

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
86-4

Première édition
First edition
1996-02

Piles électriques –

Partie 4:

Norme de sécurité pour les piles au lithium

Primary batteries –

Part 4:

Safety standard for lithium batteries



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 86-4: 1996

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

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

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
86-4

Première édition
First edition
1996-02

Piles électriques –

Partie 4:

Norme de sécurité pour les piles au lithium

Primary batteries –

Part 4:

Safety standard for lithium batteries

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Symboles et abréviations	12
5 Prescriptions de sécurité	14
6 Informations relatives à la sécurité	24
7 Marquage	30
8 Instructions d'utilisation	30
9 Emballage	30
Annexes	
A Recommandations pour obtenir la sécurité	32
B Informations relatives à la sécurité	36
C Bibliographie	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 Symbols and abbreviations	13
5 Requirements for safety	15
6 Information for safety	25
7 Marking	31
8 Instructions for use	31
9 Packaging	31
Annexes A Guidelines for the achievement of safety	33
B Information for safety	37
C Bibliography	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 4: Norme de sécurité pour les piles au lithium

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 86-4 a été établie par le comité d'études 35 de la CEI: Piles.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
35/960/FDIS	35/972/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.

La CEI 86 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Piles électriques*:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2: Feuilles de spécifications
- Partie 3: Piles pour montres
- Partie 4: Norme de sécurité pour les piles au lithium

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES -

Part 4: Safety standard for lithium batteries

FOREWORD

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

International Standard IEC 86-4 has been prepared by IEC technical committee 35: Primary cells and batteries.

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

FDIS	Report on voting
35/960/FDIS	35/972/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.

IEC 86 consists of the following parts, under the general title *Primary batteries*:

- Part 1: General
- Part 2: Specification sheets
- Part 3: Watch batteries
- Part 4: Safety standard for lithium batteries

Annexes A, B and C are for information only.

INTRODUCTION

Le concept de sécurité est étroitement lié à la sauvegarde de l'intégrité des personnes et des biens. La présente partie de la CEI 86 définit les prescriptions de performance pour les piles au lithium de façon à assurer un fonctionnement sûr en utilisation normale et dans des utilisations abusives prévisibles.

La sécurité résulte d'un équilibre entre l'absence de tout risque de danger et les autres exigences que doit satisfaire un produit. La sécurité absolue ne peut exister. Même si un produit se situe au plus haut degré de sécurité, celle-ci n'en reste pas moins relative. Ceci fait que la prise de décision repose sur une évaluation des risques et une appréciation de la notion de sécurité.

Comme la sécurité pose des problèmes multiples, il est impossible d'établir une liste de dispositions et de recommandations précises qui s'appliqueraient dans tous les cas. Cependant, si cette norme est suivie de façon judicieuse, elle constituera une référence assez cohérente en matière de sécurité.

NOTES

- 1 Cette norme sera révisée périodiquement; en conséquence, l'utilisateur devrait s'assurer qu'il dispose de la dernière édition.
- 2 Les accumulateurs au lithium sont à l'étude.

Withdrawal

INTRODUCTION

The concept of safety is closely related to safeguarding the integrity of people and property. This part of IEC 86 defines performance requirements for primary lithium batteries to ensure their safe operation under normal use and reasonably foreseeable misuse.

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.

NOTES

- 1 This standard will be revised periodically; therefore, the user should be sure the latest edition is consulted.
- 2 Secondary lithium batteries are under consideration.

Withdrawn

PILES ÉLECTRIQUES -

Partie 4 : Norme de sécurité pour les piles au lithium

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 86 spécifie les prescriptions de performance pour les piles au lithium de façon à assurer un fonctionnement sûr en utilisation normale et dans des utilisations abusives prévisibles.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 86. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 86 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 86-1 : 1993 - *Piles électriques - Partie 1 : Généralités*

CEI 68-2-27 : 1987 - *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique*

Deuxième partie : Essais - Essai Ea et guide : Chocs

ISO/CEI GUIDE 51 : 1990, *Principes directeurs pour inclure dans les normes les aspects liés à la sécurité*

3 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 86, les définitions suivantes s'appliquent :

3.1 Sécurité

Absence de tout risque inacceptable de danger.

3.2 Risque

Taux probable d'occurrence d'un danger provoquant une nuisance, ainsi que le degré de sévérité de cette nuisance.

3.3 Danger

Source potentielle de nuisance.

3.4 Utilisation prévue

Utilisation d'un produit, processus ou service dans des conditions ou à des fins en accord avec les spécifications et les instructions fournies par le fournisseur, y compris les informations fournies à titre publicitaire.

3.5 Utilisation abusive prévisible

Utilisation d'un produit, processus ou service dans des conditions ou à des fins non spécifiées par le fournisseur, mais qui peuvent résulter de la conception du produit et d'un comportement humain normal.

3.6 Élément

Source d'énergie électrique obtenue par la transformation directe d'énergie chimique, qui n'est pas conçue pour être chargée par toute autre source d'électricité.

PRIMARY BATTERIES –

Part 4 : Safety standard for lithium batteries

1 Scope

This part of IEC 86 specifies performance requirements for primary lithium batteries to assure their safe operation under normal use and foreseeable misuse and abuse.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 86. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 86 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 86-1 : 1993 – *Primary batteries – Part 1 : General*

IEC 68-2-27 : 1987 – *Basic environmental testing procedures*

Part 2 : Tests – Test Ea and guidance : Shock

ISO/IEC GUIDE 51 : 1990, *Guidelines for the inclusion of safety aspects in standards*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 86, the following definitions apply :

3.1 Safety

Freedom from unacceptable risk of harm.

3.2 Risk

The probable rate of occurrence of a hazard causing harm and the degree of severity of the harm.

3.3 Hazard

A potential source of harm.

3.4 Intended use

The use of a product, process or service under conditions or for purposes in accordance with specifications and instructions provided by the supplier – including information for publicity purposes.

3.5 Reasonably foreseeable misuse

The use of a product, process or service under conditions or for purposes not intended by the supplier, but which may happen, induced by the design of the product in combination with, or as a result of, common human behaviour.

3.6 Cell

A source of electrical energy obtained by the direct conversion of chemical energy that is not designed to be charged by any other electrical source.

3.7 Pile

Un ou plusieurs éléments comprenant l'habillage, les organes de connexion et le marquage.

3.8 Piles grand public

Piles disponibles en libre accès dans les réseaux de vente du secteur grand public et qui sont considérées remplaçables par l'utilisateur, c'est-à-dire remplaçables sans l'aide d'un outil spécial.

3.9 Piles industrielles

Toute pile qui n'est pas conforme aux prescriptions de 3.8.

3.10 Résultat d'essai

3.10.1 Perte de poids – W

Perte de poids dépassant les valeurs indiquées ci-dessous.

Poids de la pile g	Perte de poids maximale par rapport au poids initial %
poids ≤ 1	0,5
$1 < \text{poids} \leq 5$	0,2
poids > 5	0,1

3.10.2 Déformation – D

Toute modification des dimensions physiques dépassant 10%.

NOTE – La déformation doit être indiquée avec la cause.

3.10.3 Fuite – L

Dégagement d'électrolyte ou de toute autre substance visible de la pile.

3.10.4 Echappement de gaz – V

Suppression d'une surpression interne dans une pile par le biais d'un système conçu pour éviter toute explosion.

NOTE – Si l'électrolyte s'échappe à travers l'évent de la pile sans que celui-ci ne se soit ouvert, ceci est considéré comme une "Fuite – L".

3.10.5 Explosion – E

Quand des morceaux solides sont éjectés de la pile.

a) E1 : Niveau 1

La pile explose mais les morceaux solides éjectés ne traversent pas le grillage de la cage représentée à la figure 1.

b) E2 : Niveau 2

La pile explose et les morceaux solides éjectés traversent le grillage de la cage représentée à la figure 1.

NOTES

1 La cage grillagée en aluminium, telle qu'elle est représentée à la figure 1, est centrée sur la pile en essai. Comme requis, la pile est soumise aux essais indiqués dans les tableaux 1 ou 2.

2 La cage représentée à la figure 1 n'est exigée que pour différencier les résultats des niveaux E1 et E2.

3 Par souci de protection, cet essai doit être effectué dans une pièce séparée de celle où se trouve l'opérateur. Chaque échantillon d'essai, élément ou pile, doit être placé sur une plaque horizontale sur laquelle on pose la cage grillagée représentée à la figure 1.

3.7 Battery

One or more primary cells, including case, terminals and marking.

3.8 Consumer batteries

Batteries readily available in the commercial retail market and that are considered user replaceable, i.e. replaceable without the need of special tools.

3.9 Industrial batteries

Any batteries not meeting the requirements of 3.8.

3.10 Test result

3.10.1 Weight loss – W

Weight loss exceeding the values shown below.

Weight of battery g	Maximum weight loss from the original weight %
weight ≤ 1	0,5
$1 < \text{weight} \leq 5$	0,2
weight > 5	0,1

3.10.2 Distortion – D

Any change in physical dimensions exceeding 10%.

NOTE – Distortion should be reported with the cause.

3.10.3 Leakage – L

The escape of electrolyte or other visible substances from a battery.

3.10.4 Venting – V

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

NOTE – If electrolyte leaks from the vent area without vent operation, it is defined as "Leakage – L".

3.10.5 Explosion – E

Solid materials are ejected from the battery.

a) E1 : Level 1

Battery explodes but ejected solid material does not pass through the wire mesh chamber, specified in figure 1.

b) E2 : Level 2

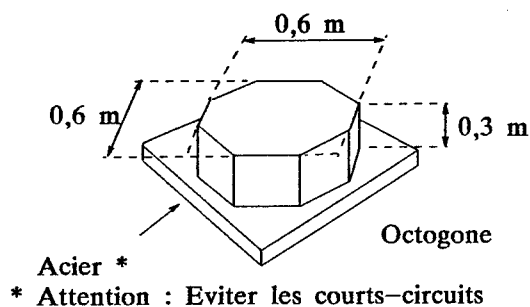
Battery explodes and ejected solid material passes through the wire mesh chamber, specified in figure 1.

NOTES

1 Aluminium wire mesh chamber as shown in figure 1 is centered over test battery. As required, battery is subjected to tests in table 1 or 2 where indicated.

2 The figure 1 chamber is only required to distinguish between the result of E1 and E2 levels.

3 For protection, this test is to be conducted in a room separate from the observer. Each test sample battery is to be placed on a horizontal plate covered by the mesh chamber in figure 1.



NOTES

- 1 Grille en fils d'aluminium de 0,25 mm de diamètre
- 2 16 à 18 fils par pouce (25,4 mm) dans chaque direction

Figure 1 – Cage grillagée

3.10.6 Feu – F

Quand les constituants de la pile s'enflamment.

4 Symboles et abréviations

4.1 Conditions d'essais

- T_d : Durée
 C_n : Capacité nominale
 U_n : Tension nominale
 U_c : Tension de charge
 R_L : Valeur limite de la résistance

4.2 Modalités d'essais

NW (No weight loss – Pas de perte de poids) :

- Pas de perte de poids
- Pas de déformation
- Pas de fuite
- Pas d'échappement de gaz
- Pas d'explosion de niveau E1
- Pas d'explosion de niveau E2
- Pas de feu

ND (No distortion – Pas de déformation) :

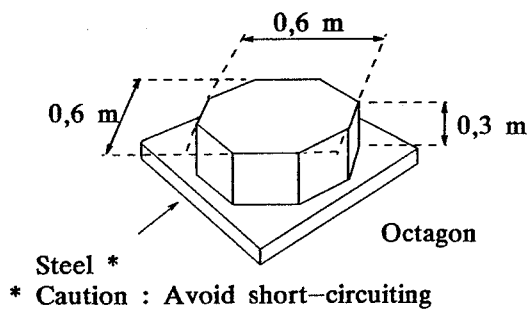
- Pas de déformation
- Pas de fuite
- Pas d'échappement de gaz
- Pas d'explosion de niveau E1
- Pas d'explosion de niveau E2
- Pas de feu

NL (No leakage – Pas de fuite) :

- Pas de fuite
- Pas d'échappement de gaz
- Pas d'explosion de niveau E1
- Pas d'explosion de niveau E2
- Pas de feu

NV (No venting – Pas d'échappement de gaz) :

- Pas d'échappement de gaz
- Pas d'explosion de niveau E1
- Pas d'explosion de niveau E2
- Pas de feu



NOTES

- 1 Aluminium wire of 0,25 mm diameter
- 2 16 to 18 wires per inch (25,4 mm) in each direction

Figure 1 – Mesh chamber

3.10.6 Fire – F

Battery materials ignite.

4 Symbols and abbreviations

4.1 Test conditions

T_d : Duration time
 C_n : Nominal capacity
 U_n : Nominal voltage
 U_c : Charge voltage
 R_L : Limiting resistance

4.2 Test requirements

NW (No weight loss) :

- No weight loss
- No distortion
- No leakage
- No venting
- No explosion E1
- No explosion E2
- No fire

ND (No distortion) :

- No distortion
- No leakage
- No venting
- No explosion E1
- No explosion E2
- No fire

NL (No leakage) :

- No leakage
- No venting
- No explosion E1
- No explosion E2
- No fire

NV (No venting) :

- No venting
- No explosion E1
- No explosion E2
- No fire