



IEC 60086-1

Edition 13.0 2021-04
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



**Primary batteries –
Part 1: General**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 29.220.10

ISBN 978-2-8322-9758-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	2
1 Scope	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	9
4 Requirements	12
4.1 General	12
4.1.1 Design	12
4.1.2 Battery dimensions	12
4.1.3 Terminals	12
4.1.4 Classification (electrochemical system)	13
4.1.5 Designation	14
4.1.6 Marking	14
4.1.7 Interchangeability: battery voltage	16
4.2 Performance	17
4.2.1 Discharge performance	17
4.2.2 Dimensional stability	17
4.2.3 Leakage	17
4.2.4 Open-circuit voltage limits	17
4.2.5 Service output	17
4.2.6 Safety	17
4.2.7 Validity of testing	17
5 Performance – Testing	17
5.1 General Capacity testing versus application and service output testing	17
5.2 Discharge testing	18
5.2.1 General	18
5.2.2 Application tests	18
5.2.3 Service output tests	19
5.3 Conformance check to a specified minimum average duration	19
5.4 Calculation method of the specified Guidance for considering proposed value of a minimum average duration	20
5.5 OCV testing	20
5.6 Insulation resistance	20
5.7 Battery dimensions	20
5.8 Leakage and deformation	20
6 Performance – Test conditions	20
6.1 Storage and discharge conditions	20
6.2 Commencement of discharge tests after storage	21
6.3 Discharge test conditions	21
6.3.1 General	21
6.3.2 Compliance	21
6.4 Load resistance	21
6.5 Time periods	22
6.6 Test condition tolerances	22
6.7 Activation of 'P'-system batteries	22
6.8 Measuring equipment	22

6.8.1	Voltage measurement	22
6.8.2	Mechanical measurement	23
7	Sampling and quality assurance	23
8	Battery packaging	23
Annex A (normative) Criteria for the standardization of batteries		24
Annex B (informative) Recommendations for equipment design		25
B.1	Technical liaison	25
B.2	Battery compartment	25
B.2.1	General	25
B.2.2	Limiting access by children	26
B.3	Voltage cut-off	26
Annex C (normative) Designation system (nomenclature)		27
C.1	General	27
C.2	Designation system in use up to October 1990	27
C.2.1	General	27
C.2.2	Cells	27
C.2.3	Electrochemical system	29
C.2.4	Batteries	29
C.2.5	Modifiers	30
C.2.6	Examples	30
C.3	Designation system in use since October 1990	30
C.3.1	General	30
C.3.2	Round batteries	30
C.3.3	Non-round batteries	34
C.3.4	Ambiguity	37
Annex D (informative) Standard discharge voltage U_S – Definition and method of determination		39
D.1	Definition	39
D.2	Determination	39
D.2.1	General considerations: the C/R -plot	39
D.2.2	Determination of the standard discharge resistor R_S	40
D.2.3	Determination of the standard discharge capacity C_S and standard discharge time t_S	41
D.3	Experimental conditions to be observed and test results	42
Annex E (informative) Preparation of standard methods of measuring performance (SMMP) of consumer goods		43
E.1	General	43
E.2	Performance characteristics	43
E.3	Criteria for the development of test methods	43
Annex F (informative) Calculation method for the specified value of minimum average duration		44
Annex F (informative) Guidance for proposing value of minimum average duration		44
F.1	General	45
F.2	Sampling	45
F.3	Calculation method	45
Annex G (normative) Code of practice for packaging, shipment, storage, use and disposal of primary batteries		46
G.1	General	46

G.2	Packaging	46
G.3	Transport and handling	46
G.4	Storage and stock rotation	46
G.5	Displays at sales points	47
G.6	Selection, use and disposal	47
G.6.1	Purchase	47
G.6.2	Installation	47
G.6.3	Use	47
G.6.4	Replacement	48
G.6.5	Disposal	48
Annex H (informative) Compliance checklist		49
Bibliography		50

~~Figure 1 — Ingestion gauge~~

Figure C.1 – Designation system for round batteries: $d_1 < 100$ mm; height $h_1 < 100$ mm	31
Figure C.2 – Diameter code for non-recommended diameters	32
Figure C.3 – Height code for denoting the hundredths of a millimetre of height	33
Figure C.4 – Designation system for round batteries: $d_1 \geq 100$ mm; height $h_1 \geq 100$ mm	34
Figure C.5 – Designation system for non-round batteries, dimensions < 100 mm	35
Figure C.6 – Designation system for non-round batteries, dimensions ≥ 100 mm	36
Figure C.7 – Height code for discrimination per tenth of a millimetre	36
Figure D.1 – Normalized C/R-plot (schematic)	40
Figure D.2 – Standard discharge voltage (schematic)	41

Table 1 – Standardized electrochemical systems	14
Table 2 – Marking requirements	15
Table 3 – Conditions for storage before and during discharge testing	20
Table 4 – Resistive loads for new tests	22
Table 5 – Time periods for new tests	22
Table 6 – Test condition tolerances	22
Table A.1 – Items necessary to standardize	24
Table C.1 – Physical designation and dimensions of round cells and batteries	28
Table C.2 – Physical designation and nominal overall dimensions of flat cells	29
Table C.3 – Physical designation and dimensions of square cells and batteries	29
Table C.4 – Diameter code for recommended diameter	32
Table C.5 – Physical designation and dimensions of round cells and batteries based on Clause C.2	37
Table C.6 – Physical designation and dimensions of non-round batteries based on Clause C.2	38
Table D.1 – Standard discharge voltage by system	42

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition IEC 60086-1:2015. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

International Standard IEC 60086-1 has been prepared by IEC technical committee 35: Primary cells and batteries.

This thirteenth edition cancels and replaces the twelfth edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) a compliance checklist was added as an Annex H;
- b) definitions were harmonized with the other 60086 series documents;
- c) the nominal voltage of the zinc air system is now listed as either 1,4 V or 1,45 V;
- d) Annex F for calculation of MAD values was simplified;
- e) a validity period for testing was added;
- f) the accelerated aging test at 45 °C was changed from 13 to 4 weeks;

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
35/1465/FDIS	35/1469/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

The contents of the corrigendum 1 (2022-06) have been included in this copy.

INTRODUCTION

The technical content of this part of IEC 60086 provides fundamental requirements and information on primary cells and batteries. All batteries within the IEC 60086 series are considered dry cell 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~~ requirements and recommendations are available in IEC 60086-4, IEC 60086-5 and IEC 62281. Specifications are available in IEC 60086-2 and IEC 60086-3. Environmental aspects are dealt with in IEC 60086-6.

PRIMARY BATTERIES –

Part 1: General

1 Scope

This part of IEC 60086 is intended to standardize primary batteries with respect to dimensions, nomenclature, terminal configurations, markings, test methods, typical performance, safety and environmental aspects.

~~As a primary battery classification tool, electrochemical systems are also standardized with respect to system letter, electrodes, electrolyte, nominal and maximum open circuit voltage.~~

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

This document on one side specifies requirements for primary cells and batteries. On the other side, this document also specifies procedures of how requirements for these batteries are to be standardised.

As a classification tool for primary batteries, this document specifies system letters, electrodes, electrolytes, and nominal as well as maximum open circuit voltage of electrochemical systems.

The object of this part of IEC 60086 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.

This document also contains requirements in Annex A justifying the inclusion or the ongoing retention of batteries in the IEC 60086 series.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60086-2:2015¹, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

IEC 60086-3:2011, *Primary batteries – Part 3: Watch batteries*

IEC 60086-4:2014, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60086-5:2011, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

¹ ~~To be published.~~

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Primary batteries –
Part 1: General**

**Piles électriques –
Partie 1: Généralités**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 Requirements	11
4.1 General.....	11
4.1.1 Design	11
4.1.2 Battery dimensions	11
4.1.3 Terminals	11
4.1.4 Classification (electrochemical system)	13
4.1.5 Designation	14
4.1.6 Marking	14
4.1.7 Interchangeability: battery voltage	15
4.2 Performance	16
4.2.1 Discharge performance.....	16
4.2.2 Dimensional stability.....	16
4.2.3 Leakage	16
4.2.4 Open-circuit voltage limits	16
4.2.5 Service output	16
4.2.6 Safety	16
4.2.7 Validity of testing	17
5 Performance – Testing	17
5.1 Capacity testing versus application and service output testing	17
5.2 Discharge testing	17
5.2.1 General	17
5.2.2 Application tests	18
5.2.3 Service output tests	18
5.3 Conformance check to a specified minimum average duration	19
5.4 Guidance for considering proposed value of minimum average duration	19
5.5 OCV testing	19
5.6 Insulation resistance	19
5.7 Battery dimensions	19
5.8 Leakage and deformation.....	19
6 Performance – Test conditions	20
6.1 Storage and discharge conditions	20
6.2 Commencement of discharge tests after storage.....	20
6.3 Discharge test conditions	20
6.3.1 General	20
6.3.2 Compliance	20
6.4 Load resistance	21
6.5 Time periods.....	21
6.6 Test condition tolerances	21
6.7 Activation of ‘P’-system batteries	21
6.8 Measuring equipment.....	22
6.8.1 Voltage measurement.....	22

6.8.2	Mechanical measurement	22
7	Sampling and quality assurance	22
8	Battery packaging	22
Annex A (normative) Criteria for the standardization of batteries		23
Annex B (informative) Recommendations for equipment design		24
B.1	Technical liaison	24
B.2	Battery compartment	24
B.2.1	General	24
B.2.2	Limiting access by children	25
B.3	Voltage cut-off	25
Annex C (normative) Designation system (nomenclature)		26
C.1	General	26
C.2	Designation system in use up to October 1990	26
C.2.1	General	26
C.2.2	Cells	26
C.2.3	Electrochemical system	28
C.2.4	Batteries	28
C.2.5	Modifiers	29
C.2.6	Examples	29
C.3	Designation system in use since October 1990	29
C.3.1	General	29
C.3.2	Round batteries	29
C.3.3	Non-round batteries	33
C.3.4	Ambiguity	36
Annex D (informative) Standard discharge voltage U_S – Definition and method of determination		38
D.1	Definition	38
D.2	Determination	38
D.2.1	General considerations: the C/R -plot	38
D.2.2	Determination of the standard discharge resistor R_S	39
D.2.3	Determination of the standard discharge capacity C_S and standard discharge time t_S	40
D.3	Experimental conditions to be observed and test results	41
Annex E (informative) Preparation of standard methods of measuring performance (SMMP) of consumer goods		42
E.1	General	42
E.2	Performance characteristics	42
E.3	Criteria for the development of test methods	42
Annex F (informative) Guidance for proposing value of minimum average duration		43
F.1	General	43
F.2	Sampling	43
F.3	Calculation method	43
Annex G (normative) Code of practice for packaging, shipment, storage, use and disposal of primary batteries		44
G.1	General	44
G.2	Packaging	44
G.3	Transport and handling	44
G.4	Storage and stock rotation	44

G.5	Displays at sales points	45
G.6	Selection, use and disposal	45
G.6.1	Purchase	45
G.6.2	Installation	45
G.6.3	Use	45
G.6.4	Replacement	46
G.6.5	Disposal	46
Annex H (informative)	Compliance checklist	47
Bibliography		48

Figure C.1 – Designation system for round batteries: $d_1 < 100$ mm; height $h_1 < 100$ mm	30
Figure C.2 – Diameter code for non-recommended diameters	31
Figure C.3 – Height code for denoting the hundredths of a millimetre of height	32
Figure C.4 – Designation system for round batteries: $d_1 \geq 100$ mm; height $h_1 \geq 100$ mm	33
Figure C.5 – Designation system for non-round batteries, dimensions < 100 mm	34
Figure C.6 – Designation system for non-round batteries, dimensions ≥ 100 mm	35
Figure C.7 – Height code for discrimination per tenth of a millimetre	35
Figure D.1 – Normalized C/R-plot (schematic)	39
Figure D.2 – Standard discharge voltage (schematic)	40

Table 1 – Standardized electrochemical systems	13
Table 2 – Marking requirements	15
Table 3 – Conditions for storage before and during discharge testing	20
Table 4 – Resistive loads for tests	21
Table 5 – Time periods for tests	21
Table 6 – Test condition tolerances	21
Table A.1 – Items necessary to standardize	23
Table C.1 – Physical designation and dimensions of round cells and batteries	27
Table C.2 – Physical designation and nominal overall dimensions of flat cells	28
Table C.3 – Physical designation and dimensions of square cells and batteries	28
Table C.4 – Diameter code for recommended diameter	31
Table C.5 – Physical designation and dimensions of round cells and batteries based on Clause C.2	36
Table C.6 – Physical designation and dimensions of non-round batteries based on Clause C.2	37
Table D.1 – Standard discharge voltage by system	41

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 thirteenth edition cancels and replaces the twelfth edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) a compliance checklist was added as an Annex H;
- b) definitions were harmonized with the other 60086 series documents;
- c) the nominal voltage of the zinc air system is now listed as either 1,4 V or 1,45 V;
- d) Annex F for calculation of MAD values was simplified;
- e) a validity period for testing was added;
- f) the accelerated aging test at 45 °C was changed from 13 to 4 weeks;

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
35/1465/FDIS	35/1469/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

The contents of the corrigendum 1 (2022-06) have been included in this copy.

INTRODUCTION

The technical content of this part of IEC 60086 provides fundamental requirements and information on primary cells and batteries. All batteries within the IEC 60086 series are considered dry cell 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.

Safety requirements and recommendations are available in IEC 60086-4, IEC 60086-5 and IEC 62281. Specifications are available in IEC 60086-2 and IEC 60086-3. Environmental aspects are dealt with in IEC 60086-6.

PRIMARY BATTERIES –

Part 1: General

1 Scope

This part of IEC 60086 is intended to standardize primary batteries with respect to dimensions, nomenclature, terminal configurations, markings, test methods, typical performance, safety and environmental aspects.

This document on one side specifies requirements for primary cells and batteries. On the other side, this document also specifies procedures of how requirements for these batteries are to be standardised.

As a classification tool for primary batteries, this document specifies system letters, electrodes, electrolytes, and nominal as well as maximum open circuit voltage of electrochemical systems.

The object of this part of IEC 60086 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.

This document also contains requirements in Annex A justifying the inclusion or the ongoing retention of batteries in the IEC 60086 series.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60086-2:2015, *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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	53
INTRODUCTION.....	55
1 Domaine d'application	56
2 Références normatives	56
3 Termes et définitions	56
4 Exigences.....	59
4.1 Généralités	59
4.1.1 Conception	59
4.1.2 Dimensions des piles.....	59
4.1.3 Bornes.....	60
4.1.4 Classification (système électrochimique)	61
4.1.5 Désignation	62
4.1.6 Marquage	62
4.1.7 Interchangeabilité: tension de la pile.....	64
4.2 Fonctionnement	64
4.2.1 Performance de décharge.....	64
4.2.2 Stabilité dimensionnelle	65
4.2.3 Fuites	65
4.2.4 Limites de tension en circuit ouvert.....	65
4.2.5 Capacité	65
4.2.6 Sécurité	65
4.2.7 Validité des essais.....	65
5 Performances – Essais	65
5.1 Essais de capacité par rapport aux essais d'application et de capacité	65
5.2 Essai de décharge	66
5.2.1 Généralités	66
5.2.2 Essais d'application	66
5.2.3 Essais de capacité.....	67
5.3 Vérification de conformité à une durée moyenne minimale spécifiée	67
5.4 Recommandations pour la prise en compte de la valeur proposée de durée moyenne minimale	68
5.5 Essais de tension en circuit ouvert.....	68
5.6 Résistance d'isolement	68
5.7 Dimensions des piles	68
5.8 Fuite et déformation.....	68
6 Performance – Conditions d'essai.....	68
6.1 Conditions de stockage et de décharge.....	68
6.2 Commencement des essais de décharge après stockage.....	69
6.3 Conditions d'essai de décharge	69
6.3.1 Généralités	69
6.3.2 Conformité.....	69
6.4 Résistance de décharge.....	69
6.5 Périodes	70
6.6 Tolérances pour les conditions d'essai.....	70
6.7 Activation des piles du système "P"	70
6.8 Appareils de mesure	71

6.8.1	Mesure de la tension	71
6.8.2	Mesure mécanique	71
7	Echantillonnage et assurance de la qualité	71
8	Emballage des piles	71
Annexe A (normative) Critères pour la normalisation des piles.....		72
Annexe B (informative) Recommandations pour la conception des équipements.....		73
B.1	Liaison technique.....	73
B.2	Compartiments des piles.....	73
B.2.1	Généralités.....	73
B.2.2	Limitation d'accès aux enfants.....	74
B.3	Coupure de tension.....	74
Annexe C (normative) Système de désignation (nomenclature).....		75
C.1	Généralités	75
C.2	Système de désignation utilisé jusqu'en octobre 1990.....	75
C.2.1	Généralités.....	75
C.2.2	Éléments	75
C.2.3	Système électrochimique.....	77
C.2.4	Piles	77
C.2.5	Caractères particuliers.....	78
C.2.6	Exemples.....	78
C.3	Système de désignation utilisé depuis octobre 1990	78
C.3.1	Généralités.....	78
C.3.2	Piles rondes	78
C.3.3	Piles non rondes.....	82
C.3.4	Ambiguïté	85
Annexe D (informative) Tension de décharge normalisée, U_S – Définition et méthode de détermination.....		87
D.1	Définition	87
D.2	Détermination	87
D.2.1	Considérations générales: le tracé C/R	87
D.2.2	Détermination de la résistance de décharge normalisée, R_S	88
D.2.3	Détermination de la capacité de décharge normalisée, C_S , et du temps de décharge normalisé, t_S	89
D.3	Conditions expérimentales à observer et résultats d'essai	90
Annexe E (informative) Préparation des méthodes normalisées d'essais d'aptitude à l'emploi (MNEA) des biens de consommation.....		91
E.1	Généralités	91
E.2	Caractéristiques de performance	91
E.3	Critères pour le développement des méthodes d'essai.....	91
Annexe F (informative) Recommandations pour la valeur proposée de durée moyenne minimale		92
F.1	Généralités	92
F.2	Echantillonnage	92
F.3	Méthode de calcul.....	92
Annexe G (normative) Code de bonne pratique pour l'emballage, le transport, le stockage, l'utilisation et la mise au rebut des piles électriques		93
G.1	Généralités	93
G.2	Emballage.....	93

G.3	Transport et manutention	93
G.4	Stockage et rotation des stocks	93
G.5	Présentation aux points de vente	94
G.6	Choix, utilisation et mise au rebut	94
G.6.1	Achat	94
G.6.2	Installation	94
G.6.3	Utilisation	95
G.6.4	Remplacement	95
G.6.5	Mise au rebut	95
Annexe H (informative)	Liste de contrôle de conformité	96
Bibliographie		97
Figure C.1	– Système de désignation des piles rondes: $d_1 < 100$ mm; hauteur, $h_1 < 100$ mm	79
Figure C.2	– Code de diamètre pour les diamètres non recommandés	80
Figure C.3	– Code de hauteur pour indiquer les centièmes de millimètres de hauteur	81
Figure C.4	– Système de désignation des piles rondes: $d_1 \geq 100$ mm; hauteur, $h_1 \geq 100$ mm	82
Figure C.5	– Système de désignation des piles non rondes de dimensions < 100 mm	83
Figure C.6	– Système de désignation des piles non rondes de dimensions ≥ 100 mm	84
Figure C.7	– Code de hauteur pour indiquer les dixièmes de millimètres	84
Figure D.1	– Tracé normalisé C/R (schématique)	88
Figure D.2	– Tension de décharge normalisée (schématique)	89
Tableau 1	– Systèmes électrochimiques normalisés	62
Tableau 2	– Exigences relatives au marquage	63
Tableau 3	– Conditions de stockage avant et pendant l'essai de décharge	69
Tableau 4	– Charges résistives pour les essais	70
Tableau 5	– Périodes pour les essais	70
Tableau 6	– Tolérances pour les conditions d'essai	70
Tableau A.1	– Informations nécessaires pour normaliser	72
Tableau C.1	– Désignation physique et dimensions des éléments et piles ronds	76
Tableau C.2	– Désignation physique et dimensions nominales hors tout des éléments plats	77
Tableau C.3	– Désignation physique et dimensions des éléments et piles parallélépipédiques	77
Tableau C.4	– Code de diamètre pour les diamètres recommandés	80
Tableau C.5	– Désignation physique et dimensions des éléments et piles rondes basées sur l'Article C.2	85
Tableau C.6	– Désignation physique et dimensions des piles non rondes basées sur l'Article C.2	86
Tableau D.1	– Tension de décharge normalisée par système	90

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

La Norme internationale IEC 60086-1 a été établie par le comité d'études 35 de l'IEC: Piles.

Cette treizième édition annule et remplace la douzième édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) une liste de contrôle de conformité a été ajoutée comme Annexe H;
- b) les définitions ont été harmonisées avec les autres documents de la série IEC 60086;
- c) la tension nominale du système zinc-air est désormais indiquée comme étant de 1,4 V ou 1,45 V;
- d) l'Annexe F de calcul des valeurs de la MAD a été simplifiée;

- e) une période de validité pour les essais a été ajoutée;
- f) l'essai de vieillissement accéléré à 45 °C est passé de 13 semaines à 4 semaines;

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
35/1465/FDIS	35/1469/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 internationale.

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

Le contenu du corrigendum 1 (2022-06) a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

Le contenu technique de la présente partie de l'IEC 60086 fournit les exigences et des informations fondamentales sur les piles électriques. Toutes les piles relevant de la série IEC 60086 sont considérées comme étant des piles sèches. Dans ce contexte, l'IEC 60086-1 constitue la partie principale de la série IEC 60086 et sert de base aux autres parties. La présente 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).

Au fil des années, la présente partie a été modifiée pour en améliorer le contenu et elle fait l'objet d'un suivi permanent pour s'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.

Les exigences de sécurité et des recommandations sont données dans l'IEC 60086-4, dans l'IEC 60086-5 et dans l'IEC 62281. Les spécifications sont données dans l'IEC 60086-2 et dans l'IEC 60086-3. Les aspects environnementaux sont traités dans l'IEC 60086-6.

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60086 est destinée à normaliser les piles électriques en ce qui concerne les dimensions, la nomenclature, les configurations des bornes, les marquages, les méthodes d'essai, les caractéristiques types de fonctionnement, la sécurité et les aspects environnementaux.

Le présent document spécifie d'une part les exigences pour les piles électriques. D'autre part, le présent document spécifie également des procédures de normalisation des exigences relatives à ces piles.

En tant qu'outil de classification des piles électriques, le présent document spécifie les lettres des systèmes, les électrodes, les électrolytes et les tensions nominales, ainsi que maximales en circuit ouvert des systèmes électrochimiques.

L'objectif de la présente partie de l'IEC 60086 est d'assurer aux utilisateurs, aux concepteurs de dispositifs et aux fabricants de piles que les piles de différents fabricants sont interchangeables par leur forme, leur montage et leur fonction. De plus, pour assurer la conformité à ce qui précède, la présente partie spécifie des méthodes d'essai normalisées pour les piles électriques.

Le présent document contient également des exigences à l'Annexe A qui justifient l'introduction ou le maintien de piles dans la série IEC 60086.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60086-2:2015, *Piles électriques – Partie 2: Spécifications physiques et électriques*

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

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

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