

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 86-1

Quatrième édition — Fourth edition

1976

Piles électriques

Première partie : Généralités

Primary batteries

Part 1: General



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 86-1

Quatrième édition — Fourth edition

1976

Piles électriques

Première partie : Généralités

Primary batteries

Part 1: General



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions de base	6
3. Nomenclature	8
4. Dimensions des piles	16
5. Organes de connexion	20
6. Marquage	24
7. Conditions générales de fabrication	24
8. Conditions d'essais	26
9. Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Basic definitions	7
3. Nomenclature	9
4. Battery dimensions	17
5. Terminals	21
6. Marking	25
7. General design conditions	25
8. Conditions of tests	27
9. Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES

Première partie : Généralités

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 35 de la CEI: Piles.

Les réunions de 1950 (Paris), 1952 (Scheveningen) et 1954 (Philadelphie) ont abouti à la première édition de la Publication 86, éditée en 1957.

Les réunions de 1956 (Munich), 1957 (Moscou), 1958 (Copenhague) et 1959 (Madrid) ont abouti à la deuxième édition de la Publication 86-1, éditée en 1962. Les réunions de 1960 (New Delhi), 1962 (Bucarest) et 1963 (Londres) ont été suivies de compléments et de modifications à la deuxième édition.

Les réunions de 1965 (La Haye), 1966 (Tel-Aviv), 1968 (Londres) et 1970 (Washington) ont abouti à la troisième édition de la Publication 86-1, éditée en 1971. Les réunions de 1972 (Ankara) et 1973 (Ljubljana) ont été suivies de compléments et de modifications à la troisième édition.

Cette quatrième édition fait l'objet d'une nouvelle disposition des divers articles, auxquels ont été ajoutées les questions traitées à la réunion de Tokyo en 1975.

Les organes de connexion qui faisaient auparavant l'objet d'une partie séparée (Publication 86-3) ont été inclus dans cette édition, ainsi que sur les feuilles de spécification individuelles des piles qui forment la quatrième édition de la Publication 86-2.

Le Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles constitue un complément important à cette publication (voir l'article 9).

Des modifications ont également été apportées aux articles concernant le marquage, les tensions maximales à circuit ouvert et les conditions d'essais.

La quatrième édition de la Publication 86 comprend donc:

- Première partie: Généralités (Publication 86-1 de la CEI).
- Deuxième partie: Feuilles de spécifications (Publication 86-2 de la CEI).

La publication 86-3 est maintenant supprimée.

Le texte de la présente première partie est donc établi à partir de la troisième édition de la Publication 86 et il inclut les compléments et les modifications discutés lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, des projets, documents 35 (Bureau Central) 122, 123, 124, 127, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151 et 152 furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1975.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

Publications N°s 130-3: Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, Troisième partie: Connecteurs pour piles.

285: Eléments cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium.

410: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES

Part 1 : General

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 35, Primary Cells and Batteries.

The first edition of Publication 86 resulted from the discussions in Paris 1950, Scheveningen 1952 and Philadelphia 1954, and was issued in 1957.

The second edition of Publication 86-1 resulted from the discussions in Munich 1956, Moscow 1957, Copenhagen 1958 and Madrid 1959, and was issued in 1962. Supplements and amendments to the second edition resulted from the discussions in New Delhi 1960, Bucharest 1962 and London 1963.

The third edition of Publication 86-1 resulted from the discussions in The Hague 1965, Tel Aviv 1966, London 1968 and Washington 1970, and was issued in 1971. Supplements and amendments to the third edition resulted from the discussions in Ankara 1972 and Ljubljana 1973.

The contents of this publication have been rearranged for this fourth edition and include the results of the discussions at Tokyo in 1975.

Terminals which previously formed a separate part (Publication 86-3) are included in this edition and on the individual battery specification sheets which are part of the fourth edition of Publication 86-2.

An important addition to this publication is the Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries (see Clause 9).

Changes have also been made to the clauses dealing with marking, off-load voltage limits and conditions of tests.

The fourth edition of Publication 86 consists of:

- Part 1 : General (IEC Publication 86-1).
- Part 2 : Specification sheets (IEC Publication 86-2).

Publication 86-3 is now obsolete.

The text of this Part 1 has therefore been compiled from IEC Publication 86 (third edition) and includes the supplements and amendments discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, drafts, Documents 35(Central Office)122, 123, 124, 127, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151 and 152 were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1975.

Other IEC publications quoted in this publication:

Publications Nos. 130-3: Connectors for Frequencies below 3 MHz, Part 3: Battery Connectors.

285: Sealed Nickel-cadmium Cylindrical Rechargeable Single Cells.

410: Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

PILES ÉLECTRIQUES

Première partie : Généralités

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux piles, quel que soit leur système électrochimique.

Sa publication a pour objet :

- a) d'assurer l'interchangeabilité physique et électrique de produits provenant de fabricants différents ;
- b) de limiter le nombre de types de piles ;
- c) de définir une norme de qualité en fournissant des directives pour l'évaluer.

Ce but est atteint en spécifiant la nomenclature, les dimensions, la polarité, les organes de connexion, le marquage, les conditions d'essais et les capacités exigées de chaque pile.

2. Définitions de base

Dans la présente norme, les termes ci-après ont la signification suivante :

2.1 Pile

Source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique.

Note. — En état de livraison, une pile comporte des organes de connexion et éventuellement un habillage ou une enveloppe.

2.2 Pile sèche

Pile livrée prête à l'emploi dans laquelle l'électrolyte est immobilisé.

2.3 Force électromotrice ou tension à circuit ouvert

Différence de potentiel existant entre les organes de connexion d'une pile à circuit ouvert.

2.4 Tension en circuit fermé

Différence de potentiel existant entre les organes de connexion d'une pile lorsqu'elle débite du courant.

2.5 Tension nominale

Tension à circuit ouvert pour laquelle est spécifiée la pile.

2.6 Tension d'arrêt

Tension spécifiée en circuit fermé à laquelle la décharge est considérée comme terminée.

2.7 Décharge

Opération par laquelle une pile débite du courant sur un circuit extérieur. Cette décharge peut être continue ou intermittente.

PRIMARY BATTERIES

Part 1 : General

1. Scope

This standard applies to primary cells and batteries based on any electrochemical system.

The objects of its publication are :

- a) to ensure the electrical and physical interchangeability of products from different manufacturers;
- b) to limit the number of battery types;
- c) to define a standard of quality and provide guidance for its assessment.

These objects are achieved by specifying nomenclature, dimensions, polarity, terminals, marking, test conditions and service output requirements for each battery.

2. Basic definitions

For this standard, the following definitions shall apply :

2.1 Primary battery

A source of electrical energy obtained by the direct conversion of chemical energy.

Note. — When ready for delivery, a primary battery includes terminals and may include a case. The word “battery” can refer to one single complete cell.

2.2 Dry cell or battery

A cell or battery ready for use in which the electrolyte is made unspillable.

2.3 Off-load voltage

The difference of potential existing between the terminals of a battery when the circuit is open.

2.4 On-load voltage

The difference of potential existing between the terminals of a battery when it is delivering current.

2.5 Nominal voltage

The specified off-load voltage of a cell or battery.

2.6 End-point voltage

The specified on-load voltage at which the discharge is considered complete.

2.7 Discharge

A procedure by which a battery delivers current to an external circuit. The discharge can be continuous or intermittent.

2.8 Polarisation

Phénomène réduisant la force électromotrice (f.é.m.) au cours du fonctionnement de la pile.

2.9 Capacité

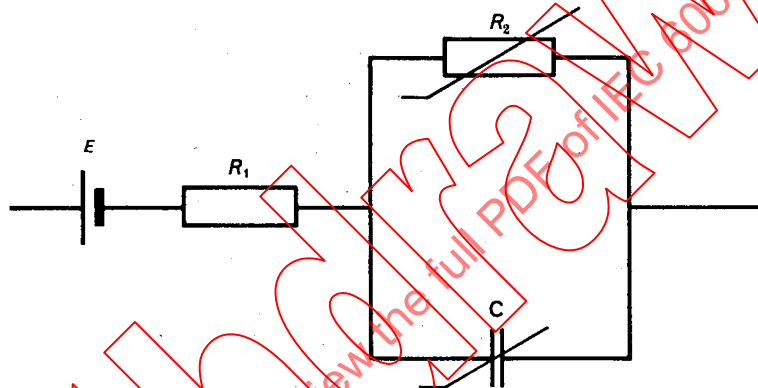
Notion caractérisant le service utile d'une pile dans des conditions définies. Elle peut être exprimée en watts-heures, en ampère-heures ou sous forme d'une durée.

2.10 Durée de conservation

Durée de magasinage dans des conditions définies aux termes de laquelle une pile possède des qualités définies.

2.11 Résistance interne et impédance

Le rapport intensité/tension dans les piles électriques peut être représenté d'une façon générale par le circuit équivalent ci-dessous:



0143/73

dans lequel:

E = source de f.é.m.

R_1 = résistance fixe à un instant donné de la vie de la pile; sa valeur dépend de la conductivité des mélanges, électrolytes, collecteurs de courant, etc.

R_2 = résistance dont la valeur décroît quand l'intensité augmente; elle est en rapport avec la polarisation

C = condensateur dont la capacité décroît quand l'intensité augmente

On appelle résistance interne de la pile la valeur R_1 , et impédance de la pile l'action combinée de R_1 , R_2 et C . L'impédance est caractérisée par une grandeur et un angle de phase.

La composante R_1 représente la véritable résistance ohmique de la pile; R_2 représente la partie de la résistance due aux effets de polarisation des électrodes; elle dépend à la fois du courant de mesure et de la fréquence.

2.12 Organes de connexion

Pièces auxquelles le circuit extérieur est relié.

3. Nomenclature

La nomenclature d'une pile définit sans ambiguïté ses dimensions physiques, sa polarité et ses organes de connexion, son système électrochimique et sa tension nominale.

2.8 Polarization

A phenomenon reducing the electromotive force (e.m.f.) when a battery is in use.

2.9 Service output

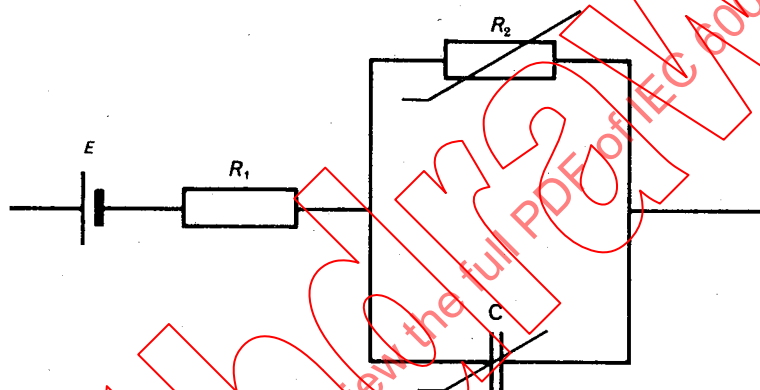
The useful service life of a battery under specified conditions. It may be expressed in watt-hours, ampere-hours or as a duration.

2.10 Storage life

The duration of storage under specified conditions at the end of which a battery retains its ability to give a specified performance.

2.11 Internal resistance and impedance

The current/voltage relationship of primary cells can normally be represented by the equivalent circuit shown below:



0143/73

in which:

E = source of e.m.f.

R_1 = fixed resistance at a specified moment in the life of the cell and is dependent upon the conductivity of mixes, electrolytes and current collectors, etc.

R_2 = resistance which decreases in value as the current is increased and is related to polarization

C = capacitor of which the capacity decreases as the current is increased

R_1 is known as the internal resistance of the cell. The combined effect of R_1 , R_2 and C is known as the impedance of the cell and is characterized by a magnitude and a phase angle.

The component R_1 represents the true ohmic resistance of the cell, whereas R_2 represents that part of the resistance due to electrode polarization effects and is dependent on both the measuring current and its frequency.

2.12 Terminals

The parts to which the external electric circuit is connected.

3. Nomenclature

The battery nomenclature defines unambiguously the physical dimensions, polarity and type of terminals, the electrochemical system and its nominal voltage.

3.1 Eléments

Un élément est désigné par une lettre majuscule suivie d'un nombre. Les lettres R, F et S définissent respectivement les éléments cylindriques, plats et parallélépipédiques. Cette lettre, ainsi que le nombre qui la suit*, correspond à des dimensions nominales qui sont indiquées dans les tableaux I, II et III.

TABLEAU I

*Désignations et dimensions nominales hors tout des éléments cylindriques***

Désignation	Dimensions en millimètres	
	Diamètre	Hauteur
R 08	11	3
R 07	11	5
R 06	10	22
R 03	10	44
R 01	11	14
R 0	11	19
R 1	11	30
R 3	13,5	25
R 4	13,5	38
R 6	13,5	50
R 9	16	6
R 10	20	37
R 12	20	59
R 14	24	49
R 15	24	70
R 17	25,5	17
R 18	25,5	83
R 19	32	17
R 20	32	61
R 22	32	75
R 25	32	91
R 26	32	105
R 27	32	150
R 40	64	166
R 41	7,9	3,5
R 42	A l'étude	—
R 43	11,6	4,0
R 44	A l'étude	—
R 45	9,5	3,5
R 48	8	5,5
R 50	A l'étude	—
R 51	A l'étude	—
R 52	A l'étude	—
R 53	A l'étude	—

* Actuellement, les nombres sont attribués dans leur ordre consécutif. Les omissions dans la suite des nombres proviennent soit de suppressions, soit du fait d'avoir abordé d'une façon différente une numérotation utilisée précédemment.

** Les dimensions précises des piles sont indiquées sur les feuilles de spécifications correspondantes.

3.1 Cells

A cell is designated by a capital letter followed by a number. The letters R, F and S define round, flat (layer built) and square (or rectangular) cells respectively. This letter, together with a following number,* is defined by one set of nominal dimensions given in Tables I, II and III.

TABLE I

*Designation and nominal overall dimensions of round cells***

Designation	Dimensions in millimetres	
	Diameter	Height
R 08	11	3
R 07	11	5
R 06	10	22
R 03	10	44
R 01	11	14
R 0	11	19
R 1	11	30
R 3	13.5	25
R 4	13.5	38
R 6	13.5	50
R 9	16	6
R 10	20	37
R 12	20	59
R 14	24	49
R 15	24	70
R 17	25.5	17
R 18	25.5	83
R 19	32	17
R 20	32	61
R 22	32	75
R 25	32	91
R 26	32	105
R 27	32	150
R 40	64	166
R 41	7.9	3.5
R 42	Under consideration	—
R 43	11.6	4.0
R 44	Under consideration	—
R 45	9.5	3.5
R 48	8	5.5
R 50	Under consideration	—
R 51	Under consideration	—
R 52	Under consideration	—
R 53	Under consideration	—

* At the present time, numbers are allocated sequentially. Omissions in the sequence arise because of deletions or by the different approach to numbering used previously.

** The precise dimensions of batteries are given in the relevant specification sheets.

TABLEAU II

*Désignations et dimensions nominales hors tout des éléments plats**

Désignation	Dimensions en millimètres			
	Diamètre	Longueur	Largeur	Epaisseur
F 15	23	14,5	14,5	3,0
F 16		14,5	14,5	4,5
F 20		24	13,5	2,8
F 22		24	13,5	6,0
F 24		—	—	6,0
F 25		23	23	6,0
F 30		32	21	3,3
F 40		32	21	5,3
F 50		32	32	3,6
F 70		43	43	5,6
F 80		43	43	6,4
F 90		43	43	7,9
F 92		54	37	5,5
F 95		54	38	7,9
F 100		60	45	10,4

TABLEAU III

*Désignations et dimensions nominales hors tout des éléments parallélépipédiques**

Désignation	Dimensions en millimètres		
	Longueur	Largeur	Hauteur
S 4	50	50	105
S 6	57	57	150
S 8	75	75	180
S 10	95	95	180

* Les dimensions précises des piles sont indiquées sur les feuilles de spécifications correspondantes.

TABLE II

*Designation and nominal overall dimensions of flat cells**

Designation	Dimensions in millimetres			
	Diameter	Length	Width	Thickness
F 15	23	14.5	14.5	3.0
F 16		14.5	14.5	4.5
F 20		24	13.5	2.8
F 22		24	13.5	6.0
F 24		—	—	6.0
F 25		23	23	6.0
F 30		32	21	3.3
F 40		32	21	5.3
F 50		32	32	3.6
F 70		43	43	5.6
F 80		43	43	6.4
F 90		43	43	7.9
F 92		54	37	5.5
F 95		54	38	7.9
F 100		60	45	10.4

TABLE III

*Designation and nominal overall dimensions of square cells**

Designation	Dimensions in millimetres		
	Length	Width	Height
S 4	50	50	105
S 6	57	57	150
S 8	75	75	180
S 10	95	95	180

* The precise dimensions of batteries are given in the relevant specification sheets.

3.2 Systèmes électrochimiques

A l'exception du système bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc, les autres systèmes électrochimiques utilisés sont indiqués par une lettre précédant les lettres R, F et S, suivant le tableau ci-après:

Lettre	Electrode positive	Electrolyte	Electrode négative	Tension nominale (V)
–	Bioxyde de manganèse	Chlorure d'ammonium, chlorure de zinc	Zinc	1,5
A	Oxygène	Chlorure d'ammonium, chlorure de zinc	Zinc	1,4
L	Bioxyde de manganèse	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,45
M	Oxyde mercurique	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,35
N	Oxyde mercurique et bioxyde de manganèse	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,4
S	Oxyde d'argent (Ag ₂ O)	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,55

Note. – La lettre K se rapporte aux accumulateurs nickel-cadmium pour lesquels des normes sont données dans la Publication 285 de la CEI: Eléments cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium.

3.3 Piles

Si la pile ne comporte qu'un seul élément, on utilise la désignation de l'élément.

Si la pile comporte plusieurs éléments en série, un nombre indiquant le nombre d'éléments précède la désignation de l'élément.

Si les éléments sont montés en parallèle, un nombre indiquant le nombre de groupes en parallèle suit la désignation de l'élément à laquelle il est relié par un tiret.

Si une pile comporte plusieurs parties, chacune d'elles est désignée séparément et un trait oblique sépare leurs désignations.

Exemples:

R 20 pile comprenant un seul élément de module R 20 utilisant le système bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc.

LR 20 pile comprenant un seul élément de module R 20 utilisant le système bioxyde de manganèse – hydroxyde de métal alcalin – zinc.

3 R 12 pile comprenant trois éléments de module R 12 montés en série et utilisant le système bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc.

R 12-3 comme pour la pile 3 R 12, sauf que les éléments sont montés en parallèle.

3 R 20-2 pile comprenant deux groupes d'éléments en parallèle, chaque groupe comprenant trois éléments de module R 20 montés en série et utilisant le système bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc.

60 F 20/ 2 R 14-2 pile comportant deux parties, l'une comprend 60 éléments de module F 20 montés en série et utilisant le système bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc; l'autre comprend deux groupes en parallèle, chacun d'eux étant formé de deux éléments de module R 14 montés en série et utilisant également le système bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc.

Afin de conserver à la nomenclature de la pile toute sa précision, on différencie les variantes éventuelles d'un même type de base en ajoutant une lettre (X ou Y) à la désignation de la pile. Ces variantes peuvent provenir de l'emploi d'une disposition différente des éléments ou des organes de connexion.

3.2 Electrochemical system

With the exception of the manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc system, the letters R, F and S are preceded by an additional letter which denotes the electrochemical system, as shown:

Letter	Positive electrode	Electrolyte	Negative electrode	Nominal voltage (V)
–	Manganese dioxide	Ammonium chloride, zinc chloride	Zinc	1.5
A	Oxygen	Ammonium chloride, zinc chloride	Zinc	1.4
L	Manganese dioxide	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.45
M	Mercuric oxide	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.35
N	Mercuric oxide and manganese dioxide	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.4
S	Silver oxide (Ag ₂ O)	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.55

Note. – The letter K relates to nickel-cadmium secondary batteries for which standards are given in IEC Publication 285, Sealed Nickel-cadmium Cylindrical Rechargeable Single Cells.

3.3 Batteries

If a battery contains only one cell, the cell designation is used.

If a battery contains more than one cell in series, a numeral denoting the number of cells precedes the cell designation.

If cells are connected in parallel, a numeral denoting the number of parallel groups follows the cell designation and is connected to it by a hyphen.

If a battery contains more than one section, each section is designated separately, with an oblique stroke separating their designations.

Examples:

- R 20 a battery consisting of a single R 20-size cell of the manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc system.
- LR 20 a battery consisting of a single R 20-size cell of the manganese dioxide – alkali metal hydroxide – zinc system.
- 3 R 12 a battery consisting of three R 12-size cells of the manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc system, connected in series.
- R 12-3 as the 3 R 12, except that the cells are connected in parallel.
- 3 R 20-2 a battery consisting of two parallel groups of cells, each group consisting of three R 20-size cells of the manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc system, connected in series.
- 60 F 20/ 2 R 14-2 a battery of two sections, in which one section contains 60 F 20-size cells of the manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc system, connected in series, and the other section contains two parallel groups each consisting of two series connected R 14-size cells of the manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc system.

In order to preserve the unambiguity of the battery nomenclature, variants of one basic type are differentiated by the addition of a letter (X or Y) to the designation. These variants may arise due to the use of different cell arrangements or terminal positions.

4. Dimensions des piles

Dans certains cas, une pile est parfaitement définie par deux ou trois dimensions linéaires. Il est cependant parfois indispensable de décrire certaines piles d'une façon plus détaillée, soit en spécifiant d'autres dimensions, soit en utilisant un gabarit de profil. L'asymétrie de la forme d'une pile, ou de ses connexions, permet d'éviter de la disposer incorrectement dans l'appareil d'utilisation.

4.1 Définition par les dimensions

Les symboles utilisés pour définir les diverses dimensions sont les suivants:

A = hauteur maximale hors tout de la pile

B = distance minimale entre les parties planes des contacts positif et négatif

C = diamètre extérieur minimal de la surface plane négative de contact

D = diamètre intérieur maximal de la surface plane négative de contact

E = retrait maximal de la surface plane négative de contact

F = diamètres maximal et minimal du contact positif à l'intérieur de la hauteur de dépassement spécifiée

G = dépassement minimal de la partie plane du contact positif

K = dépassement minimal de la partie plane du contact négatif

L = diamètre maximal du contact négatif à l'intérieur de la hauteur de dépassement spécifiée

M = diamètre minimal de la partie plane du contact négatif

N = diamètre minimal de la partie plane du contact positif

$\varnothing$ = diamètres maximal et minimal de la pile

Afin de s'assurer que les piles placées bout à bout en série sont électriquement en contact les unes avec les autres et que la distance des contacts extrêmes est un multiple exact de la distance des contacts d'une pile, les conditions suivantes devront être satisfaites:

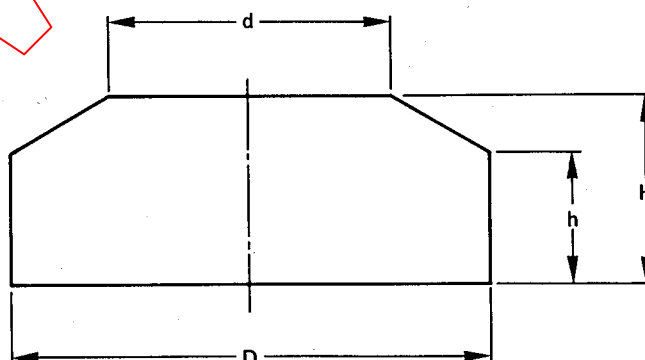
$$C > F \text{ (maximum)}$$

$$F \text{ (minimum)} > D$$

$$G > E$$

4.2 Définition par gabarit

La pile devra passer librement dans un gabarit ayant le profil indiqué ci-dessous et présenter les dimensions données dans la feuille de spécification.



4. Battery dimensions

In some cases, a battery is adequately defined by two or three linear dimensions. For some batteries, it is sometimes necessary to describe the battery in greater detail. This is done by specifying additional battery dimensions or by use of a profile gauge. Asymmetry of battery shape and/or terminals enables the compartment to be designed so that batteries can be inserted only with the correct orientation.

4.1 Definition by dimensions

The symbols used to denote the various dimensions are :

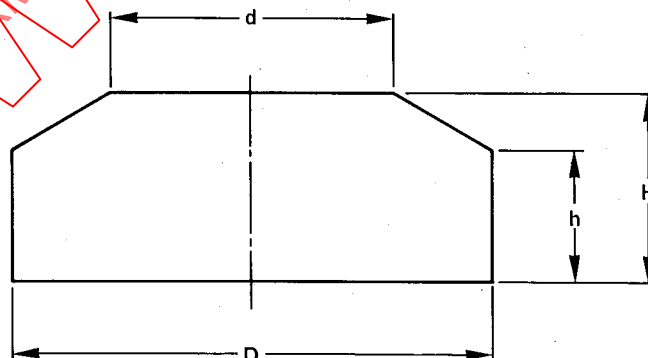
- A = maximum overall height of the battery
- B = minimum distance between the flats of the positive and negative contacts
- C = minimum outer diameter of the negative flat contact surface
- D = maximum inner diameter of the negative flat contact surface
- E = maximum recess of the negative flat contact surface
- F = maximum and minimum diameters of the positive contact within the specified projection height
- G = minimum projection of the flat positive contact
- K = minimum projection of the flat negative contact
- L = maximum diameter of the negative contact within the specified projection height
- M = minimum diameter of the flat negative contact
- N = minimum diameter of the flat positive contact
- $\varnothing$ = maximum and minimum diameters of the battery

In order to ensure that batteries placed end to end in series make electrical contact with each other and that the contact separation is an integral multiple of the contact separation for one battery, the following conditions must be satisfied:

$$\begin{aligned} C &> F \text{ (maximum)} \\ F \text{ (minimum)} &> D \\ G &> E \end{aligned}$$

4.2 Definition by gauge

The battery shall pass freely through a gauge having the form below and the dimensions given on the specification sheet.



4.3 Exemples

Des exemples de définitions de quelques formes de piles sont présentés dans les figures 1 à 4 ci-après.

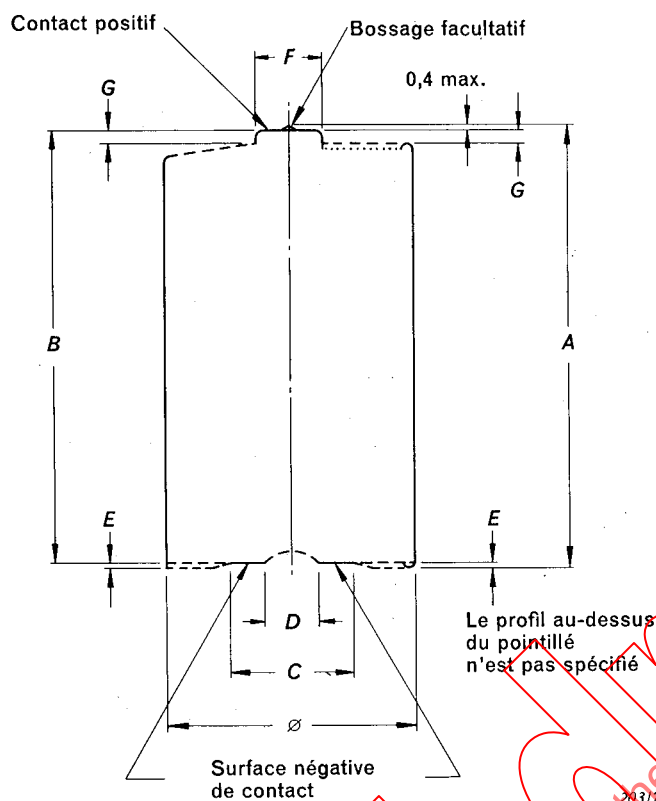


FIGURE 1

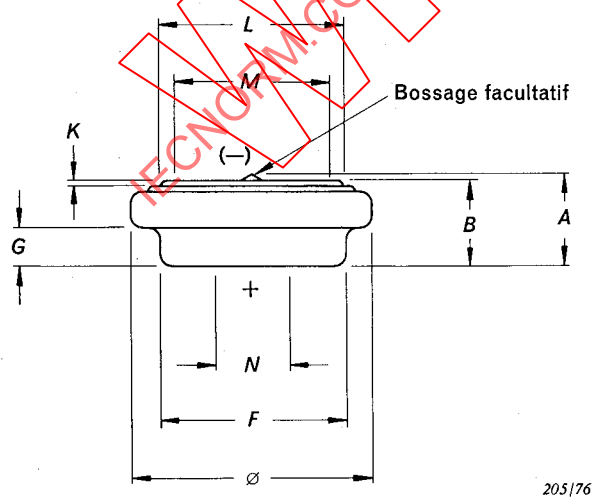


FIGURE 3

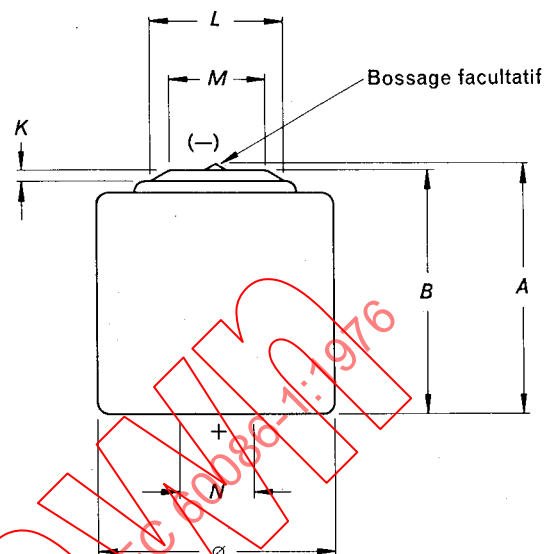
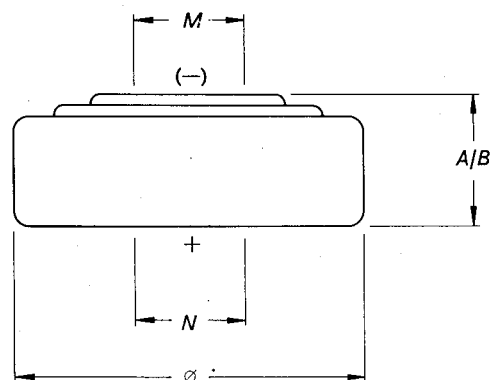


FIGURE 2



La différence entre la hauteur de la pile et la distance entre les contacts ne devra pas dépasser 0,1 mm

FIGURE 4

4.3 Examples:

Examples of the definitions of some shapes of batteries are given in Figures 1 to 4 below.

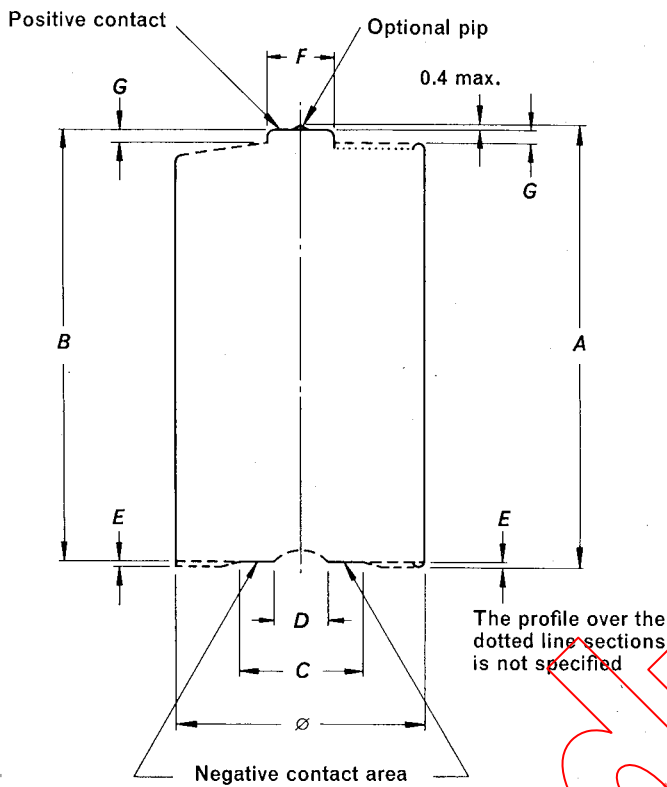
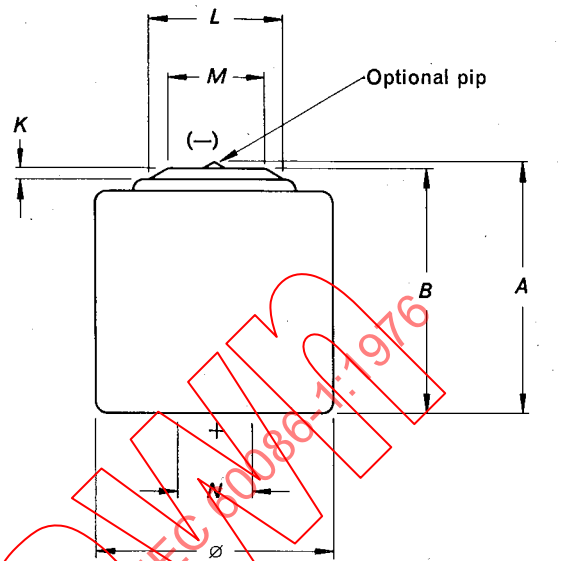
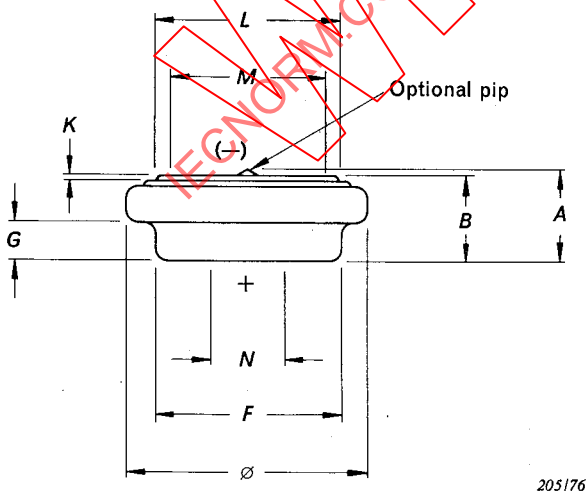


FIGURE 1



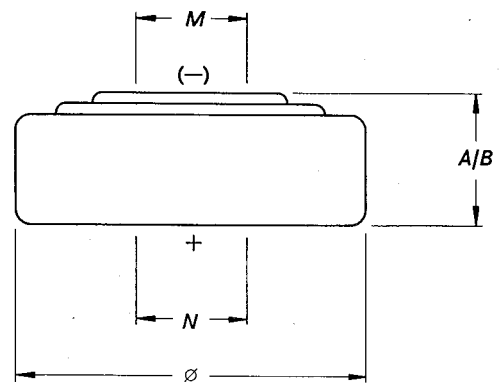
204/76

FIGURE 2



205/76

FIGURE 3



Any difference between the height of the battery and the distance between contacts shall not exceed 0.1 mm

206/76

FIGURE 4

Aucune partie des piles représentées dans les figures 2, 3 et 4, page 18, ne devra dépasser la surface positive de contact.

L'emploi d'un gabarit de profil est souvent nécessaire dans le cas des piles ayant les formes indiquées dans la figure 4.

5. Organes de connexion

Chaque pile devra être équipée des organes de connexion mentionnés dans la feuille de spécification appropriée.

Les détails des types d'organes de connexion utilisés pour les piles répondant à cette spécification sont les suivantes :

5.1 Capot et fond

Ce type d'organe de connexion est employé pour les piles ayant leurs dimensions spécifiées suivant les figures 1, 2, 3 ou 4, au paragraphe 4.1, et dont la paroi cylindrique de la pile est isolée des organes de connexion.

5.2 Capot et enveloppe

Ce type d'organe de connexion est employé pour les piles ayant leurs dimensions spécifiées suivant les figures 2, 3 ou 4 au paragraphe 4.1, mais dans lesquelles la paroi cylindrique de la pile fait partie de l'organe de connexion positif.

5.2.1 Résistance des contacts à la pression

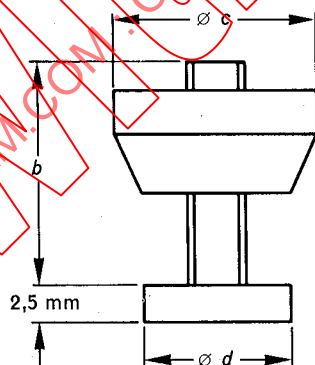
Ainsi qu'il est indiqué dans les feuilles de spécifications individuelles de certaines piles, la clause suivante est applicable :

Une force de 10 N appliquée par l'intermédiaire d'une bille d'acier de 1 mm de diamètre au centre de chaque surface de contact pendant une durée de 10 s ne devra entraîner aucune déformation susceptible d'affecter le fonctionnement correct de la pile.

5.3 Organes de connexion à vis

5.3.1 Ecrous métalliques

Sauf indication contraire, les organes de connexion utilisés devront avoir les dimensions suivantes :



207/76

Dimensions en millimètres		
<i>b</i> min.	<i>c</i> max.	<i>d</i> min.
8	12	7
15	14	12

5.3.2 Ecrous isolés

Le diamètre de la tige filetée ne devra pas dépasser 4,2 mm, et l'écrou devra appuyer de façon efficace sur l'embase de l'organe de connexion.

5.4 Contacts plats

Surfaces métalliques pratiquement plates assurant une liaison électrique convenable avec les contacts qui s'appuient sur elles.

For batteries complying with Figures 2, 3 and 4, page 19, no part of the battery shall project beyond the positive contact area.

The use of a profile gauge is often required for battery shapes illustrated in Figure 4.

5. Terminals

Each battery shall be supplied with the terminals mentioned in the appropriate specification sheet.

The details of the types of terminals used for batteries covered by this specification are:

5.1 Cap and base

This type of terminal is used for batteries which have their dimensions specified according to Figures 1, 2, 3 or 4 of Sub-clause 4.1, and which have the cylindrical side of the battery insulated from the terminals.

5.2 Cap and case

This type of terminal is used for batteries which have their dimensions specified according to Figures 2, 3 and 4 of Sub-clause 4.1 but in which the cylindrical side of the battery forms part of the positive terminal.

5.2.1 Contact pressure resistance

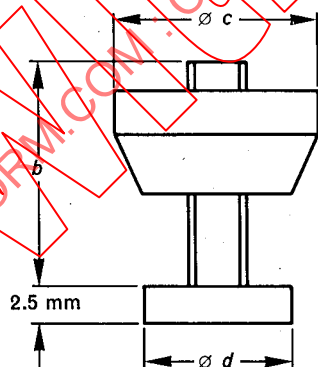
As noted on the individual specification sheets for certain sizes of batteries, the following applies:

A force of 10 N applied through a steel ball of 1 mm diameter at the centre of each contact area for a period of 10 s shall not cause any apparent deformation which might prevent satisfactory operation of the battery.

5.3 Screw terminals

5.3.1 Metal nuts

Unless otherwise specified, the terminals used shall have the following dimensions:



207/76

Dimensions in millimetres		
<i>b</i> min.	<i>c</i> max.	<i>d</i> min.
8	12	7
15	14	12

5.3.2 Insulated nuts

The diameter of the threaded rod shall not exceed 4.2 mm, and the nut shall effectively ground on the terminal collar.

5.4 Flat contacts

Essentially flat metal surfaces adapted to make electrical contact by suitable contact mechanisms bearing against them.

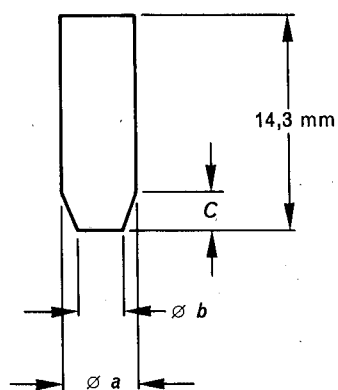
5.5 Lames plates élastiques, ressorts spirales

Lames plates métalliques ou fils enroulés en spirale, disposés de façon à assurer un contact par pression. Ils sont faits de laiton élastique ou d'un autre métal de propriétés équivalentes.

5.6 Broches et alvéoles

Assemblage convenable de contacts métalliques montés dans un support isolant et disposés pour recevoir les broches correspondantes de la partie mâle.

Les dimensions des broches avec lesquelles les alvéoles doivent assurer un bon contact électrique sont les suivantes:



208/76

Dimensions en millimètres					
Diamètre <i>a</i>			Diamètre <i>b</i>	<i>C</i>	
Nom.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.
2,36	2,41	2,31	1,52	1,65	0,76
3,18	3,23	3,13	1,90	2,16	1,02
3,96	4,01	3,91	2,54	2,54	1,27

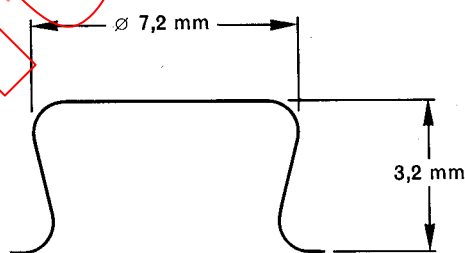
En vue de leur branchement avec les broches appropriées, les alvéoles devront satisfaire aux prescriptions de la Publication 130-3 de la CEI: Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, Troisième partie: Connecteurs pour piles.

5.7 Boutons-pression

Le contact positif est une partie mâle (non élastique) de boutons-pression et le contact négatif une partie femelle (élastique). Ces deux parties doivent être réalisées en laiton étamé ou en métal ayant des propriétés analogues, et conçues de façon à donner des connexions électriques sûres quand elles sont assemblées avec les parties correspondantes du circuit extérieur.

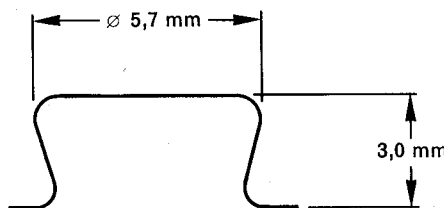
Les formes et dimensions nominales des parties mâles non élastiques sont indiquées ci-dessous:

5.7.1 Type normal



209/76

5.7.2 Type miniature



210/76

Les détails des dimensions précises et les prescriptions électriques sont indiqués dans la Publication 130-3 de la CEI.

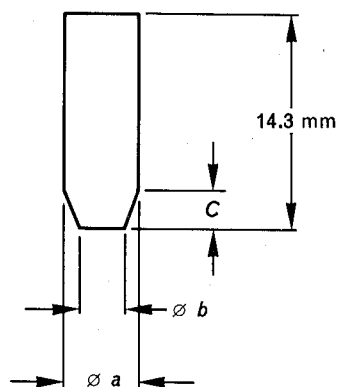
5.5 Flat or spiral springs

Flat metal strips or spirally wound wire which are in a form that provides pressure contact. They shall be made of spring brass or of other metal having equivalent properties.

5.6 Plug-in sockets

A suitable assembly of metal contacts, mounted in an insulated housing or holding device and adapted to receive corresponding pins of a mating plug.

The dimensions of the pins with which the socket is required to make good electrical contact are:



208/76

Dimensions in millimetres					
Diameter a			Diameter b		
Nom.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.
2.36	2.41	2.31	1.52	1.65	0.76
3.18	3.23	3.13	1.90	2.16	1.02
3.96	4.01	3.91	2.54	2.54	1.27

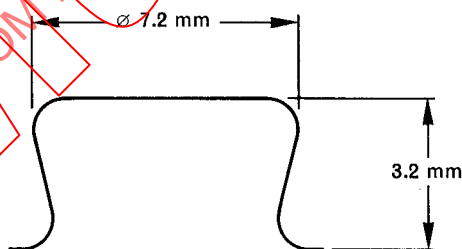
When mated with the appropriate plug, the sockets fitted shall meet the performance requirements given in IEC Publication 130-3, Connectors for Frequencies below 3 MHz, Part 3: Battery Connectors.

5.7 Snap-fasteners

A combination comprising a stud (non-resilient) for the positive and a socket (resilient) for the negative terminal. These shall be of tinned brass or other suitable metal so as to provide efficient electrical connection when joined to the corresponding parts of an external circuit.

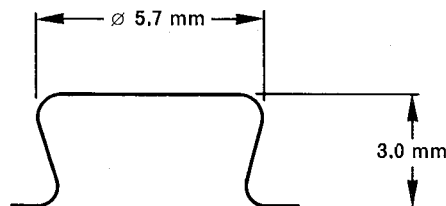
The nominal dimensions and form of the non-resilient positive studs are:

5.7.1 Standard stud



209/76

5.7.2 Miniature stud



210/76

The details of the precise dimensions and electrical requirements are given in IEC Publication 130-3.

5.8 Fils

Conducteurs souples en cuivre étamé à un ou plusieurs brins. L'isolement peut en être une gaine en coton ou en matière plastique convenable. La gaine doit être rouge pour le fil positif et noire pour le fil négatif.

5.9 Pincettes

Employées en général avec les piles spéciales pour lesquelles on ne connaît pas d'une façon précise quel sera l'organe de raccordement du circuit extérieur. Ces connexions doivent être en laiton ou tout autre matériau de propriétés équivalentes.

6. Marquage

6.1 Généralités

Les renseignements suivants seront indiqués sur toutes les piles, à l'exception de celles qui sont désignées comme étant des "petites piles":

- a) désignation;
- b) semaine ou mois de fabrication, éventuellement en code, ou date d'expiration de la garantie en clair;
- c) polarité des organes de connexion, s'il y a lieu;
- d) tension nominale;
- e) nom ou marque commerciale du fabricant ou du fournisseur.

6.2 Petites piles

Quand il sera fait mention de ce paragraphe dans une feuille de spécification, les renseignements faisant l'objet des paragraphes 6.1d) et 6.1e) pourront être portés sur l'emballage au lieu de l'être sur la pile.

7. Conditions générales de fabrication

7.1 Respect des dimensions

Lorsque les piles sont essayées dans les conditions normales indiquées dans cette spécification, leurs dimensions devront toujours être conformes à celles qui sont spécifiées.

7.2 Fuites

Lorsque les piles sont emmagasinées et déchargées dans les conditions normales indiquées dans cette spécification, aucune trace d'électrolyte, de composé de fermeture ou d'autre composant interne ne devra apparaître sur une quelconque des faces extérieures de la pile.

7.3 Organes de connexion

Les organes de connexion équipant les piles devront toujours assurer des contacts électriques parfaits lorsque les piles seront essayées suivant cette spécification.

7.4 Propriétés magnétiques

La fourniture et l'utilisation de piles amagnétiques feront l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur.

5.8 *Wire*

Single- or multi-strand flexible insulated tinned copper conductor. The insulation may be cotton braid or suitable plastic. The positive terminal wire covering shall be red and the negative black.

5.9 *Spring clips*

Generally used with special batteries, when the corresponding parts of the external circuit are not precisely known. They shall be of spring brass or of other material having similar properties.

6. **Marking**

6.1 *General*

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

- a) designation;
- b) week or month of manufacture, which may be in code, or the expiration of a guarantee period, in clear;
- c) polarity of terminals (when applicable);
- d) nominal voltage;
- e) name or trade-mark of the manufacturer or supplier.

6.2 *Small batteries*

When this sub-clause is invoked on the individual specification sheet, Sub-clauses 6.1d) and 6.1e) may be given on the packing instead of on the battery.

7. **General design conditions**

7.1 *Dimensional stability*

The dimensions of batteries shall conform with the relevant specified dimensions at all times, when they are tested under the standard conditions given in this specification.

7.2 *Leakage*

When batteries are stored and discharged under the standard conditions given in this specification, no electrolyte, sealing compound or other internal component shall appear on any of the external surfaces of the battery.

7.3 *Terminals*

The terminals fitted to batteries shall make and maintain good electrical connection at all times when tested in accordance with this standard.

7.4 *Magnetic properties*

The supply and use of non-magnetic batteries are the subject of agreement between manufacturer and purchaser.

7.5 Tensions maximales à circuit ouvert

Les tensions maximales des piles à circuit ouvert ne devront pas dépasser les valeurs suivantes:

Système électrochimique	Tension maximale à circuit ouvert par élément en série (V)
Bioxyde de manganèse – chlorure d'ammonium, chlorure de zinc – zinc	1,725
L	1,60
M	1,37
N	1,60
S	1,63

8. Conditions d'essais

8.1 Echantillonnage

Lorsque des contrôles par attributs sont demandés, le plan d'échantillonnage choisi devra être conforme aux spécifications de la Publication 410 de la CEI: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs. Les paramètres individuels de contrôle et les valeurs de niveau de qualité acceptable (NQA) correspondantes devront être spécifiés. (Les essais devront être effectués sur un minimum de trois piles du même modèle.)

8.2 Conditions d'environnement

8.2.1 Température

8.2.1.1 Normale

La température sera de 20 ± 2 °C. Pendant de courtes périodes seulement, la température de magasinage pourra s'écarter de ces limites sans toutefois dépasser 20 ± 5 °C.

8.2.1.2 Spéciale

La température sera de 30 ± 2 °C. Pendant de courtes périodes seulement, la température de magasinage pourra s'écarter de ces limites sans toutefois dépasser 30 ± 5 °C.

8.2.1.3 Elevée

La température sera de 45 ± 2 °C.

8.2.2 Humidité relative

8.2.2.1 Normale

L'humidité relative sera comprise entre 45 % et 75 %.

8.2.2.2 Spéciale

L'humidité relative sera comprise entre 35 % et 65 %.

8.3 Conditions de décharge

8.3.1 Conditions d'environnement

Sauf indication contraire, les essais de décharge devront être effectués à une température et à une humidité relative normales.

Toutes les valeurs minimales de durée indiquées dans cette spécification se rapportent à des piles emmagasinées et déchargées dans des conditions normales de température et d'humidité relative.

7.5 Off-load voltage limits

The maximum off-load voltage of batteries shall not exceed the following values:

Electrochemical system	Maximum off-load voltage per cell in series (V)
Manganese dioxide – ammonium chloride, zinc chloride – zinc	1.725
L	1.60
M	1.37
N	1.60
S	1.63

8. Conditions of tests

8.1 Sampling

When testing by attributes is required, the sampling plan chosen shall be in accordance with the specifications of IEC Publication 410, Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes. The individual parameters to be tested and the acceptable quality level (AQL) values shall be defined. (A minimum of three batteries of the same type shall be tested.)

8.2 Environmental conditions

8.2.1 Temperature

8.2.1.1 Standard

The temperature shall be 20 ± 2 °C. During short periods only, the storage temperature may deviate from these limits without exceeding 20 ± 5 °C.

8.2.1.2 Special

The temperature shall be 30 ± 2 °C. During short periods only, the storage temperature may deviate from these limits without exceeding 30 ± 5 °C.

8.2.1.3 High

The temperature shall be 45 ± 2 °C.

8.2.2 Relative humidity

8.2.2.1 Standard

The relative humidity shall be between 45 % and 75 %.

8.2.2.2 Special

The relative humidity shall be between 35 % and 65 %.

8.3 Discharge conditions

8.3.1 Environmental conditions

Unless otherwise specified, discharge tests are to be carried out at standard temperature and relative humidity.

All minimum duration figures given in this specification refer to batteries stored and discharged under standard conditions of temperature and relative humidity.

Les piles destinées à être utilisées dans des pays tropicaux ou subtropicaux devront être déchargées dans des conditions de température spéciale (paragraphe 8.2.1.2) et d'humidité relative normale (paragraphe 8.2.2.1).

8.3.2 Magasinage avant décharge

8.3.2.1 Décharge à l'état frais

L'essai de décharge devra commencer à moins de 30 jours après la livraison.

8.3.2.2 Décharge après conservation (conditions normales)

L'essai de décharge devra commencer à moins de X^* jours de la fin de la période de magasinage spécifiée.

La capacité devra être au moins égale à 80 % de la valeur indiquée pour l'essai de décharge à l'état frais.

8.3.2.3 Décharge après conservation (à température élevée)

Quand un essai de magasinage à température élevée est demandé, les piles devront être emmagasinées pendant 10 semaines consécutives, non emballées, dans les conditions de température et d'humidité indiquées aux paragraphes 8.2.1.3 et 8.2.2.2. L'essai de décharge après ce magasinage devra être effectué dans les conditions indiquées aux paragraphes 8.2.1.1 et 8.2.2.1.

8.3.3 Résistance

La valeur de la résistance de décharge (y compris la résistance de toutes les parties du circuit extérieur) sera indiquée dans la feuille de spécification individuelle; sa précision sera maintenue à moins de 0,5 %.

Dans l'établissement de nouveaux essais, on adoptera pour la résistance de décharge, chaque fois qu'il sera possible, une des valeurs de la série E24, c'est-à-dire:

1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,3
4,7	5,1	5,6	6,2	6,8	7,5	8,2	9,1 Ω

avec leurs multiples et sous-multiples décimaux.

8.3.4 Périodes de décharge

Les périodes à circuit ouvert et en circuit fermé sont indiquées dans les feuilles de spécifications individuelles.

Dans l'établissement de nouveaux essais, on adoptera, chaque fois qu'il sera possible, une des périodes de décharge suivantes, commençant à des intervalles de 24 h

1 min	5 min	10 min	30 min
1 h	2 h	4 h	24 h (décharge continue)

périodes de 4 min commençant à des intervalles horaires pendant 8 h consécutives.

8.3.5 Détermination de la capacité

Pour déterminer la capacité d'une pile, on la déchargera dans les conditions spécifiées dans la feuille de spécification individuelle, jusqu'à ce que la tension soit descendue pour la première fois au-dessous de la tension d'arrêt spécifiée. La capacité peut être exprimée en durée, ampères-heures ou en watts-heures.

Lorsque, dans une feuille de spécification, des capacités sont spécifiées pour plusieurs essais de décharge, on peut considérer que la pile qui satisfait à l'un ou l'autre de ces essais satisfait à la présente spécification.

8.3.6 Mesure de la tension

La précision des mesures de tension doit être d'au moins 0,01 V par 1,5 V. La résistance de l'appareil de mesure sera d'au moins 10 fois supérieure à la résistance de décharge, avec un minimum de 1 000 Ω par volt de l'échelle.

8.4 Fuites et déformations

Après que la capacité aura été déterminée dans les conditions d'environnement spécifiées, la décharge sera poursuivie dans les mêmes conditions jusqu'à ce que la tension soit descendue pour la première fois au-dessous de 0,6 V par élément en série. Les prescriptions des paragraphes 7.1, 7.2 et 7.3 devront être satisfaites.

*A définir

Batteries for use in tropical or subtropical countries shall be discharged under special temperature conditions (Sub-clause 8.2.1.2) and at standard relative humidity (Sub-clause 8.2.2.1).

8.3.2 Storage before discharge

8.3.2.1 Initial discharge.

The discharge test shall begin within 30 days of delivery.

8.3.2.2 Delayed discharge (standard conditions)

The discharge test shall commence within X* days of the termination of the specified storage period.

The service output shall then be at least 80 % of the value indicated for the initial discharge test.

8.3.2.3 Delayed discharge (high temperature)

When a storage test at high temperature is required, the batteries shall be stored in the unpacked condition under the temperature and humidity conditions given in Sub-clauses 8.2.1.3 and 8.2.2.2 for 10 consecutive weeks. The discharge test after this storage shall be carried out under the conditions given in Sub-clauses 8.2.1.1 and 8.2.2.1.

8.3.3 Resistance

The value of the resistive load (which includes all parts of the external circuit) shall be as specified in the individual specification sheet and shall be accurate to within 0.5 %.

When formulating new tests, the resistive load shall whenever possible be one of the E24 series, that is:

1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0
2.2	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3
4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1 Ω

together with their decimal multiples or sub-multiples.

8.3.4 Time periods

The on-load and off-load periods shall be as specified in the individual specification sheets.

When formulating new tests, whenever possible one of the following periods starting at 24 h intervals shall be adopted:

1 min	5 min	10 min	30 min
1 h	2 h	4 h	24 h (continuous)

4 min periods at hourly intervals for 8 consecutive hours.

8.3.5 Determination of service output

To determine the service output, a battery shall be discharged as specified in the individual specification sheet until the voltage on load drops for the first time below the specified end point. The service output may be expressed as a duration, in ampere-hours or in watt-hours.

When, on a specification sheet, service outputs for more than one discharge test are specified, it is considered that batteries meeting any one of these requirements comply with this specification.

8.3.6 Voltage measurement

The accuracy of voltage measurements shall be within 0.01 V for each 1.5 V. The resistance of the measuring instrument shall be at least 10 times the discharge resistance but with a minimum of 1 000 Ω per volt of scale.

8.4 Leakage and deformation determination

After the service output has been determined under the specified environmental conditions, the discharge shall be continued in the same way until the voltage on load drops for the first time below 0.6 V per cell in series. The requirements of Sub-clauses 7.1, 7.2 and 7.3 shall be met.

* To be decided.

8.5 Essais d'acceptation

Si des essais d'acceptation sont demandés pour les piles pour montres, les détails sur la méthode d'échantillonnage, les valeurs de résistance et les capacités minimales devront faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur pourvu que les conditions suivantes soient satisfaites ;

- a) la décharge sera effectuée en régime continu ;
- b) la tension d'arrêt sera de 1,0 V ;
- c) la durée de l'essai sera comprise entre 25 et 35 jours.

9. Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles

L'utilisateur de piles n'obtient complète satisfaction que si un certain nombre de principes ont été mis en pratique au cours de la fabrication, de la distribution et de l'utilisation des piles.

Ce guide a pour but de décrire ces principes en termes généraux et, plus particulièrement, de mettre en garde contre l'emploi de procédés dont l'expérience a montré le danger. Il est présenté sous forme de conseils aux fabricants de piles, aux distributeurs, aux utilisateurs et aux constructeurs d'appareils.

9.1 Fabrication et distribution des piles

9.1.1 Emballage

L'emballage doit être étudié en vue d'éviter toute détérioration physique pendant le transport, les manutentions et le magasinage en tas. Les matières premières utilisées pour les colis doivent être choisies de façon à empêcher l'extension de fuites électriques indésirables, la corrosion des connexions et l'entrée de l'humidité.

9.1.2 Transport et manutention

Il convient d'éviter au maximum les chocs et les vibrations ; ainsi, les caisses ne doivent pas être jetées des chariots, mises brutalement en place ou entassées au risque de surcharger celles qui se trouvent en-dessous. Elles doivent être protégées des intempéries.

9.1.3 Magasinage et rotation des stocks

Les emplacements de magasinage doivent être propres, frais, secs, ventilés et à l'abri du mauvais temps.

Pour un magasinage normal, la température doit être comprise entre +10 °C et +25 °C ; et ne jamais dépasser +30 °C. Des humidités extrêmes (supérieures à 95 % ou inférieures à 40 % d'humidité relative) sont préjudiciables pendant des périodes prolongées aux piles et à leur emballage. Il ne faut donc pas emmagasiner les piles à proximité de radiateurs, de chaudières ou en plein soleil.

Bien que la durée de conservation des piles soit satisfaisante à température ambiante, leur conservation est améliorée à des températures plus basses (par exemple dans des chambres froides de -10 °C à +10 °C, ou dans des congélateurs au-dessous de -10 °C) à condition de prendre des précautions spéciales. Les piles doivent être enfermées dans des emballages protecteurs spéciaux (par exemple des sacs en plastique scellés ou similaires) ; elles seront conservées dans ces emballages pendant leur réchauffage jusqu'à la température ambiante afin d'être protégées de toute condensation. Un réchauffage accéléré est préjudiciable.

Les piles qui auront été emmagasinées au froid devront être utilisées aussitôt que possible après leur retour à température ambiante.

Il ne faut jamais laisser en magasin des appareils équipés de piles.

La hauteur de stockage des piles dépend de la solidité des emballages. D'une façon générale, il est recommandé de ne pas dépasser une hauteur de 1,5 m pour des cartons et 3 m pour des caisses en bois.

Les recommandations mentionnées ci-dessus s'appliquent également aux conditions de magasinage pendant les transports prolongés. C'est ainsi que les piles ne doivent pas être embarquées sur bateau à proximité des machines, ni laissées longtemps, en été, dans des conteneurs métalliques non ventilés.

8.5 Acceptance tests

If acceptance tests are required for watch batteries, the details of the sampling method, resistance values and minimum durations are to be agreed between the manufacturer and the user subject to compliance with the following conditions:

- a) the discharge is carried out continuously;
- b) the end point is 1.0 V;
- c) the duration of the test is between 25 and 35 days.

9. Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries

The greatest satisfaction to the user of primary batteries results from a combination of good practices during manufacture, distribution and use.

The purpose of this code is to describe these 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 and users, and to equipment designers.

9.1 Battery manufacture and distribution

9.1.1 Packing

The packing must be adequate to avoid mechanical damage during transport, handling and stacking. The materials and pack design must be chosen so as to prevent the development of unintentional electrical conduction, corrosion of the terminals and ingress of moisture.

9.1.2 Transport and handling

Shock and vibration must be kept to a minimum, for instance, boxes should not be thrown off trucks, slammed into position or piled so high as to overload battery containers below. Protection from inclement weather should be provided.

9.1.3 Storage and stock rotation

The storage area should be clean, cool, dry, ventilated and weatherproof.

For normal storage, the temperature should be between +10 °C and +25 °C and never exceed +30 °C. Extremes of humidity (over 95 % and below 40 % relative humidity) 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 temperatures is good, storage is improved at lower temperatures (e.g. in cold rooms –10 °C to +10 °C or deep-freeze below –10 °C) providing special precautions are taken. The batteries must 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 warming 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 should not be stored fitted in equipment.

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.