (t_2).
5) Raise the temperature of the chamber to 20 °C ± 5 °C within 30 min (t_1).
6) Repeat the sequence for a further nine cycles.
7) After the 10th cycle, store the batteries for seven days prior to examination.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



t_1 = 30 min

t_2 = 4 h

t_3 = 2 h

Figure 2 – Procédure de cycles de températures

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir d'explosion pendant cet essai.

6.3 Utilisation impropre prévisible

6.3.1 Essais et exigences en utilisation impropre prévisible

Tableau 6 – Essais et exigences en utilisation impropre prévisible

Essai		Simulation d'utilisation impropre	Exigences
Essais électriques	D	Installation incorrecte	Aucune explosion (NE)*
	E	Court-circuit extérieur	Aucune explosion (NE)
	F	Surdécharge	Aucune explosion (NE)
Essai d'environnement	G	Chute libre	Aucune explosion (NE)
* Voir NOTE 2 de 6.3.2.1b).			

6.3.2 Procédures d'essai en utilisation impropre prévisible

6.3.2.1 Essai D – Installation incorrecte (quatre piles en série)

a) Objet

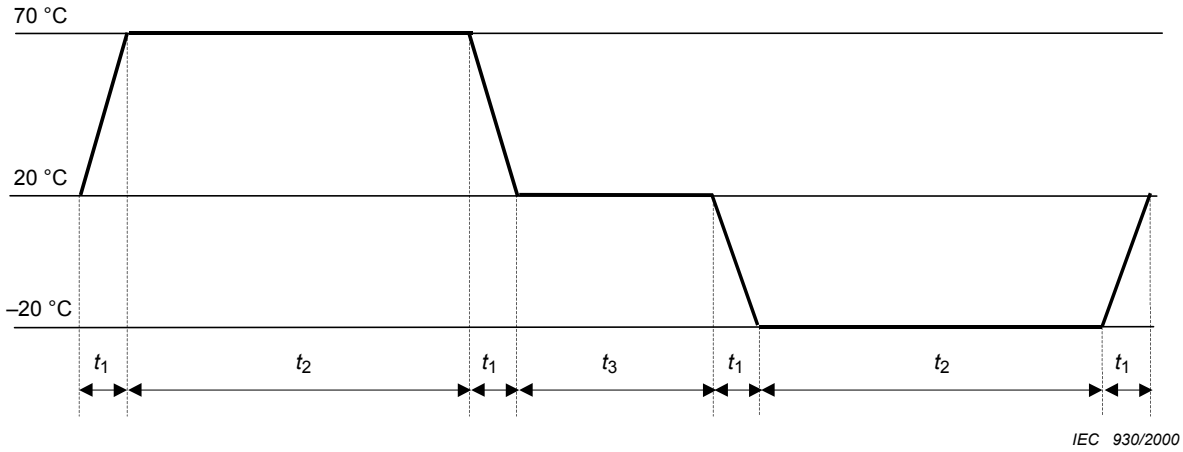
Cet essai simule les conditions dans lesquelles une pile dans un ensemble est inversée.

b) Procédure d'essai

Quatre piles non déchargées de la même marque, du même type et de la même origine doivent être connectées en série, dont une inversée (B1) comme l'illustre la Figure 3. Le circuit doit être complété pendant 24 h ou jusqu'à ce que la température du boîtier de la pile soit revenue à la température ambiante.

La résistance des circuits d'interconnexion ne doit pas dépasser 0,1 Ω.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



t_1 = 30 min

t_2 = 4 h

t_3 = 2 h

Figure 2 – Temperature cycling procedure

c) Requirements

There shall be no explosion during this test.

6.3 Reasonably foreseeable misuse

6.3.1 Reasonably foreseeable misuse tests and requirements

Table 6 – Reasonably foreseeable misuse tests and requirements

Test		Misuse simulation	Requirements
Electrical tests	D	Incorrect installation	No explosion (NE)*
	E	External short circuit	No explosion (NE)
	F	Overdischarge	No explosion (NE)
Environmental test	G	Free fall	No explosion (NE)
* See NOTE 2 of 6.3.2.1b).			

6.3.2 Reasonably foreseeable misuse test procedures

6.3.2.1 Test D – Incorrect installation (four batteries in series)

a) Purpose

This test simulates the condition when one battery in a set is reversed.

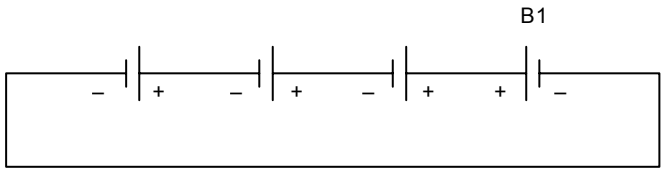
b) Test procedure

Four undischarged batteries of the same brand, type and origin shall be connected in series with one reversed (B1) as shown in Figure 3. The circuit shall be completed for 24 h or until the battery case temperature has returned to ambient.

The resistance of the inter-connecting circuitry shall not exceed 0,1 Ω.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 931/2000

Figure 3 – Installation incorrecte (quatre piles en série)

NOTE 1 Le circuit de la Figure 3 simule une condition d'utilisation impropre type.

NOTE 2 Les piles électriques ne sont pas conçues pour être chargées. Cependant, une installation inversée d'une pile dans une série de trois ou plus expose la pile inversée à une condition de recharge. Bien que des piles cylindriques soient conçues pour éviter une pression interne excessive, dans certains cas une explosion peut ne pas être exclue. De ce fait, l'utilisateur doit être instruit clairement sur une installation correcte des piles concernant la polarité (+ et –) afin d'éviter ce danger. (Voir 9.1g)).

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir d'explosion pendant cet essai (voir la NOTE 2 de 6.3.2.1b)).

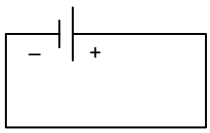
6.3.2.2 Essai E – Court-circuit externe

a) Objet

Cette utilisation impropre peut avoir lieu au cours de la manipulation quotidienne des piles.

b) Procédure d'essai

Une pile non déchargée doit être connectée comme l'illustre la Figure 4. Le circuit doit être complété pendant 24 h ou jusqu'à ce que la température du boîtier de la pile soit revenue à la température ambiante. La résistance des circuits d'interconnexion ne doit pas dépasser 0,1 Ω.



IEC 932/2000

Figure 4 – Court-circuit externe

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir d'explosion pendant cet essai.

6.3.2.3 Test F – Surdécharge

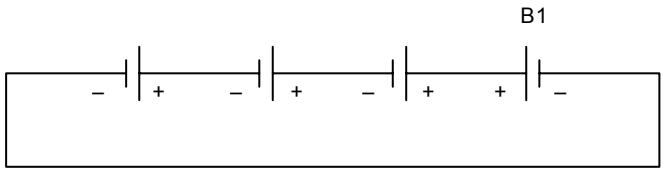
a) Objet

Cet essai simule la condition où une (1) pile déchargée est connectée en série à trois (3) autres piles non déchargées.

b) Procédure d'essai

Une pile non déchargée (C1) est déchargée dans les conditions d'essai d'application ou de service utile, avec la valeur MAD la plus élevée (exprimée en unités de temps), comme défini dans la CEI 60086-2 jusqu'à ce que la tension en charge descende à (*n* x 0,6 V) où *n* est le nombre d'éléments dans la pile. Ensuite, trois piles non déchargées et une pile déchargée (C1) de la même marque, du même type et de la même origine doivent être connectées en série comme représenté à la Figure 5. La décharge doit être poursuivie jusqu'à ce que la tension en charge totale descende à quatre fois (*n* x 0,6 V).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 931/2000

Figure 3 – Incorrect installation (four batteries in series)

NOTE 1 The circuit in Figure 3 simulates a typical misuse condition.

NOTE 2 Primary batteries are not designed to be charged. However, reversed installation of a battery in a series of three or more exposes the reversed battery to a charging condition. Although cylindrical batteries are designed to relieve excessive internal pressure, in some instances an explosion may not be precluded. Therefore, the user shall be clearly advised to install batteries correctly with regard to polarity (+ and –) to avoid this hazard. (See 9.1g)).

c) Requirements

There shall be no explosion during this test (see NOTE 2 of 6.3.2.1b)).

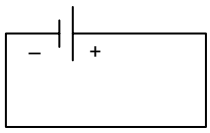
6.3.2.2 Test E – External short circuit

a) Purpose

This misuse may occur during daily handling of batteries.

b) Test procedure

An undischarged battery shall be connected as shown in Figure 4. The circuit shall be completed for 24 h or until the battery case temperature has returned to ambient. The resistance of the inter-connecting circuitry shall not exceed 0,1 Ω.



IEC 932/2000

Figure 4 – External short circuit

c) Requirements

There shall be no explosion during this test.

6.3.2.3 Test F – Overdischarge

a) Purpose

This test simulates the condition when one (1) discharged battery is series-connected with three (3) other undischarged batteries.

b) Test procedure

One undischarged battery (C1) is discharged under the application or service output test condition, with the highest MAD value (expressed in time units), as defined in IEC 60086-2 until the on-load voltage falls to (*n* x 0,6 V) where *n* is the number of cells in the battery. Then, three undischarged batteries and one discharged battery (C1) of the same brand, type and origin shall be connected in series as shown in Figure 5. The discharge shall be continued until the total on-load voltage falls to four times (*n* x 0,6 V).

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La valeur de la résistance (R1) doit être approximativement égale à quatre fois la valeur la plus faible des essais de charge résistive spécifiés pour cette pile dans la CEI 60086-2. La valeur finale de la résistance (R1) doit être la valeur la plus proche de celle prescrite en 6.4 de la CEI 60086-1.

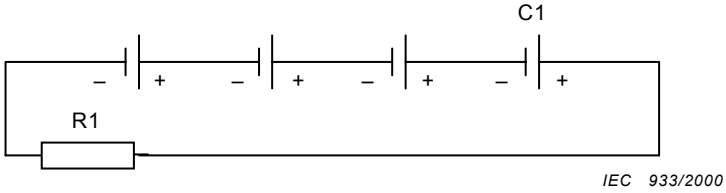


Figure 5 – Surdécharge

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir d'explosion pendant cet essai.

6.3.2.4 Essai G – Essai de chute libre

a) Objet

Cet essai simule la situation dans laquelle on laisse accidentellement tomber une pile. La condition d'essai repose sur la CEI 60068-2-32.

b) Procédure d'essai

On doit laisser tomber des piles d'essai non déchargées d'une hauteur de 1 m sur une surface en béton. On doit laisser tomber chaque pile d'essai six fois, une pile parallélépipédique une fois sur chacune de ses six faces, une pile cylindrique deux fois dans chacun des trois axes illustrés à la Figure 6. Par la suite les piles d'essai doivent être stockées pendant 1 h.

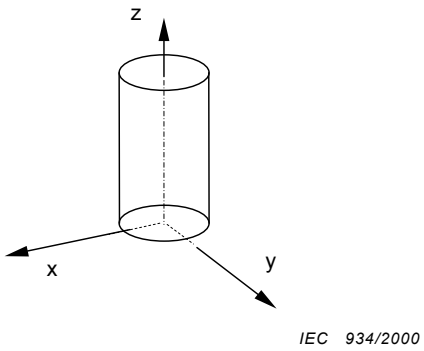


Figure 6 – Axes XYZ pour la chute libre

c) Exigences

Il ne doit pas y avoir d'explosion pendant cet essai.

7 Informations relatives à la sécurité

7.1 Précautions de sécurité au cours de la manipulation des piles

Si on les utilise correctement, les piles électriques à électrolyte aqueux fournissent une source de puissance sûre et fiable. Cependant, si elles sont mal utilisées ou utilisées de façon abusive, les fuites ou dans des cas extrêmes les explosions et/ou éventuellement un incendie peut en résulter.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The value of the resistor (R1) shall be approximately four times the lowest value from the resistive load tests specified for that battery in IEC 60086-2. The final value of the resistor (R1) shall be the nearest value to that prescribed in 6.4 of IEC 60086-1.

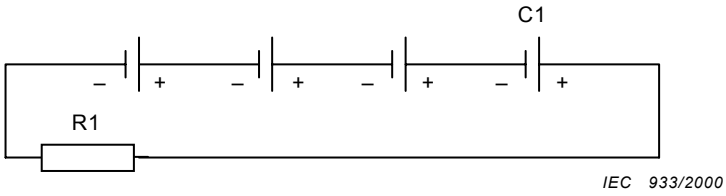


Figure 5 – Overdischarge

c) Requirements

There shall be no explosion during this test.

6.3.2.4 Test G – Free fall test

a) Purpose

This test simulates the situation when a battery is accidentally dropped. The test condition is based upon IEC 60068-2-32.

b) Test procedure

Undischarged test batteries shall be dropped from a height of 1 m onto a concrete surface. Each test battery shall be dropped six times, a prismatic battery once on each of its six faces, a round battery twice in each of the three axes shown in Figure 6. The test batteries shall be stored for 1 h afterwards.

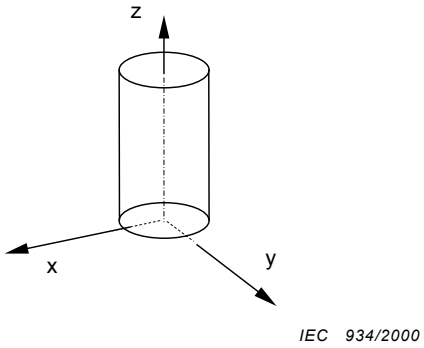


Figure 6 – XYZ axes for free fall

c) Requirements

There shall be no explosion during this test.

7 Information for safety

7.1 Safety precautions during handling of batteries

When used correctly, primary batteries with aqueous electrolyte provide a safe and dependable source of power. However, if they are misused or abused, leakage or in extreme cases explosion and/or possibly fire may result.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

a) Toujours insérer les piles correctement concernant les polarités (+ et –) marquées sur la pile et l'équipement

Les piles qui sont incorrectement placées dans l'équipement peuvent être court-circuitées, ou chargées. Cela peut donner lieu à un échauffement rapide provoquant des dégazages, fuites ou explosions et peut provoquer un accident corporel.

b) Ne pas court-circuiter les piles

Si les bornes positive (+) et négative (–) d'une pile sont en contact électrique entre elles, la pile devient court-circuitée. Par exemple des piles nues dans une poche comportant des clés et des pièces de monnaie peuvent être court-circuitées. Cela peut entraîner des dégazages, fuites ou explosions et peut provoquer un accident corporel.

c) Ne pas charger les piles

La tentative de charger une pile électrique non rechargeable peut provoquer un dégagement interne de gaz et/ou de chaleur entraînant des dégazages, fuites et explosions et peut provoquer un accident corporel.

d) Ne pas forcer la décharge des piles

Lorsque l'on force la décharge des piles avec une source de puissance extérieure, la tension de la pile sera forcée au-dessous de la capacité inhérente à sa conception et des gaz seront produits à l'intérieur de la pile. Cela peut entraîner des dégazages, fuites ou explosions et peut provoquer un accident corporel.

e) Ne pas mélanger des piles anciennes et neuves ou des piles de différents types ou marques

Lors du remplacement des piles, les remplacer toutes au même moment par des piles neuves de la même marque et du même type.

Lorsque des piles de marque ou type différent sont utilisées ensemble ou des piles neuves et anciennes sont utilisées ensemble, certaines piles peuvent être surdéchargées en raison d'une différence de tension ou de capacité. Cela peut entraîner des dégazages, fuites et explosions et peut provoquer des blessures.

f) Il convient d'enlever immédiatement les piles mortes de l'équipement et de les mettre convenablement au rebus

Lorsqu'on laisse les piles déchargées pendant longtemps dans l'équipement, la fuite d'électrolyte peut provoquer des dommages à l'appareil et/ou des blessures.

g) Ne pas chauffer les piles

Lorsqu'une pile est exposée à la chaleur, des dégazages, fuites et explosions peuvent se produire et provoquer des accidents corporels.

h) Ne pas souder ou braser directement sur les piles

La chaleur provenant du soudage ou du brasage direct sur une pile peut provoquer des courts-circuits internes donnant lieu à des dégazages, fuites et explosions, et peut provoquer des accidents corporels.

i) Ne pas démonter les piles

Lorsqu'une pile est démantelée ou démontée, le contact avec les composants peut être nocif et peut provoquer un accident corporel ou éventuellement un feu.

j) Ne pas déformer les piles

Il convient de ne pas écraser, perforer ou mutiler les piles. Un tel mauvais traitement peut entraîner des dégazages, fuites et explosions et provoquer des blessures.

k) Ne pas mettre au rebus les piles dans le feu

Lorsqu'on se débarrasse des piles dans le feu, l'accumulation de chaleur peut provoquer une explosion et un accident corporel. Ne pas incinérer des piles sauf pour la mise au rebus agréé dans un incinérateur contrôlé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

a) Always insert batteries correctly with regard to the polarities (+ and –) marked on the battery and the equipment

Batteries which are incorrectly placed into equipment may be short-circuited, or charged. This can result in a rapid temperature rise causing venting, leakage and explosion and may cause personal injury.

b) Do not short-circuit batteries

When the positive (+) and negative (–) terminals of a battery are in electrical contact with each other, the battery becomes short-circuited. For example loose batteries in a pocket with keys or coins can be short-circuited. This may result in venting, leakage and explosion and may cause personal injury.

c) Do not charge batteries

Attempting to charge a non-rechargeable (primary) battery may cause internal gas and/or heat generation resulting in venting, leakage and explosion and may cause personal injury.

d) Do not force discharge batteries

When batteries are force discharged with an external power source, the voltage of the battery will be forced below its design capability and gases will be generated inside the battery. This may result in venting, leakage and explosion and may cause personal injury.

e) *Do not mix old and new batteries or batteries of different types or brands*

When replacing batteries, replace all of them at the same time with new batteries of the same brand and type.

When batteries of different brand or type are used together, or new and old batteries are used together, some batteries may be over-discharged due to a difference of voltage or capacity. This can result in venting, leakage and explosion and may cause personal injury.

f) Exhausted batteries should be immediately removed from equipment and properly disposed of

When discharged batteries are kept in the equipment for a long time, electrolyte leakage may occur causing damage to the appliance and/or personal injury.

g) Do not heat batteries

When a battery is exposed to heat, venting, leakage and explosion may occur and cause personal injury.

h) Do not weld or solder directly to batteries

The heat from welding or soldering directly to a battery may cause internal short-circuiting resulting in venting, leakage and explosion and may cause personal injury.

i) Do not dismantle batteries

When a battery is dismantled or taken apart, contact with the components can be harmful and may cause personal injury or possibly fire.

j) Do not deform batteries

Batteries should not be crushed, punctured, or otherwise mutilated. Such abuse may result in venting, leakage and explosion and cause personal injury.

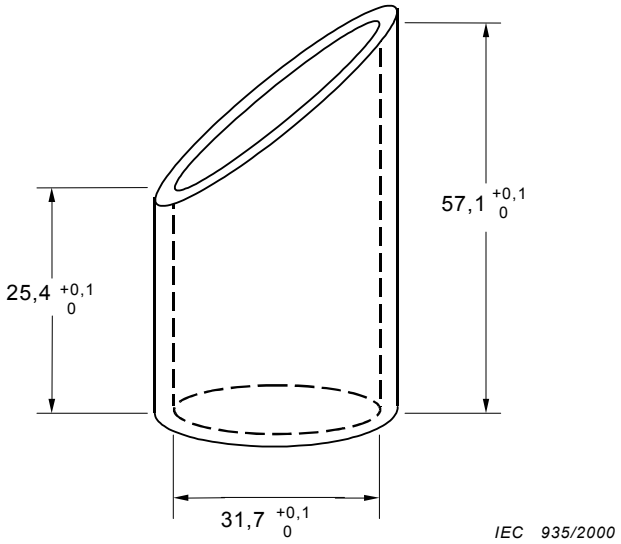
k) Do not dispose of batteries in fire

When batteries are disposed of in fire, the heat build-up may cause explosion and personal injury. Do not incinerate batteries except for approved disposal in a controlled incinerator.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

l) Maintenir les piles hors de portée des enfants

Maintenir surtout les piles considérées comme pouvant être avalées hors de portée des enfants, en particulier les piles s'adaptant aux limites du gabarit d'ingestion défini à la Figure 7. En cas d'ingestion d'un élément ou d'une batterie, il convient que la personne concernée consulte rapidement un médecin.



Dimensions en millimètres

Figure 7 – Gabarit d'ingestion

m) *Ne pas laisser les enfants effectuer de remplacement de pile sans la surveillance d'un adulte*

n) *Ne pas encapsuler et/ou modifier des piles*

L'encapsulation, ou toute autre modification sur une pile, peut entraîner un blocage des mécanismes d'aération de sécurité et ultérieurement une explosion et un accident corporel. Il convient de demander conseil au fabricant de piles s'il est considéré nécessaire d'effectuer des modifications.

o) *Stocker les piles neuves dans leur emballage original à distance d'objets métalliques. Si elles sont déjà hors de leur emballage, ne pas mélanger ou mettre en vrac les piles.*

Des piles déballées pourraient être mises en vrac ou être mélangées à des objets métalliques. Cela peut provoquer des mises en court-circuit qui peuvent entraîner des dégazages, fuites et explosions ainsi que des blessures; un des meilleurs moyens d'éviter que cela n'arrive est de stocker les piles neuves dans leur emballage d'origine.

p) *Enlever les piles de l'équipement s'il ne doit pas être utilisé pendant une période de temps prolongée, sauf si l'on prévoit des cas d'urgence.*

Il est avantageux d'enlever immédiatement les piles de l'équipement qui a cessé de fonctionner de manière satisfaisante ou lorsque l'on prévoit une longue période de non-usage. Bien que la plupart des piles sur le marché aujourd'hui soient fournies avec des habillages de protection ou d'autres moyens pour contenir des fuites, une pile ayant été partiellement ou complètement vidée peut être davantage sujette à des fuites qu'une pile neuve.

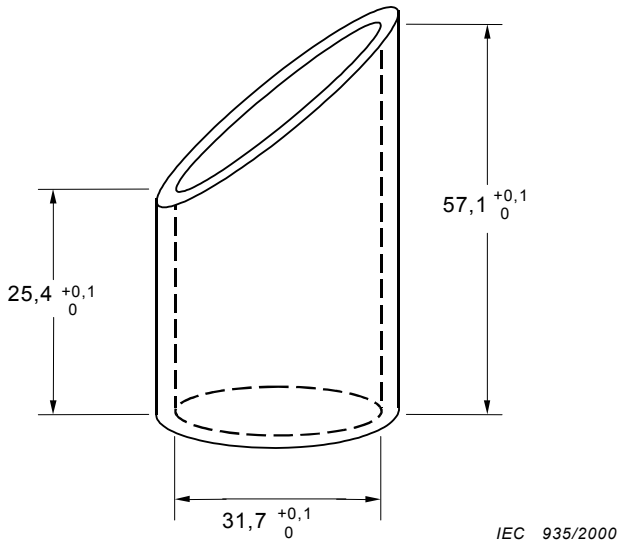
7.2 Emballage

L'emballage doit être approprié pour éviter les dommages mécaniques au cours du transport, de la manipulation et de l'empilage. Les matériaux et la conception d'emballage doivent être choisis de manière à prévenir le développement de contacts électriques involontaires, la corrosion des bornes Il convient de fournir une protection contre les intempéries.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

l) Keep batteries out of the reach of children

Especially keep batteries which are considered swallowable out of the reach of children, particularly those batteries fitting within the limits of the ingestion gauge as defined in Figure 7. In case of ingestion of a cell or a battery, the person involved should seek medical assistance promptly.



Dimensions in millimetres

Figure 7 – Ingestion gauge

m) Do not allow children to replace batteries without adult supervision

n) Do not encapsulate and/or modify batteries

Encapsulation, or any other modification to a battery, may result in blockage of the safety vent mechanism(s) and subsequent explosion and personal injury. Advice from the battery manufacturer should be sought if it is considered necessary to make any modification.

o) Store unused batteries in their original packaging away from metal objects. If already unpacked, do not mix or jumble batteries.

Unpacked batteries could get jumbled or get mixed with metal objects. This can cause battery short-circuiting which may result in venting, leakage and explosion and personal injury; one of the best ways to avoid this happening is to store unused batteries in their original packaging.

p) Remove batteries from equipment if it is not to be used for an extended period of time unless it is for emergency purposes.

It is advantageous to remove batteries immediately from equipment which has ceased to function satisfactorily, or when a long period of disuse is anticipated. Although most batteries on the market today are provided with protective jackets or other means to contain leakage, a battery that has been partially or completely exhausted may be more prone to leak than one that is unused.

7.2 Packaging

The packaging shall be adequate to avoid mechanical damage during transport, handling and stacking. The materials and packaging design shall be chosen so as to prevent the development of unintentional electrical contact and corrosion of the terminals. Protection from inclement weather should be provided.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.3 Manipulation des cartons de piles

Des manipulations brutales de cartons de piles peuvent donner lieu à des dommages de piles et des détériorations de performances électriques et entraîner des fuites, explosions ou éventuellement un feu et peut provoquer un accident corporel.

7.4 Exposition et stockage

a) *Les piles doivent être stockées dans des conditions bien ventilées, sèches et froides*

Une haute température ou une humidité élevée peut provoquer une détérioration de la performance de la pile ou une corrosion superficielle.

b) *Il convient de ne pas empiler les cartons de piles sur plusieurs couches (ou il convient que l'empilement ne dépasse pas une hauteur spécifiée)*

Si un trop grand nombre de cartons de piles est empilé, les piles à l'intérieur des cartons inférieurs peuvent se déformer et une fuite d'électrolyte peut se produire.

c) *Lorsque des piles sont stockées dans des entrepôts ou exposées dans des magasins de détail, il convient de ne pas les exposer aux rayons solaires directs pendant une durée prolongée ou de ne pas les placer dans des zones où ils peuvent prendre l'humidité en raison de la pluie.*

Lorsque les piles prennent l'humidité, leur résistance d'isolement diminue, une autodécharge peut se produire et de la rouille peut être produite.

d) *Ne pas mélanger les piles désemballées*

Lorsqu'elles sont mélangées les unes avec les autres, les piles peuvent être soumises à des dommages physiques ou à une surchauffe résultant d'un court-circuit extérieur. Une fuite et/ou une explosion peuvent alors se produire. Pour éviter ces dangers éventuels, il convient de garder les piles dans leur emballage jusqu'à l'utilisation.

e) *Se reporter à l'Annexe A pour plus de précisions.*

7.5 Transport

Lorsqu'on les charge pour le transport, il convient de disposer les emballages de piles de manière à réduire le risque de chute, comme la chute d'un emballage de piles depuis le sommet d'un autre. Il convient de ne pas les empiler sur une hauteur telle que des dommages se produisent sur les emballages situés à des niveaux inférieurs. Il convient de fournir une protection contre les intempéries.

7.6 Mise au rebut

a) *Ne pas démonter les piles.*

b) *Ne pas mettre les piles au rebus dans le feu sauf dans des conditions d'incinération contrôlée.*

c) *On peut mettre au rebut les piles par l'intermédiaire des dispositifs communaux pour les ordures, à condition qu'il n'existe aucune règle locale contraire.*

d) *S'il existe des dispositions pour la récupération des piles usagées, il convient de prendre en considération les éléments suivants:*

- *Stocker les piles récupérées dans un conteneur non conducteur.*
- *Stocker les piles récupérées dans un endroit bien ventilé. Etant donné que certaines piles usagées peuvent contenir une capacité résiduelle, elles peuvent être court-circuitées, chargées ou déchargées de manière accélérée et de ce fait dégager du gaz d'hydrogène. Si le conteneur de récupération et les zones de stockage ne sont pas convenablement ventilés, le gaz d'hydrogène peut s'accumuler et exploser en présence d'une source d'allumage.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.3 Handling of battery cartons

Rough handling of battery cartons may result in battery damage and impaired electrical performance and may result in leakage, explosion, or possibly fire and may cause personal injury.

7.4 Display and storage

a) *Batteries shall be stored in well-ventilated, dry and cool conditions*

High temperature or high humidity may cause deterioration of the battery performance or surface corrosion.

b) *Battery cartons should not be piled up in several layers (or should not exceed a specified height)*

If too many battery cartons are piled up, batteries in the lowest cartons may be deformed and electrolyte leakage may occur.

c) *When batteries are stored in warehouses or displayed in retail stores, they should not be exposed to direct sun rays for a long time or placed in areas where they get wet by rain*

When batteries get wet, their insulation resistance decreases, self-discharge may occur and rust may be generated.

d) *Do not mix unpacked batteries.*

When mixed together, batteries may be subjected to physical damage or overheating resulting from external short circuit. Leakage and/or explosion may then occur. To avoid these possible hazards, batteries should be kept in their packaging until required for use.

e) *See Annex A for additional details.*

7.5 Transportation

When loaded for transportation, battery packages should be so arranged to minimise the risk of falling e.g. one from the top of another. They should not be stacked so high that damage to the lower packages occurs. Protection from inclement weather should be provided.

7.6 Disposal

a) Do not dismantle batteries.

b) Do not dispose of batteries in fire except under conditions of controlled incineration.

c) Primary batteries may be disposed of via the communal refuse arrangements, provided that no local rules to the contrary exist.

d) Where there is provision for the collection of used batteries, the following should be considered:

- *Store collected batteries in a non-conductive container.*
- *Store collected batteries in a well ventilated area. Since some used batteries may still contain a residual capacity, they could be short circuited, charged or force discharged and thereby generate hydrogen gas. If collection containers and storage areas are not properly ventilated, hydrogen gas can build up and explode in the presence of an ignition source.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- *Ne pas mélanger les batteries récupérées avec d'autres matériaux. Etant donné que certaines piles usagées peuvent contenir une capacité résiduelle, elles peuvent être court-circuitées, chargées ou bien déchargées de manière accélérée. Le dégagement ultérieur éventuel de chaleur peut enflammer des déchets inflammables tels que des chiffons huileux, du papier ou du bois et peut provoquer un incendie.*
- *Envisager la protection des bornes de piles usagées, en particulier les batteries à haute tension, pour empêcher les courts-circuits, les charges et les décharges forcées, par exemple en couvrant les bornes de piles à l'aide de ruban isolant.*
- *Tout défaut d'observation de ces recommandations peut donner lieu à des fuites, des feux, et/ou des explosions* et peut provoquer un accident corporel.

8 Instructions d'utilisation

a) *Toujours choisir la taille et la classe correctes de piles les plus adaptées à l'utilisation prévue. Il convient de conserver les informations fournies avec l'équipement pour aider au choix correct des piles, afin de s'y référer dans l'avenir.*

b) *Remplacer toutes les piles d'un ensemble en même temps.*

c) *Nettoyer les contacts de piles et également ceux de l'équipement préalablement à l'installation des piles.*

d) *S'assurer que les piles sont convenablement installées par rapport à la polarité (+ et –).*

e) *Ôter les piles de l'équipement qui ne doit pas être utilisé pendant une période de temps prolongée.*

f) *Ôter les piles mortes rapidement.*

9 Marquage

9.1 Généralités

A l'exception des piles désignées comme de petite taille, chaque pile doit comporter les informations suivantes:

a) système électrochimique;

b) désignation;

c) année et mois ou semaine de fabrication, éventuellement sous forme de code, ou expiration d'une période de garantie en clair;

d) polarité des bornes (le cas échéant);

e) tension nominale;

f) nom ou marque commerciale du fabricant ou du fournisseur;

g) conseils de prudence;

h) consignes de prudence face au risque d'ingestion de piles susceptibles d'être avalées (se reporter à 7.1 l).

9.2 Piles de petite taille

Les piles, dont la surface extérieure est trop petite pour permettre les marquages représentés en 9.1 doivent présenter, sur leur surface, la désignation (voir 9.1 b) et la polarité (voir 9.1 d). Il convient que tous les autres marquages représentés en 9.1 figurent sur l'emballage immédiat.

--`,,``,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- *Do not mix collected batteries with other materials. Since some used batteries may still contain a residual capacity, they could be short circuited, charged or force discharged. The subsequent possible heat generation can ignite flammable wastes such as oily rags, paper or wood and can cause a fire.*
- *Consider protecting used battery terminals, particularly those batteries with high voltage, to preclude short circuits, charging and force discharging, for instance, by means of covering battery terminals with insulating tape.*
- *Failure to observe these recommendations may result in leakage, fire, and/or explosion and may cause personal injury.*

8 Instructions for use

a) *Always select the correct size and grade of battery most suitable for the intended use. Information provided with the equipment to assist correct battery selection should be retained for reference*.

b) *Replace all batteries of a set at the same time.*

c) *Clean the battery contacts and also those of the equipment prior to battery installation.*

d) *Ensure that the batteries are installed correctly with regard to polarity (+ and –).*

e) *Remove batteries from equipment which is not to be used for an extended period of time.*

f) *Remove exhausted batteries promptly.*

9 Marking

9.1 General

With the exception of batteries designated as small, each battery shall be marked with the following information:

a) electrochemical system;

b) designation;

c) year and month or week of manufacture, which may be in code, or the expiration of a guarantee period in clear;

d) polarity of terminals (when applicable);

e) nominal voltage;

f) name or trade mark of the manufacturer or supplier;

g) cautionary advice;

h) caution for ingestion of swallowable batteries (refer to 7.1 l).

9.2 Small batteries

Batteries, whose external surface area is too small to accommodate the markings shown in 9.1 shall show, on the battery, the designation (see 9.1 b) and polarity (see 9.1 d). All other markings shown in 9.1 should be on the immediate packing.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(informative)

Informations supplémentaires au Paragraphe 7.4

L'objet de la présente annexe est des deux recommande et décrire bonnes pratiques en termes généraux et, plus spécifiquement, de mettre en garde contre des procédures réputées par expérience pour être nocives. Elle revêt la forme de conseils aux fabricants de piles, aux distributeurs, aux utilisateurs et aux concepteurs d'équipements.

Stockage et renouvellement du stock

Pour un stockage normal, il convient que la température se situe entre +10 °C et +25 °C et qu'elle ne dépasse jamais +30 °C. Il convient d'éviter les valeurs extrêmes d'humidité (supérieures à 95 % de HR et inférieures à 40 % de HR) pour des périodes soutenues étant donné qu'elles sont préjudiciables tant aux piles qu'à l'emballage. Il convient de ce fait de ne pas stocker les piles près des radiateurs ou des chaudières ni directement à la lumière solaire.

Bien que le temps de stockage des piles à température ambiante soit bon, le stockage est amélioré à des températures plus basses à condition que des précautions spéciales soient prises. Il convient que les piles soient contenues dans des emballages spéciaux de protection (tels que des sacs en plastique fermés hermétiquement ou variantes) qu'il convient de retenir pour les protéger de la condensation pendant le temps où ils retournent à température ambiante. Le réchauffement accéléré est nocif.

Il convient d'utiliser le plus vite possible les piles qui ont été stockées dans une atmosphère froide, après retour à la température ambiante.

Les piles peuvent être stockées en étant installées dans des équipements ou des emballages si cela est jugé adapté par le fabricant de piles.

La hauteur à laquelle les piles peuvent être entassées dépend clairement de la résistance de l'emballage. En tant que principe général, il convient que cette hauteur ne dépasse pas 1,5 m pour les boîtes en carton ou 3 m pour les boîtiers en bois.

Les recommandations ci-dessus sont également valables pour les conditions de stockage au cours d'un séjour prolongé. De ce fait, il convient de stocker les piles à distance des moteurs de navire et de ne pas les laisser pendant de longues périodes dans des chariots métalliques (conteneurs) non aérés pendant l'été.

Il convient d'expédier rapidement les piles après fabrication et en rotation aux centres de distribution et aux utilisateurs. Afin de permettre un renouvellement aisé de stock (premier entré, premier sorti), il convient de concevoir de manière appropriée les zones de stockage et de présentation et de marquer correctement les caisses.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(informative)

Additional information to Subclause 7.4

The purpose of this annex is to both recommend and describe good practices in general terms and, more specifically, to warn against procedures known from experience to be harmful. It takes the form of advice to battery manufacturers, distributors, users, and equipment designers.

Storage and stock rotation

For normal storage, the temperature should be between +10 °C and +25 °C and should never exceed +30 °C. Extremes of humidity (over 95 % RH and below 40 % RH) for sustained periods should be avoided since they are detrimental to both batteries and packing. Batteries should therefore not be stored next to radiators or boilers nor in direct sunlight.

Although the storage life of batteries at room temperature is good, storage is improved at lower temperatures provided special precautions are taken. The batteries should be enclosed in special protective packing (such as sealed plastic bags or variants) which should be retained to protect them from condensation during the time they are returning to ambient temperature. Accelerated warming is harmful.

Batteries which have been cold-stored should be put into use as soon as possible after return to ambient temperature.

Batteries may be stored fitted in equipment or packages if determined suitable by the battery manufacturer.

The height to which batteries may be stacked is clearly dependent on the strength of the pack. As a general guide, this height should not exceed 1,5 m for cardboard packs or 3 m for wooden cases.

The above recommendations are equally valid for storage conditions during prolonged transit. Thus, batteries should be stored away from ship engines and not left for long periods in unventilated metal box cars (containers) during summer.

Batteries should be dispatched promptly after manufacture and in rotation to distribution centres and on to the users. In order that stock rotation (first-in, first-out) can be practised, storage areas and displays should be properly designed and packs should be adequately marked.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe B
(informative)

Lignes directrices pour la conception des compartiments de piles

B.1 Contexte

Afin de répondre aux progrès croissants de la technologie des appareils alimentés par piles, les piles électriques sont devenues plus sophistiquées tant dans le domaine de la chimie que de celui de la construction avec des améliorations résultantes tant en capacité qu'en aptitude à des décharges. A la suite de ces développements continus et en reconnaissant la nécessité de sécurité et de performances optimales des piles, on a établi que la majorité des défaillances des piles signalées ont résulté d'abus techniques généralement dus à des utilisations impropres accidentelles de la part des consommateurs.

Le texte et les figures ci-après sont destinés à aider le concepteur d'appareils alimentés par piles à réduire de manière significative ou à éliminer de telles défaillances de piles.

B.1.1 Défaillances de piles provenant de la conception médiocre des compartiments de piles

Une conception médiocre des compartiments de piles peut conduire à l'inversion de l'installation de piles ou à la mise en court-circuit des piles.

B.1.2 Dangers potentiels provenant de l'inversion des piles

Si une pile est inversée dans un circuit avec trois piles ou plus en série, les dangers potentiels suivants existent:

a) la charge de la batterie inversée;

NOTE Le courant de charge limité par le circuit/la charge externe.

b) le dégagement de gaz dans la pile inversée;

c) l'activation d'aération de la batterie inversée;

d) la fuite d'électrolyte de la batterie inversée.

NOTE Les électrolytes de piles sont nocifs pour les tissus cellulaires.

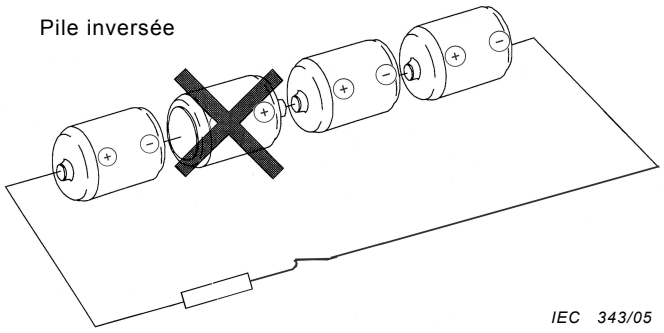


Figure B.1 – Exemple de raccordement en série avec une inversion de pile

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex B
(informative)

Battery compartment design guidelines

B.1 Background

In order to meet the ever-growing advances in battery-powered equipment technology, primary batteries have become more sophisticated in both chemistry and construction with resultant improvements to both capacity and rate capability. Resulting from these continuing developments and recognising the need for both safety and optimum battery performance, it was established that the majority of reported battery failures resulted from electrical abuse generally arising from consumer accidental misuse.

The following text and figures are intended to aid the battery-powered equipment designer to significantly reduce or eliminate such battery failures.

B.1.1 Battery failures resulting from poor battery compartment design

Poor battery compartment design may lead to reversed battery installation or to short-circuiting of the batteries.

B.1.2 Potential hazards resulting from battery reversal

If a battery is reversed in a circuit with three or more batteries in series, the following potential hazards exist:

a) charging of the reversed battery;

NOTE The charging current limited by the external circuit/load.

b) gas generation within the reversed battery;

c) vent activation of the reversed battery;

d) leakage of electrolyte from the reversed battery.

NOTE Battery electrolytes are harmful to body tissues.

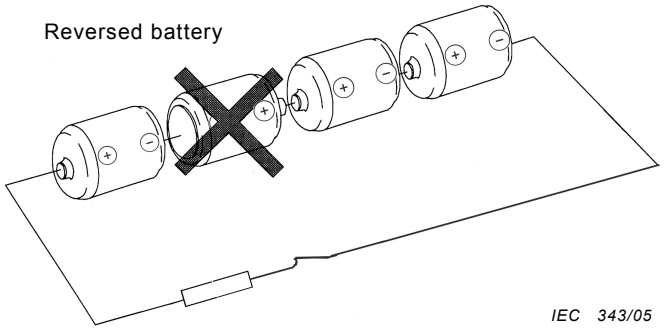


Figure B.1 – Example of series connection with one battery reversed

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

B.1.3 Dangers potentiels provenant d'un court-circuit

a) Dégagement de chaleur provenant de la circulation de courant élevée.

b) Dégagement de gaz.

c) Activation d'aération.

d) Fuite d'électrolyte.

e) Dommage provoqué par la chaleur sur les enveloppes isolantes (par exemple rétrécissement).

NOTE Les électrolytes des piles sont nocifs pour les tissus cellulaires, et le dégagement de chaleur peut provoquer des brûlures.

B.2 Lignes directrices générales pour la conception des appareils

B.2.1 Facteurs clés pour les piles à prendre en considération en premier lieu

Ces lignes directrices s'adressent essentiellement aux piles cylindriques dont la taille se situe entre R1 et R20. Les systèmes de piles concernés sont généralement désignés comme alcaline manganèse et carbone zinc. Alors que les deux systèmes sont interchangeables, il convient de ne jamais les utiliser de manière combinée.

Il convient de noter les différences physiques suivantes entre les deux systèmes et les caractéristiques de conception autorisées au cours des phases initiales de la conception des compartiments de piles.

a) La borne positive de la pile alcaline manganèse est raccordée au boîtier de pile.

b) La borne positive de la pile carbone zinc est isolée du boîtier de pile.

c) Les deux types de piles possèdent un habillage isolé extérieur. Il peut s'agir de papier, plastique ou autres matériaux non conducteurs. Dans certains cas, l'habillage extérieur peut être métallique (conducteur); celui-ci est donc isolé par rapport à l'unité de base.

d) Lorsque l'on établit le contact négatif il convient de noter que la borne de pile correspondante peut être en retrait. (Pour un éclaircissement, se reporter à 4.1.3 de la CEI 60086-1). Pour assurer un bon contact électrique, il convient d'éviter que les contacts négatifs d'appareils soient complètement plats.

e) En aucune circonstance, les connecteurs de piles ni aucune autre partie des circuits d'appareils ne doivent normalement entrer en contact avec l'habillage de la pile. Une conception de compartiment de pile permettant cela entraîne le danger d'un court-circuit.

NOTE Par exemple, il convient que les ressorts hélicoïdaux coniques (non cylindriques) utilisés pour le raccordement négatif se compriment uniformément lorsque la pile est insérée et il convient qu'ils ne fassent pas de court-circuit vers l'habillage de pile. (Le raccordement par ressort vers la borne positive d'une pile n'est pas recommandé.)

B.2.2 Autres facteurs importants à prendre en considération

a) Il est recommandé que les sociétés produisant des appareils fonctionnant à pile conservent des liens étroits avec le secteur industriel des piles. Il convient de prendre en compte les possibilités des piles existantes au début de la conception. Lorsque c'est possible, il convient que le type de pile sélectionné soit celui qui figure dans la CEI 60086-2.

b) Concevoir les compartiments de sorte que les piles soient aisément insérées et ne tombent pas.

c) Concevoir les compartiments pour empêcher l'accès aisé aux piles par de jeunes enfants.

d) Il convient que les dimensions ne soient pas liées à un fabricant particulier de piles étant donné que cela peut créer des problèmes lorsque des remplacements d'origine différente sont effectués. Ne prendre en considération que les dimensions et les tolérances de piles définies dans la CEI 60086-2 lors de la conception du compartiment de piles.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

B.1.3 Potential hazards resulting from a short circuit

a) Heat generation resulting from high current flow.

b) Gas generation.

c) Vent activation.

d) Electrolyte leakage.

e) Heat damage to insulating jackets (e.g. shrinkage).

NOTE Battery electrolytes are harmful to body tissues, and generated heat can cause burns.

B.2 General guidance for appliance design

B.2.1 Key battery factors to be first considered

These guidelines are essentially directed toward cylindrical batteries with sizes ranging from R1 to R20. The battery systems involved are commonly referred to as alkaline manganese and zinc carbon. Whilst the two systems are interchangeable they should never be used in combination.

The following physical differences between the two systems and permitted design features should be noted during the early phases of battery compartment design.

a) The positive terminal of the alkaline manganese battery is connected to the battery case.

b) The positive terminal of the zinc carbon battery is insulated from the battery case.

c) Both battery types have an outer insulated jacket. This may be of paper, plastic or other non-conductive material. On occasion, the outer jacket may be metallic (conductive); in such instances this is insulated from the basic unit.

d) When forming the negative contact it should be noted that the corresponding battery terminal may be recessed. (For clarification refer to 4.1.3 of IEC 60086-1). To ensure good electrical contact, completely flat negative equipment contacts should be avoided.

e) Under no circumstances should battery connectors or any part of the equipment circuitry come into contact with the battery jacket. Any design of battery compartment permitting this, risks the possibility of a short circuit.

NOTE For example, helical conical (not cylindrical) springs used for negative connection should compress uniformly when the battery is inserted and not bridge across to the battery jacket. (Spring connection to the positive terminal of a battery is not recommended.)

B.2.2 Other important factors to consider

a) It is recommended that companies producing battery-powered equipment should maintain close liaison with the battery industry. The capabilities of existing batteries should be taken into account at design inception. Whenever possible, the battery type selected should be one included in IEC 60086-2.

b) Design compartments so that batteries are easily inserted and do not fall out.

c) Design compartments to prevent easy access to the batteries by young children.

d) Dimensions should not be tied to a particular battery manufacturer as this can create problems when replacements of different origin are installed. Only consider the battery dimensions and tolerances defined within IEC 60086-2 when designing the battery compartment.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

e) Clairement indiquer le type de pile à utiliser, l'alignement correct de polarité (+ et –) et les sens d'insertion.

f) Bien que les piles aient connu de grandes améliorations concernant leur résistance aux fuites, elles peuvent tout de même se produire occasionnellement. Lorsque le compartiment de pile ne peut pas être complètement isolé de l'appareil, il convient de le placer de manière à réduire les dommages sur l'appareil du fait d'une fuite de pile.

g) Concevoir les circuits d'appareils de sorte que l'appareil ne fonctionne pas en dessous de 0,7 V par pile (0,7 V x n_s où n_s est le nombre de piles raccordées en série). Poursuivre la décharge en dessous de ce niveau peut entraîner des réactions chimiques défavorables à l'intérieur de la pile/des piles en donnant lieu à des fuites.

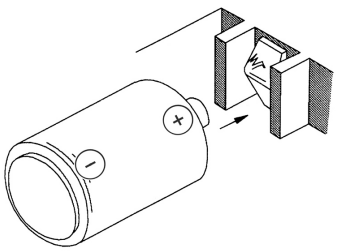
B.3 Mesures spécifiques contre l'installation inversée

Pour surmonter les problèmes liés au placement inversé d'une pile, il convient de s'assurer à l'étape de conception que les piles ne peuvent pas être installées de manière incorrecte ou, si c'est le cas, qu'elles n'établissent pas de contact électrique.

B.3.1 Conception du contact positif

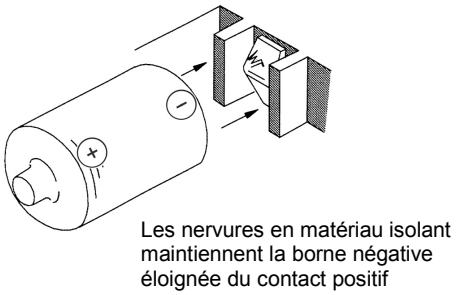
Certaines suggestions pour les compartiments de piles de dimensions R03, R1, R6, R14 et R20 sont illustrées aux Figures B.2 et B.3 ci-dessous. Il convient également de prendre des dispositions pour empêcher les déplacements inutiles des piles à l'intérieur du compartiment de pile.

NOTE Il convient de mettre sous écran les contacts de piles pour éviter la mise en court-circuit.



IEC 344/05

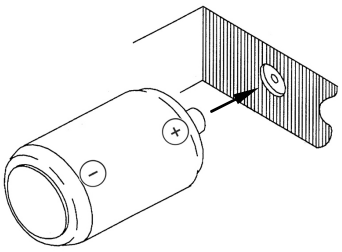
Figure B.2a – Insertion correcte de la pile



IEC 345/05

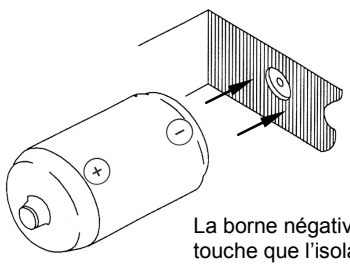
Figure B.2b – Insertion incorrecte de la pile

Figure B.2 – Contact positif en retrait entre les nervures



IEC 346/05

Figure B.3a – Insertion correcte de la pile



IEC 347/05

Figure B.3b – Insertion incorrecte de la pile

Figure B.3 – Contact positif en retrait à l'intérieur de l'isolation environnante

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

e) Clearly indicate the type of battery to use, the correct polarity alignment (+ and –) and directions for insertion.

f) Although batteries are very much improved regarding their resistance to leakage, it can still occasionally occur. When the battery compartment cannot be completely isolated from the equipment, it should be positioned so as to minimise possible equipment damage from battery leakage.

g) Design equipment circuitry such that equipment will not operate below 0,7 V per battery (0,7 V x n_s where n_s is the number of batteries connected in series). To continue discharging below this level may result in unfavourable chemical reactions within the battery/batteries resulting in leakage.

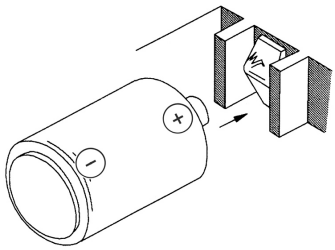
B.3 Specific measures against reversed installation

To overcome the problems associated with the reversed placement of a battery, consideration should be given at the design stage to ensure that batteries cannot be installed incorrectly or, if so installed, will not make electrical contact.

B.3.1 Design of the positive contact

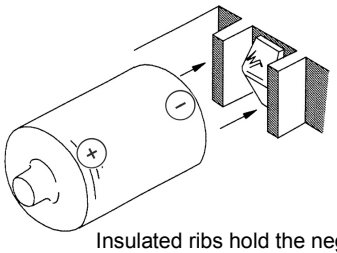
Some suggestions for the R03, R1, R6, R14 and R20 size battery compartments are illustrated in Figures B.2 and B.3 below. Provision should also be made to prevent unnecessary movement of batteries within the battery compartment.

NOTE Battery contacts should be shielded to prevent short-circuiting.



IEC 344/05

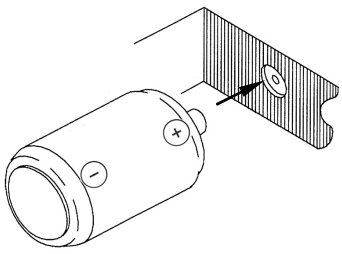
Figure B.2a – Correct insertion of the battery



IEC 345/05

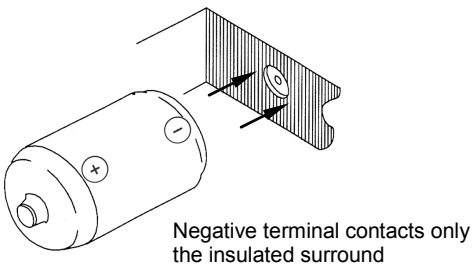
Figure B.2b – Incorrect insertion of the battery

Figure B.2 – Positive contact recessed between ribs



IEC 346/05

Figure B.3a – Correct insertion of the battery



IEC 347/05

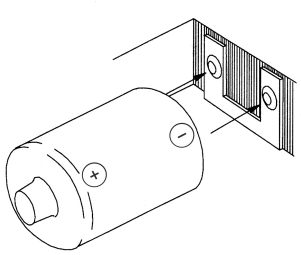
Figure B.3b – Incorrect insertion of the battery

Figure B.3 – Positive contact recessed within surrounding insulation

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

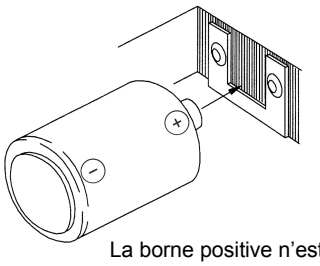
B.3.2 Conception du contact négatif

La suggestion suivante est donnée pour les compartiments de piles de dimensions R1, R03, R6, R14 et R20.



IEC 348/05

Figure B.4a – Insertion correcte de la pile



La borne positive n'est pas en contact avec le contact négatif en U mais uniquement le centre isolé

IEC 349/05

Figure B.4b – Insertion incorrecte de la pile

Figure B.4 – Contact négatif en U pour éviter de contact positif (+) de la pile

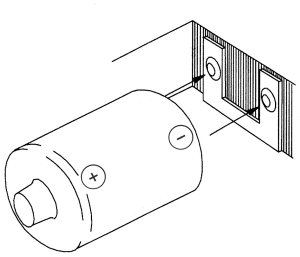
B.3.3 Conception concernant l'orientation des piles

Afin d'éviter l'insertion inversée des piles, il est recommandé que toutes les piles aient la même orientation. Des exemples sont représentés aux Figures B.5a et B.5b.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

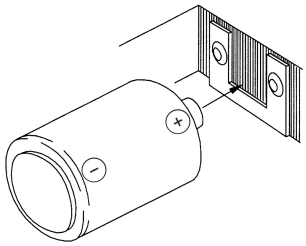
B.3.2 Design of the negative contact

The following suggestion is given for R1, R03, R6, R14 and R20 size battery compartments.



IEC 348/05

Figure B.4a – Correct insertion of the battery



Positive terminal does not contact U-shaped negative contact but only insulated centre.

IEC 349/05

Figure B.4b – Incorrect insertion of the battery

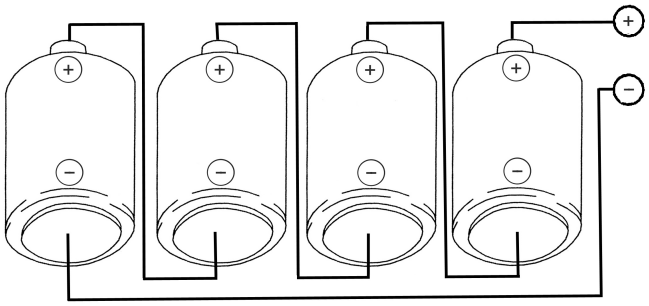
Figure B.4 – Negative contact U-shaped to ensure no positive (+) battery contact

B.3.3 Design with respect to battery orientation

In order to avoid reverse insertion of batteries, it is recommended that all batteries have the same orientation. Examples are shown in Figures B.5a and B.5b.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

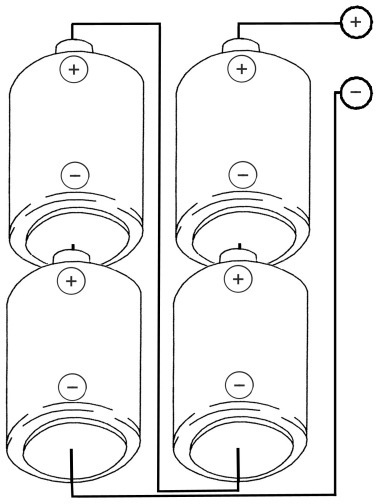
La Figure B.5a représente la disposition privilégiée des piles à l'intérieur d'un appareil tandis que la Figure B.5b illustre en variante une autre recommandation.



IEC 350/05

NOTE Il convient que la protection du contact positif soit celle représentée aux Figures B.2 et B.3.

Figure B.5a – Disposition privilégiée des piles



IEC 351/05

NOTE 1 Il convient que la protection des contacts soit celle représentée aux Figures B.2 ou B.3 pour le contact positif et à la Figure B.4 pour le contact négatif.

NOTE 2 Cette disposition (Figure B.5b) est uniquement considérée comme pratique pour les piles R14 et R20 en raison de la zone réduite de la borne négative (dimension C de la spécification correspondante) des autres tailles.

Figure B.5b – Autres recommandations, en variante, pour l'orientation des piles

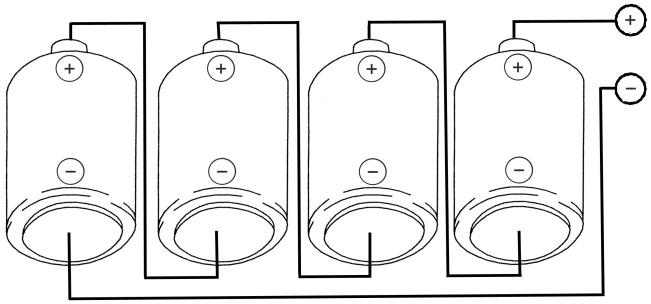
Figure B.5 – Conception concernant l'orientation des piles

B.3.4 Considérations dimensionnelles

Le Tableau B.1 fournit des précisions dimensionnelles critiques liées aux bornes de piles et les dimensions recommandées pour le contact positif d'appareil. En faisant référence à la Figure B.6, et en réalisant une conception conformément aux dimensions présentées dans le Tableau B.1, l'inversion subséquente d'une pile, telle que sa borne négative soit présentée au contact positif d'appareil, aboutit à une situation de «sécurité intégrée», à savoir l'absence de contact électrique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

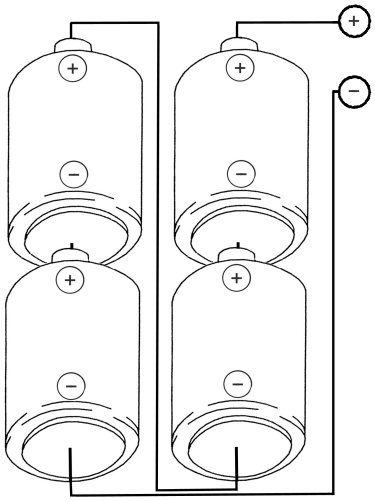
Figure B.5a shows the preferred battery arrangement inside a device while Figure B.5b shows an alternative recommendation.



IEC 350/05

NOTE Protection of the positive contact should be as shown in Figures B.2 and B.3.

Figure B.5a – Preferred battery orientation



IEC 351/05

NOTE 1 Protection of the contacts should be as shown in Figures B.2 or B.3 for the positive contact and Figure B.4 for the negative contact.

NOTE 2 This arrangement (Figure B.5b) is only considered practical for R14 and R20 size batteries due to the small negative terminal area (dimension C of the relevant specification) of the other sizes.

Figure B.5b – Alternative recommendation for battery orientation

Figure B.5 – Design with respect to battery orientation

B.3.4 Dimensional considerations

Table B.1 provides critical dimensional details relating to the battery terminals and the recommended dimensions for the devices positive contact. By making reference to Figure B.6, and designing in accordance with the dimensions shown in Table B.1, subsequent reversal of a battery, such that its negative terminal is presented to the devices positive contact, will result in a 'fail safe' situation, i.e. there will be no electrical contact.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau B.1 – Dimensions des bornes de pile et dimensions recommandées du contact positif d'un appareil à la Figure B.6

Dimensions en millimètres

Piles concernées	Dimensions de la borne négative de pile	Dimensions de la borne positive de pile		Dimensions recommandées du contact positif d'un appareil à la Figure B.6	
	C [a] (minimum)	F [a] (maximum)	G [a] (minimum)	X	Y
R20, LR20	18,0	9,5	1,5	9,6 – 11,0	0,5 – 1,4
R14, LR14	13,0	7,5	1,5	7,6 – 9,0	0,5 – 1,4
R6, LR6	7,0	5,5	1,0	5,6 – 6,8	0,4 – 0,9
R03, LR03	4,3	3,8	0,8	3,9 – 4,2	0,4 – 0,7
R1, LR1	5,0	4,0	0,5	4,1 – 4,9	0,1 – 0,4
[a] Se reporter à la CEI 60086-2.					

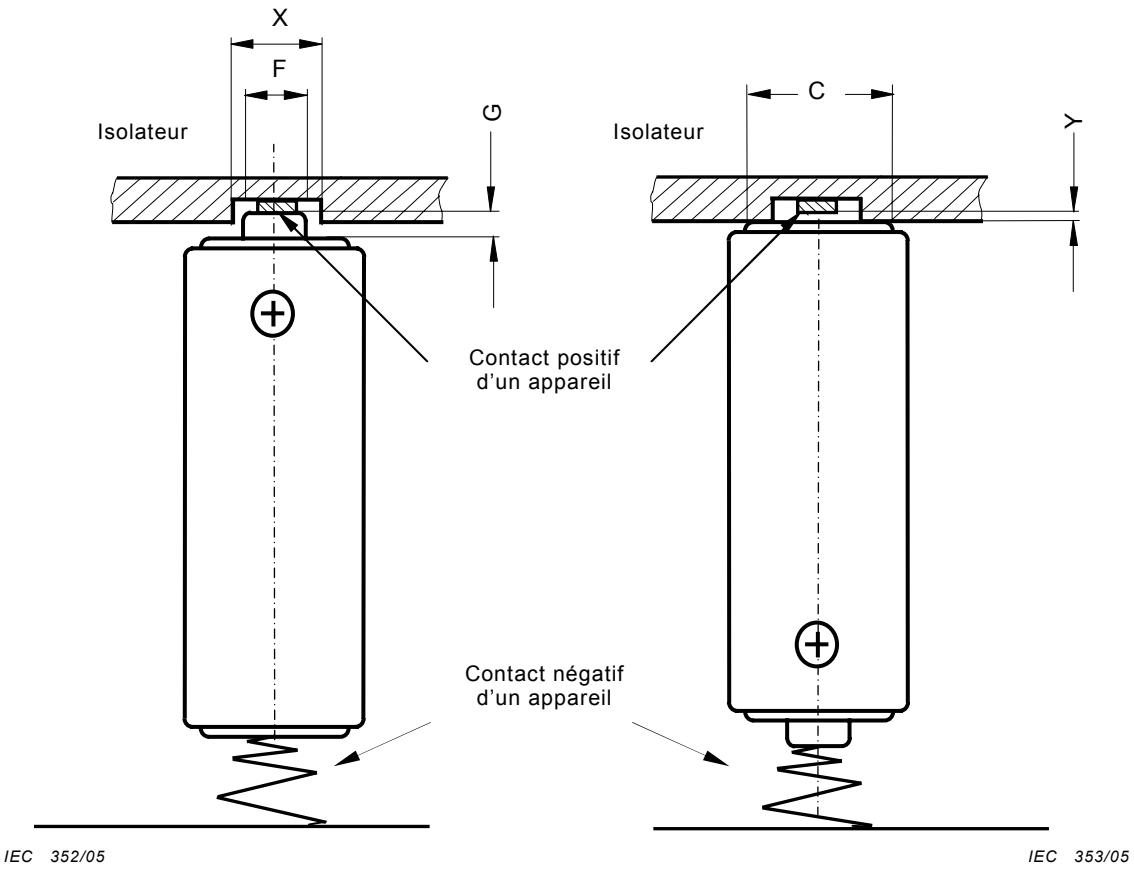


Figure B.6a – Insertion correcte

Figure B.6b – Insertion incorrecte

NOTE Le contact positif d'un appareil est en retrait à l'intérieur de l'isolation environnante.

Figure B.6 – Exemple de la conception d'un contact positif d'un appareil

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Table B.1 – Dimensions of battery terminals and recommended dimensions of the positive contact of an appliance in Figure B.6

Dimensions in millimetres

Relevant dry batteries	Dimension of the negative battery terminal	Dimension of the positive battery terminal		Recommended dimensions of the positive contact of an appliance in Figure B.6	
	C [a] (minimum)	F [a] (maximum)	G [a] (minimum)	X	Y
R20, LR20	18,0	9,5	1,5	9,6 – 11,0	0,5 – 1,4
R14, LR14	13,0	7,5	1,5	7,6 – 9,0	0,5 – 1,4
R6, LR6	7,0	5,5	1,0	5,6 – 6,8	0,4 – 0,9
R03, LR03	4,3	3,8	0,8	3,9 – 4,2	0,4 – 0,7
R1, LR1	5,0	4,0	0,5	4,1 – 4,9	0,1 – 0,4
[a] Refer to IEC 60086-2.					

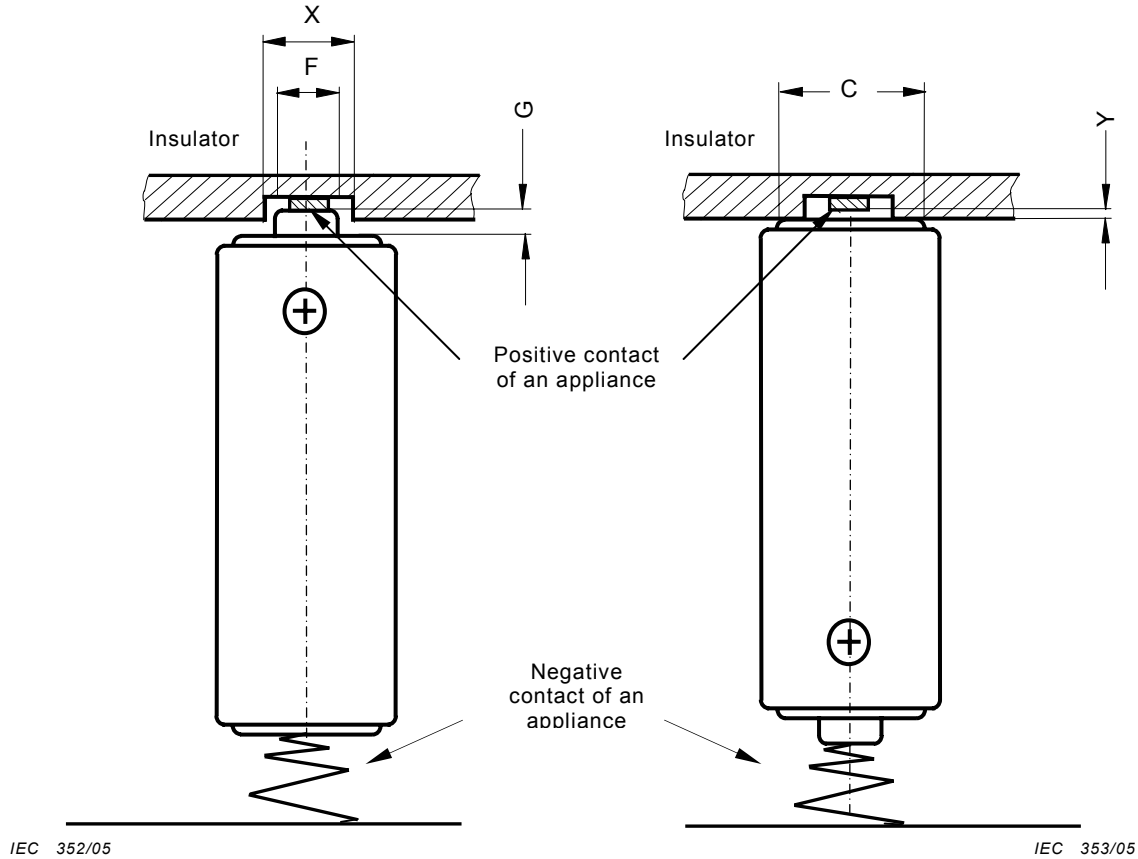


Figure B.6a – Correct insertion

Figure B.6b – Incorrect insertion

NOTE Positive contact of an appliance is recessed within surrounding insulation.

Figure B.6 – Example of the design of a positive contact of an appliance

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Le diamètre du trou en retrait est supérieur au diamètre (F) de la borne positive de la pile mais inférieur au diamètre (C) de la borne négative de la pile. L'insertion de la pile à la Figure B.6a est correcte. La Figure B.6b représente l'insertion inversée de la pile; dans ce cas la borne négative de la pile ne touche que l'isolant environnant en empêchant de cette façon le contact électrique.

Les codes littéraux de la Figure B.6 sont les suivants:

C: Diamètre extérieur de la surface de contact de la borne négative de la pile

F: Diamètre de la projection de la borne positive de la pile

G: Distance entre la surface projetée et la seconde partie la plus élevée de la borne positive la pile

X: Diamètre du trou en retrait comme contact positif avec la borne positive de la pile. Il convient que X soit plus grand que F mais plus petit que C.

Y: Profondeur du trou en retrait comme contact positif avec la borne positive de la pile. Il convient que Y soit inférieur à G.

B.4 Mesures spécifiques pour empêcher la mise en court-circuit des piles

B.4.1 Mesures pour empêcher les courts-circuits en raison des dommages sur l'habillage de la pile

Dans les piles alcalines manganèse, le boîtier en acier, qui est recouvert par un habillage isolant (voir B.2.1 c), a la même tension que la borne positive. Si l'habillage isolant vient à être coupé ou percé par des circuits conducteurs à l'intérieur de l'appareil, un court-circuit peut se produire, comme l'illustre la Figure B.7. (Il convient de noter que le dommage décrit ci-dessus peut être aggravé si l'appareil est soumis à un mauvais traitement physique, comme des vibrations anormales, une chute, etc.).

NOTE 1 Les dangers potentiels résultant d'un court circuit sont définis en B.1.3.

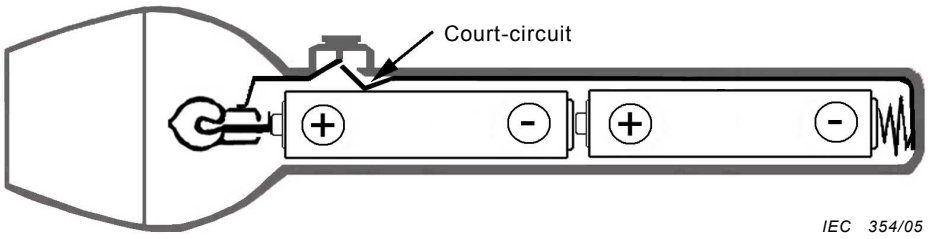


Figure B.7 – Exemple de court-circuit: un interrupteur perce l'habillage isolant de la pile

NOTE 2 Alors que l'exemple illustré à la Figure B.7 se rapporte communément aux systèmes de piles alcalines manganèse, les piles abordées dans la présente annexe sont interchangeables (voir B.2.1).

Prévention: le matériau isolant placé comme l'illustre la Figure B.8 empêche l'interrupteur d'endommager l'habillage de la pile.

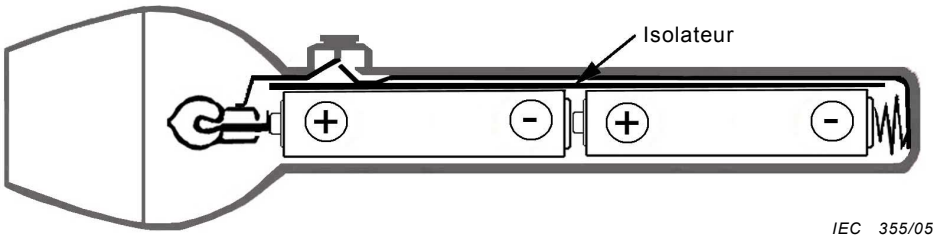


Figure B.8 – Exemple type d'isolation pour empêcher les courts-circuits

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The diameter of the recessed hole is larger than the diameter (F) of the positive battery terminal but is smaller than the diameter (C) of the negative battery terminal. The insertion of the battery in Figure B.6a is correct. In Figure B.6b the reverse insertion of the battery is shown; in this instance the negative terminal of the battery only contacts the surrounding insulation thereby preventing electrical contact.

The letter codes in Figure B.6 are as follows:

C: External diameter of the contact surface of the negative battery terminal

F: Diameter of the projection of the positive battery terminal

G: Distance between projected surface and second highest part of the positive battery terminal

X: Diameter of the recessed hole as a positive contact with the positive battery terminal. X should be bigger than F but smaller than C.

Y: Depth of the recessed hole as a positive contact with the positive battery terminal. Y should be smaller than G.

B.4 Specific measures to prevent short-circuiting of batteries

B.4.1 Measures to prevent short-circuiting due to battery jacket damage

In alkaline manganese batteries, the steel case, which is covered by an insulating jacket (see B.2.1 c), has the same voltage as the positive terminal. Should the insulating jacket be cut or pierced by any conductive circuitry within an appliance, a short circuit may occur as shown in Figure B.7. (It should be noted that the damage described above can be aggravated if the appliance is subjected to physical abuse, e.g. abnormal vibration, dropping, etc.).

NOTE 1 The potential hazards resulting from a short circuit are defined in B.1.3.

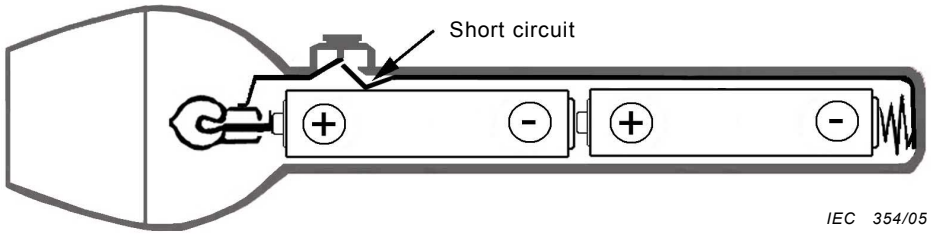


Figure B.7 – Example of a short circuit, a switch is piercing the battery insulating jacket

NOTE 2 Whilst the example shown in Figure B.7 commonly relates to alkaline manganese battery systems, the batteries addressed in this annex are interchangeable (see B.2.1).

Prevention: insulating material positioned as shown in Figure B.8 prevents the switch from damaging the battery jacket.

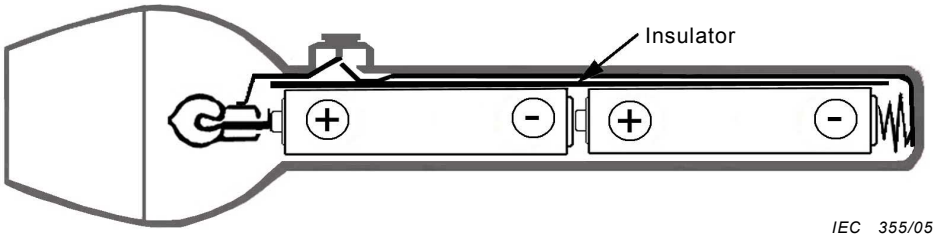


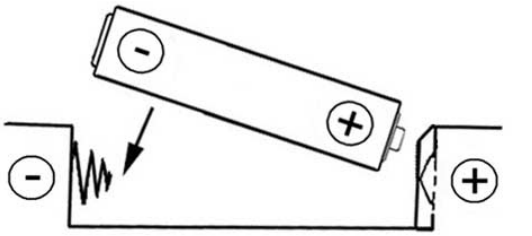
Figure B.8 – Typical example of insulation to prevent short circuit

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Il est également essentiel qu'aucune partie de l'appareil ou des circuits de l'appareil, y compris les rivets ou les vis, utilisés pour fixer les contacts des piles ne touche le boîtier/ l'habillage de la pile.

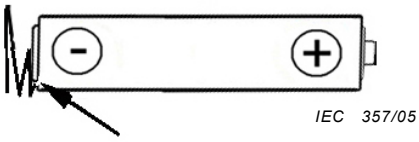
B.4.2 Des mesures pour prévenir le court-circuit extérieur d'une pile provoqué lors de l'utilisation des contacts à ressort spiralé

Le placement d'une pile (extrémité positive (+) en premier) comme illustré à la Figure B.9 peut entraîner une distorsion du contact à ressort négatif (–) et par la suite une coupure ou un perçage de l'habillage isolant de pile lorsqu'une pile est insérée contre le ressort, comme l'illustre la Figure B.10.



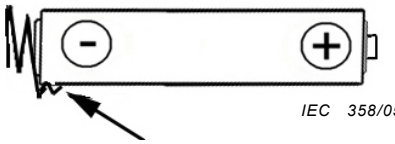
IEC 356/05

Figure B.9 – Insertion contre le ressort (à éviter)



IEC 357/05

Figure B.10a – Le ressort glisse sous l'habillage et touche le boîtier métallique

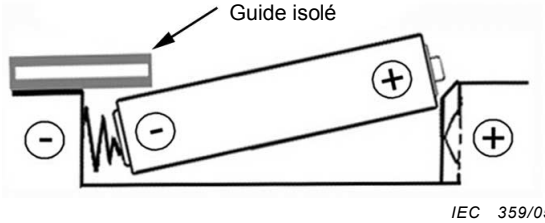


IEC 358/05

Figure B.10b – L'habillage est perforé

Figure B.10 – Exemples représentant les ressorts déformés

Prévention: Afin d'éliminer les incidents éventuels illustrés à la Figure B.10, il est recommandé que la conception du compartiment de pile permette à la pile, si elle est correctement insérée (borne négative en premier), de comprimer de manière égale le ressort spiralé représenté à la Figure B.11. Cela est assuré par le guide isolé au-dessus des connexions négatives (–) de la Figure B.11.



IEC 359/05

Figure B.11 – Un exemple d'insertion protégée

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

It is also essential that no part of the equipment or equipment circuitry, including rivets or screws, used to secure the battery contacts etc. is allowed to contact the battery case/jacket.

B.4.2 Measures to prevent external short-circuit of a battery caused when coiled spring contacts are employed for battery connection

Placement of a battery (positive (+) end foremost) as shown in Figure B.9 may result in distortion of the negative (–) spring contact and subsequent cutting and piercing of the battery insulating jacket when a battery is inserted against the spring as shown in Figure B.10.

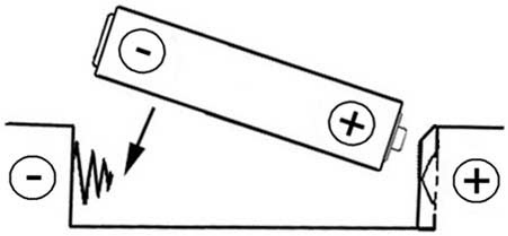


Figure B.9 – Insertion against spring (to be avoided)

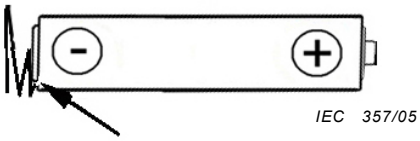


Figure B.10a – Spring slides underneath the jacket and contacts the metal can

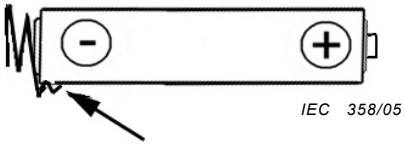


Figure B.10b – Jacket is punctured

Figure B.10 – Examples showing distorted springs

Prevention: in order to eliminate the possible incidents shown in Figure B.10, it is recommended that the design of the battery compartment allows the battery, when correctly inserted (negative terminal first), to evenly compress the coil spring as shown in Figure B.11. The insulated guide above the negative (–) connections in Figure B.11 ensures this.

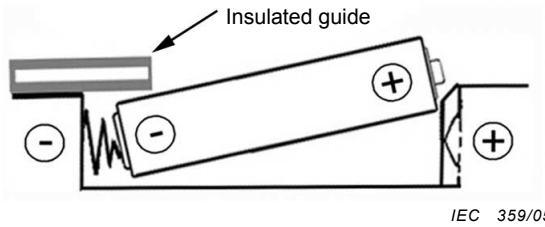


Figure B.11 – One example of protected insertion

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Il convient de plier l'extrémité de la spirale vers son centre, c'est-à-dire la partie du contact final avec la pile, de sorte qu'aucune arête vive ne se présente sur l'habillage de la pile.

Il convient que le fil du ressort soit d'un diamètre suffisant tel qu'il est spécifié dans le Tableau B.2. Il convient que la pression du contact à ressort soit suffisante pour assurer que les piles établissent et maintiennent un bon contact électrique à tout moment. Cependant, il convient que la pression du contact à ressort ne soit trop forte au point d'empêcher une insertion et un retrait aisés de la pile. Une pression du contact à ressort excessive peut provoquer une coupure ou un perçage de l'habillage isolant ou une déformation de contact.

Cela peut conduire à un court-circuit et/ou une fuite.

Le Tableau B.2 contient les détails sur les diamètres recommandés du fil à ressort.

Il convient que les contacts à ressort spiralé touchent uniquement les bornes négatives des piles cylindriques.

Tableau B.2 – Diamètres minimaux de fils

Type de pile		Diamètre de fil minimal mm
R20	LR20	0,8
R14	LR14	0,8
R6	LR6	0,4
R03	LR03	0,4
R1	LR1	0,4

B.5 Considérations spéciales concernant les bornes négatives en retrait

La CEI 60086-2 spécifie le retrait maximal de la borne négative de la pile de l'habillage extérieur. De nombreuses piles R20, LR20, R14 et LR14 possèdent une borne négative en retrait. Certaines piles comportent des projections de résine isolante sur la borne négative afin d'empêcher le contact électrique en cas d'inversion de la pile.

NOTE Il est impératif que les formes et dimensions ci-dessus des bornes négatives de piles soient prises en compte au cours de l'étape initiale de la conception du contact négatif d'un appareil. Des précautions spécifiques pour trois (3) sortes de contacts généralement utilisés sont décrites ci-après.

a) Lorsqu'un ressort spiralé est utilisée comme le contact négatif d'un appareil: il convient que le diamètre de la spirale qui sert de jonction avec la pile soit inférieur à C, où C est le diamètre extérieur de la surface de contact de la borne négative de la pile.

b) Si une tôle est découpée et formée pour établir un contact négatif (voir la Figure B.12), il est essentiel que les dimensions E et C, définies dans le Tableau B.3, soient notées et corrigées. Comme l'illustre la Figure B.12 il convient de fournir une projection/un bossage. Il convient que cette projection/ ce bossage soit d'une hauteur suffisante pour surmonter tout retrait dans la borne de la pile (dimension E). Faute de suivre ces conseils on risque de perdre le contact de la pile.

c) S'il est proposé d'utiliser une plaque métallique plane comme le contact négatif d'un appareil, il est essentiel qu'un ou plusieurs bossages/projections soient fournis pour assurer le contact de la pile. Il convient que la ou les projections soient d'une hauteur suffisante pour surmonter tout retrait dans la borne négative de la pile (dimension E) et soient placées dans les limites de la surface de contact de la borne de la pile (dimension C).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The end of the spring coil, i.e. that part in final contact with the battery, should be bent toward the centre of the coil so that no sharp edges are presented to the battery jacket.

The spring wire should be of sufficient diameter as specified in Table B.2. The spring contact pressure should be sufficient to ensure that the batteries make and maintain good electrical contact at all times. However, the spring contact pressure should not be so great as to preclude easy battery insertion and removal. Excessive spring contact pressure can cause cutting or piercing of the insulating jacket or contact deformation.

This can lead to a short circuit and/or leakage.

Table B.2 contains details on the recommended diameters of the spring wire.

Spring coil contacts should only contact the negative terminals of cylindrical batteries.

Table B.2 – Minimum wire diameters

Battery type		Minimum wire diameter
		mm
R20	LR20	0,8
R14	LR14	0,8
R6	LR6	0,4
R03	LR03	0,4
R1	LR1	0,4

B.5 Special considerations regarding recessed negative contacts

IEC 60086-2 specifies the maximum recess of the negative battery terminal from the external jacket. Many R20, LR20, R14 and LR14 batteries have a recessed negative terminal. Some batteries are provided with projections of insulating resin on the negative terminal in order to prevent electrical contact if the battery is reversed.

NOTE It is imperative that the above shapes and dimensions of negative battery terminals are taken into account during the early stage of the design of the negative contact of an appliance. Specific precautions of three (3) kinds of contacts which are generally used are described in the following.

a) When a spring coil is used as the negative contact of an appliance: the diameter of the coil which interfaces with the battery should be smaller than C, where C is the external diameter of the contact surface of the negative battery terminal.

b) Where sheet metal is cut and formed to make a negative contact (see Figure B.12), it is essential that the dimensions E and C, as defined in Table B.3, are noted and acted upon. As shown in Figure B.12 a projection/pip should be provided. This projection/pip should be of sufficient depth to overcome any recess in the battery terminal (dimension E). Failure to follow this advice may result in loss of battery contact.

c) Where it is proposed to employ a flat metal plate as the negative contact of an appliance, it is essential that one or more ‘pips’/projections are provided to ensure battery contact. The projection(s) should be of sufficient depth to overcome any recess in the negative terminal of the battery (dimension E) and be placed within the confines of the battery terminal contact area (dimension C).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

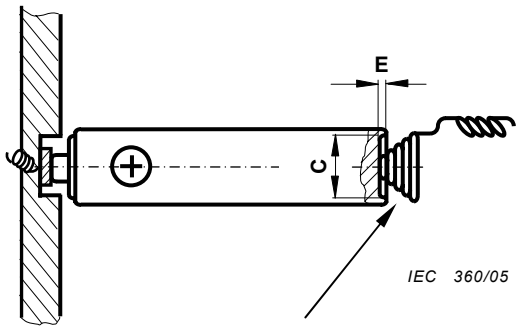


Figure B.12a – Ressort spiralé

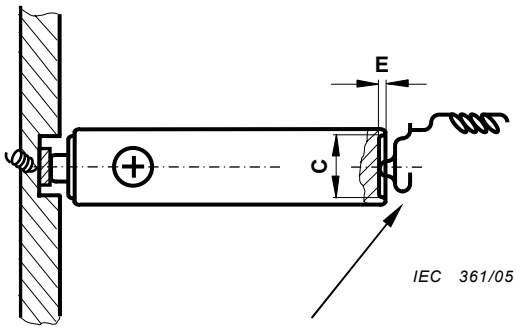


Figure B.12b – Contact à ressort à lame

Figure B.12 – Exemple de contacts négatifs

Tableau B.3 – Dimensions de la borne négative de pile

Dimensions en millimètres

Type de pile	Dimension maximale en retrait de la borne négative de pile E [a]	Diamètre extérieur de la surface de contact de la borne négative de la pile C [a]
R20, LR20	1,0	18,0
R14, LR14	0,9	13,0
R6, LR6	0,5	7,0
R03, LR03	0,5	4,3
R1, LR1	0,2	5,0
[a] Se reporter à la CEI 60086-2.		

Il convient de souligner que les dimensions du compartiment de la pile ne doivent normalement pas être liées aux dimensions et tolérances d'un fabricant particulier étant donné que cela peut engendrer des problèmes si des remplacements d'origine différente sont effectués.

Pour les détails dimensionnels, en particulier ceux qui sont liés aux bornes positives et négatives, il convient de faire référence à la Figure 1.a et à la Figure 1.b de la CEI 60086-2 et aux spécifications correspondantes de piles contenues dans la CEI 60086-2.

B.6 Appareils étanches et non ventilés

Il importe que l'hydrogène dégagé dans les piles soit retiré par une réaction de recombinaison ou autorisé à s'échapper, sinon une étincelle pourrait enflammer le mélange air/hydrogène emprisonné et donner lieu à une explosion de l'appareil. Il convient de demander conseil au fabricant de piles au stade de la conception de telles applications.

B.7 Autres considérations de conception

a) Il convient que seules les bornes de la pile soient physiquement en contact avec le circuit électrique. Il convient que les compartiments de piles soient isolés électriquement du circuit électrique et placés de manière à réduire les dommages et/ou risques éventuels de blessure provenant de la fuite de la pile.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

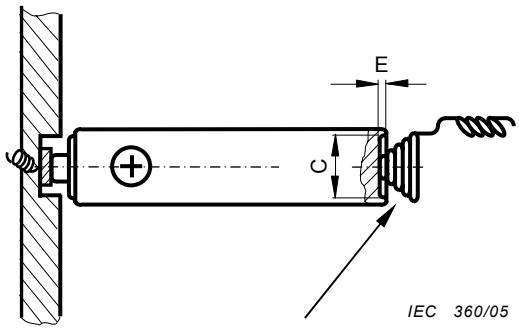


Figure B.12a – Spring coil

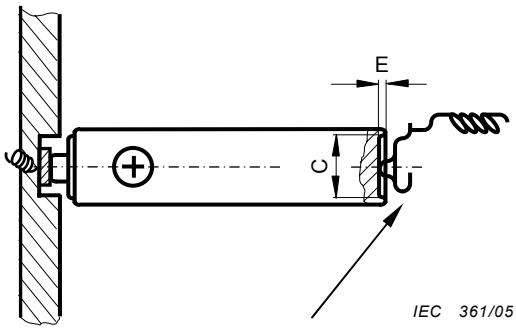


Figure B.12b – Plate spring contact

Figure B.12 – Example of negative contacts

Table B.3 – Dimensions of the negative battery terminal

Dimensions in millimetres

Battery type	Maximum recessed dimension of negative battery terminal E [a]	External diameter of the contact surface of negative battery terminal C [a]
R20, LR20	1,0	18,0
R14, LR14	0,9	13,0
R6, LR6	0,5	7,0
R03, LR03	0,5	4,3
R1, LR1	0,2	5,0
[a] Reference IEC 60086-2.		

It should be stressed that battery compartment dimensions should not be tied to dimensions and tolerances of a particular manufacturer as this can create problems if replacements of different origin are installed.

For dimensional details, particularly those related to the positive and negative terminals, reference should be made to Figure 1.a and Figure 1.b of IEC 60086-2 and the relevant battery specifications contained in IEC 60086-2.

B.6 Waterproof and non-vented devices

It is important that hydrogen gas generated in the batteries is either removed by recombination reaction or allowed to escape; otherwise a spark could ignite the entrapped hydrogen/air mixture resulting in an explosion of the device. The advice of the battery manufacturer should be sought at the design stage of such applications.

B.7 Other design considerations

a) Only the battery terminals should physically contact the electric circuit. Battery compartments should be electrically insulated from the electric circuit and positioned so as to minimise possible damage and/or risk of injury resulting from battery leakage.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) Beaucoup d'appareils sont conçus pour fonctionner avec d'autres sources d'énergie (par exemple secteur électrique, batteries supplémentaires, etc.) et cela s'applique particulièrement dans le cas des applications des piles pour la sauvegarde de mémoire. Il convient que dans ces situations les circuits des appareils soient conçus de façon à

   1) soit empêcher la charge de la pile,

   2) soit comporter des dispositifs de protection de la pile, par exemple une diode, de telle sorte que le courant de fuite du ou des composants du dispositif de protection soumettant la pile à une charge ne dépasse pas la valeur recommandée par le fabricant de piles.

   Il convient que tout dispositif de protection du circuit envisagé soit choisi avec soin en fonction du type et du système électrochimique de la pile concernée, et qu'il soit de préférence encore efficace même en cas de défaillance d'un composant. Il est recommandé que les concepteurs d'appareils prennent conseil auprès des fabricants de piles au sujet des dispositifs de protection des circuits dans le cas de sauvegarde de mémoire par pile.

   Faute d'observer ces précautions, on risque une diminution de la durée en service, une fuite ou une explosion.

c) Il convient que les contacts positifs (+) et négatifs (–) de piles soient visiblement de forme différente pour éviter toute confusion lors de l'insertion de piles.

d) Choisir des matériaux pour le contact aux bornes dont la résistance électrique est la plus faible et compatibles avec les contacts de piles.

e) Il convient que les compartiments des piles soient non conducteurs, résistants à la chaleur, ininflammables et soient dotés d'un bon rayonnement thermique. Il convient qu'ils ne subissent pas de déformations lors de l'insertion d'une pile.

f) Il convient que les appareils conçus pour être alimentés par des piles à dépolarisation par l'air des systèmes A ou P permettent à l'air de pénétrer de façon convenable. Pour le système A, la pile doit être de préférence en position verticale pendant son fonctionnement normal.

g) Le montage des piles en parallèle n'est pas recommandé car une pile placée de manière incorrecte provoque une décharge continue des piles même si l'appareil n'est pas sous tension. Pour éviter les problèmes liés à l'inversion des piles décrite ci-dessus et en ayant toujours à l'esprit l'utilisateur final, il convient de tenir compte de la disposition de la Figure B.5a et de la Figure B.5b.

   MISE EN GARDE Dans certains circuits parallèles de piles, le courant de décharge peut être similaire à celui d'une pile dans des conditions de court-circuit.

   Les dangers potentiels provenant d'une inversion de pile dans un circuit parallèle sont décrits en B.1.2.

   NOTE Dans des cas extrêmes une explosion de pile peut se produire.

h) Une connexion en série de piles avec sorties de tensions multiples comme représenté à la Figure B.13 n'est pas recommandée car une section déchargée peut conduire à une tension inverse.

EXEMPLE À la Figure B.13 deux piles se déchargent à travers la résistance R1; si, à la suite de leur décharge, l'interrupteur est placé vers le circuit R3, une décharge forcée des deux premières piles peut se produire.

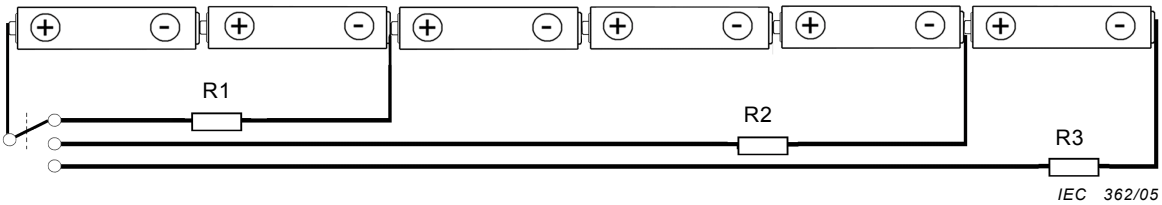


Figure B.13 – Exemple de connexion en série de piles avec prise de tension

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) Much equipment is designed to operate with alternative power supplies (e.g. mains, additional batteries, etc.) and this is particularly relevant to primary battery memory back-up applications. In these situations, the circuitry of the equipment should be so designed to either

   1) prevent charging of the primary battery, or

   2) include primary battery protective devices, for example a diode, such that the charging (leakage) current from the protective device(s) to which the primary battery would be subjected does not exceed that recommended by the battery manufacturer.

   Any intended protective device circuit should be selected so as to be appropriate to the type and electrochemical system of the primary battery concerned and preferably not subject to single component failure. It is recommended that equipment designers obtain advice from the battery manufacturer concerning the primary battery memory back-up protection device circuit.

   Failure to observe these precautions may lead to short service life, leakage or explosion.

c) Positive (+) and negative (–) battery contacts should be visibly different in form to avoid confusion when inserting batteries.

d) Select terminal contact materials with the lowest electrical resistance and compatible with battery contacts.

e) Battery compartments should be non-conductive, heat resistant, non-flammable and have good heat radiation. They should not deform when a battery is inserted.

f) Equipment designed to be powered by air-depolarised batteries of either the A or P system should provide for adequate air access. For the A system, the battery should preferably be in an upright position during normal operation.

g) Parallel connections are not recommended since an incorrectly placed battery causes continuous discharge of the batteries even if the device is not switched on. To overcome the problem of reversed placement described above and with the end user in mind, consideration should be given to the arrangement in Figure B.5a and Figure B.5b.

   WARNING In some parallel battery circuits the discharge current can be similar to that of a battery under short circuit conditions.

   Potential hazards arising from the reversal of a battery in a parallel circuit are described in B.1.2.

   NOTE In extreme cases, battery explosion may occur.

h) Series connection of batteries with multiple voltage outputs as shown in Figure B.13 is not recommended since a discharged section may be driven into reverse voltage.

EXAMPLE In Figure B.13 two batteries are discharging through resistor R1; if, following their discharge, the switch is positioned toward the R3 circuit, forced discharging of the former two batteries may occur.

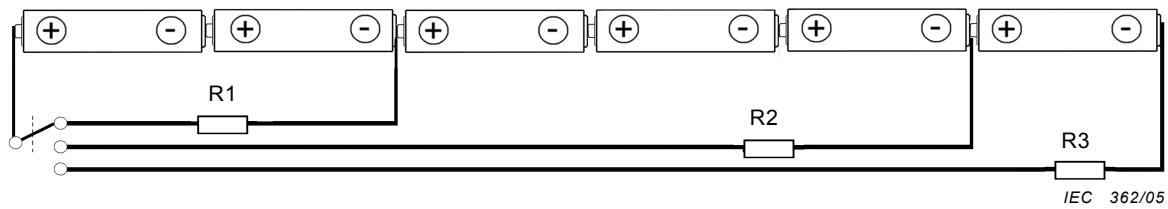


Figure B.13 – Example of series connection of batteries with voltage tapping

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dangers potentiels provenant d'une décharge forcée (donnant lieu à une tension inverse).

1) Dégagement de gaz dans la ou les piles soumises à une décharge forcée.
2) Activation d'aération.
3) Fuite d'électrolyte.

NOTE Les électrolytes de piles sont nocifs pour les tissus cellulaires.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Potential hazards arising from forced discharging (driving into reverse voltage).

1) Gas generation within the forced discharged battery/batteries
2) Vent activation
3) Electrolyte leakage

NOTE Battery electrolytes are harmful to body tissues.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

CEI 60086-3:2005, *Piles électriques – Partie 3: Piles pour montres*

CEI 60086-4:2000, *Piles électriques – Partie 4: Sécurité des piles au lithium*

Guide ISO/IEC 51:1999, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2*: *Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2*: *Essais – Essais Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-32:1975, *Essais d'environnement – Partie 2*: *Essais – Essai Ed: Chute libre (Procédure 1)*
Amendement 2 (1990)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

IEC 60086-3:2005, *Primary batteries – Part 3: Watch batteries*

IEC 60086-4:2000, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall (Procedure 1)*
Amendment 2 (1990)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,``,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-7873-X



ICS 29.220.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale