

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60086-1

Dixième édition
Tenth edition
2006-12

Piles électriques –

**Partie 1:
Généralités**

Primary batteries –

**Part 1:
General**

© IEC 2007 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 Varembe, 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

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	8
INTRODUCTION.....	12
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives.....	14
3 Termes et définitions	14
4 Exigences	20
4.1 Généralités.....	20
4.1.1 Conception	20
4.1.2 Dimensions des piles.....	20
4.1.3 Organes de connexion.....	20
4.1.4 Classification (système électrochimique)	26
4.1.5 Désignation	28
4.1.6 Marquage	28
4.1.7 Interchangeabilité: voltage de pile	28
4.2 Performances.....	30
4.2.1 Performance de décharge	30
4.2.2 Stabilité des dimensions.....	30
4.2.3 Fuite.....	30
4.2.4 Limites de tension en ouvert.....	32
4.2.5 Capacité.....	32
4.2.6 Sécurité.....	32
5 Performances – Essais.....	32
5.1 Généralités.....	32
5.2 Essai de décharge.....	32
5.2.1 Essais d'application.....	32
5.2.2 Essais de capacité	34
5.3 Vérification de conformité à une durée moyenne minimale spécifiée	34
5.4 Méthode de calcul de la valeur spécifiée de la durée moyenne minimale.....	34
5.5 Essais de tension en circuit ouvert	34
5.6 Dimensions des piles	34
5.7 Fuite et déformation	36
6 Performances – Conditions d'essai.....	36
6.1 Conditionnement pré-décharge.....	36
6.2 Commencement des essais de décharge après stockage.....	36
6.3 Conditions d'essai de décharge	38
6.4 Résistance de décharge	38
6.5 Périodes de décharge	38
6.6 Tolérances pour les conditions d'essai	38
6.7 Activation des piles de système 'P'.....	40
6.8 Equipement de mesure.....	40
6.8.1 Mesure de la tension	40
6.8.2 Mesure mécanique	40
7 Echantillonnage et assurance de la qualité	40
7.1 Échantillonnage.....	40
7.1.1 Contrôles par attributs	40

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	13
1 Scope.....	15
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	15
4 Requirements.....	21
4.1 General.....	21
4.1.1 Design.....	21
4.1.2 Battery dimensions.....	21
4.1.3 Terminals	21
4.1.4 Classification (electrochemical system).....	27
4.1.5 Designation	29
4.1.6 Marking	29
4.1.7 Interchangeability: battery voltage.....	29
4.2 Performance.....	31
4.2.1 Discharge performance.....	31
4.2.2 Dimensional stability.....	31
4.2.3 Leakage	31
4.2.4 Open-circuit voltage limits	33
4.2.5 Service output	33
4.2.6 Safety.....	33
5 Performance – Testing	33
5.1 General.....	33
5.2 Discharge testing	33
5.2.1 Application tests	33
5.2.2 Service output tests.....	35
5.3 Conformance check to a specified minimum average duration.....	35
5.4 Calculation method of the specified value of minimum average duration.....	35
5.5 OCV testing.....	35
5.6 Battery dimensions.....	35
5.7 Leakage and deformation	37
6 Performance – Test conditions	37
6.1 Pre-discharge conditioning	37
6.2 Commencement of discharge tests after storage.....	37
6.3 Discharge test conditions	39
6.4 Load resistance.....	39
6.5 Time periods	39
6.6 Test condition tolerances	39
6.7 Activation of 'P'-system batteries.....	41
6.8 Measuring equipment	41
6.8.1 Voltage measurement.....	41
6.8.2 Mechanical measurement.....	41
7 Sampling and quality assurance	41
7.1 Sampling	41
7.1.1 Testing by attributes	41

7.1.2	Contrôles par variables.....	40
7.2	Indices de qualité de produit.....	42
7.2.1	Indice de capacité (c_p).....	42
7.2.2	Indice de capacité (c_{pk}).....	42
7.2.3	Indice de performance (p_p).....	42
7.2.4	Indice de performance (p_{pk}).....	42
8	Emballage des piles	44
Annexe A (normative)	Recommandations pour la normalisation des piles	46
Annexe B (normative)	Conception des appareils	48
Annexe C (normative)	Système de désignation (nomenclature).....	52
Annexe D (normative)	Méthode de calcul de la valeur spécifiée de la durée moyenne minimale	76
Annexe E (normative)	Code de bonne pratique pour l’emballage, le transport, le stockage, l’utilisation et la mise au rebut des piles.....	78
Annexe F (informative)	Tension de décharge normalisée U_S – Définition et méthode de détermination.....	84
Annexe G (informative)	Préparation des méthodes normalisées d’essais d’aptitude à l’emploi (MNEA) des biens de consommation.....	92
Bibliographie.....		94
Figure 1 –	Transitoire de tension schématique.....	16
Figure 2 –	Bouton	24
Figure C.1 –	Système de désignation des piles cylindriques: $\varnothing < 100$ mm; hauteur A < 100 mm	60
Figure C.2 –	Système de désignation des piles cylindriques: $\varnothing \geq 100$ mm; hauteur A ≥ 100 mm	66
Figure C.3 –	Système de désignation des piles non cylindriques, dimensions < 100 mm.....	68
Figure C.4 –	Système de désignation des piles non cylindriques, dimensions ≥ 100 mm.....	70
Figure F.1 –	Tracé normalisé C/R (schématique)	86
Figure F.2 –	Tension de décharge normalisée (schématique)	88
Tableau 1 –	Ecartement des contacts	24
Tableau 2 –	Connecteurs à boutons pression	24
Tableau 3 –	Systèmes électrochimiques normalisés	26
Tableau 4 –	Conditions de stockage avant et pendant l’essai de décharge	36
Tableau 5 –	Résistances de décharge pour les nouveaux essais	38
Tableau 6 –	Périodes de décharge pour les nouveaux essais	38
Tableau 7 –	Tolérances des conditions d’essai.....	40
Tableau C.1 –	Désignation physique et dimensions des élément(s) et piles cylindriques.....	54
Tableau C.2 –	Désignation physique et dimensions nominales hors tout des élément(s) plates	56
Tableau C.3 –	Désignation physique et dimensions des élément(s) et piles parallépipédiques.....	56
Tableau C.4 –	Code de diamètre pour les diamètres recommandés	62

7.1.2	Testing by variables	41
7.2	Product quality indices	43
7.2.1	Capability index (c_p)	43
7.2.2	Capability index (c_{pk})	43
7.2.3	Performance index (p_p)	43
7.2.4	Performance index (p_{pk})	43
8	Battery packaging	45
Annex A (normative)	Guidelines for the standardization of batteries	47
Annex B (normative)	Equipment design	49
Annex C (normative)	Designation system (nomenclature)	53
Annex D (normative)	Calculation method for the specified value of minimum average duration	77
Annex E (normative)	Code of practice for packaging, shipment, storage, use and disposal of primary batteries	79
Annex F (informative)	Standard discharge voltage U_S – Definition and method of determination	85
Annex G (informative)	Preparation of standard methods of measuring performance (SMMP) of consumer goods	93
Bibliography	95
Figure 1	– Schematic voltage transient	17
Figure 2	– Stud	25
Figure C.1	– Designation system for round batteries: $\varnothing < 100$ mm; height A < 100 mm	61
Figure C.2	– Designation system for round batteries: $\varnothing \geq 100$ mm; height A ≥ 100 mm	67
Figure C.3	– Designation system for non round batteries, dimensions <100 mm	69
Figure C.4	– Designation system for non round batteries, dimensions ≥ 100 mm	71
Figure F.1	– Normalized C/R-plot (schematic)	87
Figure F.2	– Standard discharge voltage (schematic)	89
Table 1	– Spacing of contacts	25
Table 2	– Snap fastener connectors	25
Table 3	– Standardized electrochemical systems	27
Table 4	– Conditions for storage before and during discharge testing	37
Table 5	– Resistive loads for new tests	39
Table 6	– Time periods for new tests	39
Table 7	– Test condition tolerances	41
Table C.1	– Physical designation and dimensions of round cells and batteries	55
Table C.2	– Physical designation and nominal overall dimensions of flat cells	57
Table C.3	– Physical designation and dimensions of square cells and batteries	57
Table C.4	– Diameter code for recommended diameters	63

Tableau C.5 – Code de diamètre pour les diamètres non recommandés	62
Tableau C.6 – Code hauteur pour indiquer les centièmes de millimètres de hauteur	64
Tableau C.7 – Code de hauteur pour indiquer les dixièmes de millimètres	70
Tableau C.8 – Désignation physique et dimensions des éléments et piles cylindriques basées sur l'Article C.2	72
Tableau C.9 – Désignation physique et dimensions des éléments et piles non cylindriques basées sur l'Article C.2	74
Tableau F.1 – Tension de décharge normalisée par système	90

Table C.5 – Diameter code for non-recommended diameters	63
Table C.6 – Height code for denoting the hundredths of a millimetre of height	65
Table C.7 – Height code for discrimination per tenth of a millimetre	71
Table C.8 – Physical designation and dimensions of round cells and batteries based on Clause C.2.....	73
Table C.9 – Physical designation and dimensions of non-round batteries based on Clause C.2.....	75
Table F.1 – Standard discharge voltage by system	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Généralités

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 préparation est confiée aux comités d'études; il est permis à tout Comité national intéressé par le sujet traité de participer à ces travaux préparatoires. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales qui assurent la liaison avec la CEI participent également à cette préparation. 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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 60086-1 a été établie par le comité d'études 35 de la CEI: Piles.

Cette dixième édition annule et remplace la neuvième édition (2000). Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications techniques sont l'ajout des "Tolérances pour les conditions d'essai" au 6.6 et la normalisation du système électrochimique "Z" (oxyhydroxide de nickel) inclus dans le Tableau 3.

Cette version bilingue (2007-03) remplace la version monolingue anglaise.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES –**Part 1: General****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 60086-1 has been prepared by IEC technical committee 35: Primary cells and batteries.

This tenth edition cancels and replaces the ninth edition (2000) and constitutes a technical revision.

The major technical changes concern the addition of "Test condition tolerances" in 6.6 and the standardization of the "Z" electrochemical system (Nickel oxyhydroxide) included in Table 3.

This bilingual version (2007-03) replaces the English version.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 35/1244/FDIS et 35/1247/RVD.

Le rapport de vote 35/1247/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60086, présentées sous le titre général *Piles électriques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

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

FDIS	Report on voting
35/1244/FDIS	35/1247/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all the parts in the IEC 60086 series, under the general title *Primary batteries*, can be found on the IEC website.

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.

INTRODUCTION

Le contenu technique de la présente partie de la CEI 60086 fournit des exigences et des informations fondamentales sur les piles électriques. Dans ce contexte, la CEI 60086-1 constitue la partie principale de la série CEI 60086 et sert de base aux autres parties. Cette partie inclut, par exemple, les informations élémentaires sur les définitions, la nomenclature, les dimensions et le marquage. S'il intègre des exigences spécifiques, le contenu de la présente partie tend surtout à expliquer la méthodologie (comment) et la justification (pourquoi).

Avec les années, la présente partie a été modifiée pour en améliorer le contenu et elle est observée en permanence pour assurer que la publication est maintenue à jour avec les avancées à la fois dans le domaine des piles électriques et des technologies des dispositifs qui les utilisent.

NOTE Les informations concernant la sécurité sont disponibles dans la CEI 60086-4, la CEI 60086-5 et la CEI 62281.

INTRODUCTION

The technical content of this part of IEC 60086 provides fundamental requirements and information on primary cells and batteries. In this sense, IEC 60086-1 is the main component of the IEC 60086 series and forms the basis for the subsequent parts. For example, this part includes elementary information on definitions, nomenclature, dimensions and marking. While specific requirements are included, the content of this part tends to explain methodology (how) and justification (why).

Over the years, this part has been changed to improve its content and remains under continual scrutiny to ensure that the publication is kept up to date with the advances in both battery and battery-powered device technologies.

NOTE Safety information is available in IEC 60086-4, IEC 60086-5 and IEC 62281.

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60086 est destinée à normaliser les piles électriques en ce qui concerne les points suivants: système électrochimique, dimensions, nomenclature, configurations des organes de connexion, marquages, méthodes d'essai, caractéristiques types de fonctionnement, sécurité et aspects environnementaux.

NOTE Les exigences qui justifient l'introduction ou le maintien de piles dans la série CEI 60086 sont données dans l'Annexe A.

L'objectif de la CEI 60086-1 est de bénéficier aux utilisateurs des piles électriques, aux concepteurs de dispositifs et aux fabricants de piles en assurant que les piles de différents fabricants sont interchangeables de par leur forme, leur montage et leur fonction. En outre, pour assurer la conformité avec ce qui précède, la présente partie spécifie des méthodes d'essai normalisées pour les piles électriques.

2 Références normatives

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

CEI 60086-2, *Piles électriques – Partie 2: Spécifications physiques et électriques*

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

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

CEI 60086-5, *Piles électriques – Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux*

CEI 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 61429: *Marquage des accumulateurs avec le symbole international de recyclage ISO 7000-1135*

Directives ISO/CEI, Partie 1: *Procédures pour les travaux techniques*

ISO 3951 (toutes les parties si applicable), *Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par mesures des pourcentages de non-conformes*

PRIMARY BATTERIES –

Part 1: General

1 Scope

The purpose of this part of IEC 60086 is to standardize primary batteries with respect to their electrochemical system, dimensions, nomenclature, terminal configurations, markings, test methods, typical performance, safety and environmental aspects.

NOTE The requirements justifying the inclusion or the ongoing retention of batteries in the IEC 60086 series are given in Annex A.

The objective of IEC 60086-1 is to benefit primary battery users, device designers and battery manufacturers by ensuring that batteries from different manufacturers are interchangeable according to standard form, fit and function. Furthermore, to ensure compliance with the above, this part specifies standard test methods for testing primary cells and batteries.

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

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

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

IEC 60086-5, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 61429, *Marking of secondary cells and batteries with the international recycling symbol*
ISO 7000-1135

ISO/IEC Directives, Part 1: *Procedures for the technical work*

ISO 3951 (all parts as applicable), *Sampling procedures for inspection by variables*