

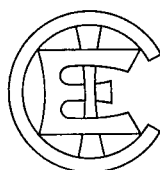
COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 86-1
Cinquième édition — Fifth edition
1982

Piles électriques
Première partie: Généralités

Primary batteries
Part 1: General



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3 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**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), 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 VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

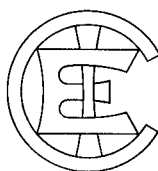
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 86-1

Cinquième édition — Fifth edition
1982

Piles électriques
Première partie: Généralités

Primary batteries
Part 1: General



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3 rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Définitions de base	8
3 Nomenclature	10
4 Dimensions des piles	18
5 Organes de connexion	24
6 Marquage	28
7 Conditions générales de fabrication	28
8 Conditions d'essais	30
9 Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles	38

Withdawn

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Scope	9
2 Basic definitions	9
3 Nomenclature	11
4 Battery dimensions	19
5 Terminals	25
6 Marking	29
7 General design conditions	29
8 Conditions of tests	31
9 Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries	39

Withdawn

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.

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.

La cinquième édition faisait 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 cinquième 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 quatrième 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.

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

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 the 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 fifth 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 fifth 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 Publication 86 (fourth 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

Le texte de cette cinquième édition de la première partie a été compilé de la Publication 86-1 de la CEI (quatrième édition, 1976) et inclut la modification n° 1 publiée en septembre 1978 à la suite des discussions de Budapest et la modification n° 2 publiée en décembre 1980 à la suite des discussions de Copenhague. Il inclut également les suppléments et modifications publiés lors de la réunion tenue à Paris en 1981.

A la suite de cette réunion, des projets, documents 35(Bureau Central)254, 255, 257, 258, 261 et 266 furent soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois en mai 1981.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme

- Publications n°s 63: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs
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

Withdrawn

The text of this fifth edition of Part 1 has been compiled from IEC Publication 86 1 (fourth edition, 1976) and includes Amendment No 1 issued in September 1978 as a result from the discussions in Budapest and Amendment No 2 issued in December 1980 as a result from the discussions in Copenhagen. It also includes the supplements and amendments discussed at the meeting held in Paris 1981.

As a result of this meeting, drafts, Documents 35(Central Office)254, 255, 257, 258, 261 and 266 were submitted to the National Committees for approval under the Six Months Rule in May 1981.

Other IEC publications quoted in this standard

- Publications Nos 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors
- 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

Withdrawn

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. Le terme « batterie » peut se référer à un élément unitaire complet

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 ($f \text{ é m}$) au cours du fonctionnement de la pile

2.9 Capacité

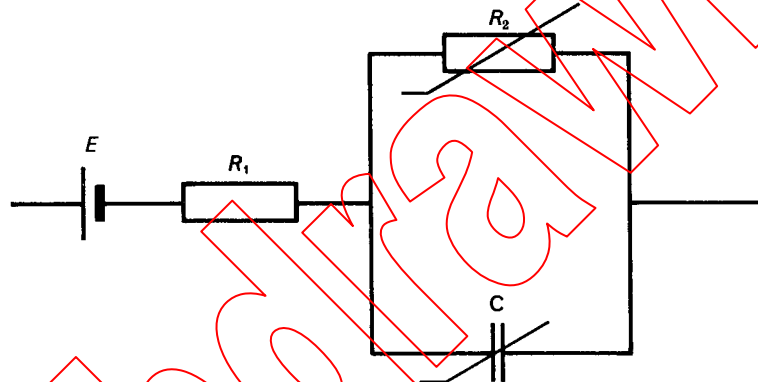
Notion caractérisant le service utile d'une pile dans des conditions définies. Elle peut être exprimée en watts-heures, en ampères-heures ou sous forme d'une durée

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



608/82

dans lequel:

E = source de $f \text{ é m}$

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

Dans certaines conditions, le comportement de la pile peut ne pas être représenté d'une façon appropriée par le circuit équivalent indiqué ci-dessus

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

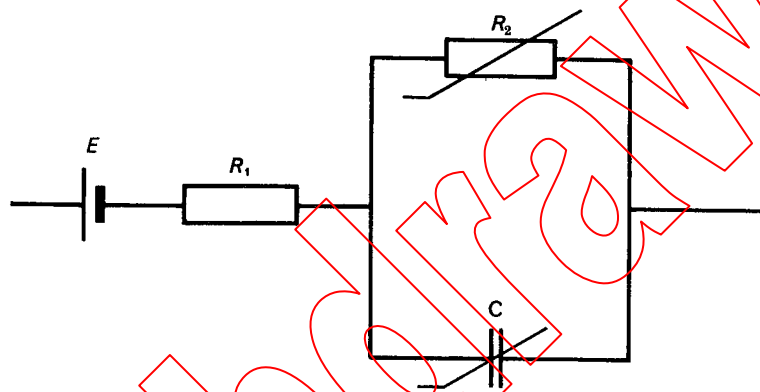
The useful service life of a battery under specified conditions. It may be expressed in watt-hours, ampere-hours or as a duration

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



608/82

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

Under certain conditions, the behaviour of the cell may not be adequately represented by the equivalent circuit shown above

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.

Lorsqu'une pile à élément unique est spécifiée, le diamètre maximal et la hauteur hors tout de la pile sont donnés au lieu des dimensions nominales de l'élément dans les tableaux I, II et III.

TABLEAU I

*Désignations et dimensions des éléments et piles cylindriques ***

Désignation	Dimensions nominales des éléments (mm)		Dimensions maximales des piles (mm)	
	Diamètre	Hauteur	Diamètre	Hauteur
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10,5	44,5
R01	—	—	12,0	14,7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12,0	30,2
R3	13,5	25	—	—
R4	13,5	38	—	—
R6	—	—	14,5	50,5
R9	—	—	16,0	6,2
R10	—	—	21,8	37,3
R12	—	—	21,5	60,0
R14	—	—	26,2	50,0
R15	24	70	—	—
R17	25,5	17	—	—
R18	25,5	83	—	—
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34,2	61,5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67,0	172,0
R41	—	—	7,9	3,6
R42	—	—	11,6	3,6
R43	—	—	11,6	4,2
R44	—	—	11,6	5,4
R45	—	—	9,5	3,6
R48	—	—	7,9	5,4
R50	—	—	16,4	16,8
R51	—	—	16,5	50,0
R52	—	—	16,4	11,4
R53	—	—	23,2	6,1
R54	—	—	11,6	3,05
R55	—	—	11,6	2,1
R56	—	—	11,6	2,6
R57	—	—	9,5	2,7
R58	—	—	7,9	2,1
R59	—	—	7,9	2,6
R60	—	—	6,8	2,15
R61	7,8	39	—	—

* 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 complètes des piles sont indiquées sur les feuilles de spécification 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 a set of nominal dimensions.

Where a single cell battery is specified, the maximum diameter and overall height of the battery are given instead of the nominal dimensions of the cell, in Tables I, II and III.

TABLE I
*Designation and dimensions of round cells and batteries ***

Designation	Nominal cell dimensions (mm)		Maximum battery dimensions (mm)	
	Diameter	Height	Diameter	Height
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10.5	44.5
R01	—	—	12.0	14.7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12.0	30.2
R3	13.5	25	—	—
R4	13.5	38	—	—
R6	—	—	14.5	50.5
R9	—	—	16.0	6.2
R10	—	—	21.8	37.3
R12	—	—	21.5	60.0
R14	—	—	26.2	50.0
R15	24	70	—	—
R17	25.5	17	—	—
R18	25.5	83	—	—
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34.2	61.5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67.0	172.0
R41	—	—	7.9	3.6
R42	—	—	11.6	3.6
R43	—	—	11.6	4.2
R44	—	—	11.6	5.4
R45	—	—	9.5	3.6
R48	—	—	7.9	5.4
R50	—	—	16.4	16.8
R51	—	—	16.5	50.0
R52	—	—	16.4	11.4
R53	—	—	23.2	6.1
R54	—	—	11.6	30.5
R55	—	—	11.6	2.1
R56	—	—	11.6	2.6
R57	—	—	9.5	2.7
R58	—	—	7.9	2.1
R59	—	—	7.9	2.6
R60	—	—	6.8	2.15
R61	7.8	3.9	—	—

* 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 complete 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
F15	23	14,5	14,5	3,0
F16		14,5	14,5	4,5
F20		24	13,5	2,8
F22		24	13,5	6,0
F24		—	—	6,0
F25		23	23	6,0
F30		32	21	3,3
F40		32	21	5,3
F50		32	32	3,6
F70		43	43	5,6
F80		43	43	6,4
F90		43	43	7,9
F92		54	37	5,5
F95		54	38	7,9
F100		60	45	10,4

TABLEAU III

*Désignations et dimensions des éléments et piles parallélépipédiques **

Désignation	Dimensions nominales des éléments (mm)			Dimensions maximales des piles (mm)		
	Longueur	Largeur	Hauteur	Longueur	Largeur	Hauteur
S4	—	—	—	57,0	57,0	125,0
S6	57	57	150	—	—	—
S8	—	—	—	85,0	85,0	200,0
S10	95	95	180	—	—	—

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