

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	Eléments	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.

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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

essai d'application

simulation de l'utilisation réelle d'une pile dans une application spécifique

3.2

pile

un ou plusieurs éléments raccordés électriquement et placés dans un boîtier, équipés des dispositifs nécessaires pour l'emploi, par exemple bornes, marquage et dispositifs de protection

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04, modifiée.]

3.3

(élément ou pile) **bouton**

petit élément ou petite pile de forme ronde dont la hauteur totale est inférieure au diamètre, contenant un électrolyte aqueux

Note 1 à l'article: Voir (élément ou pile) bouton, (élément ou pile) bouton lithium.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004 482-02-40]

3.4

élément

unité fonctionnelle de base, consistant en un assemblage d'électrodes, d'électrolyte, de conteneur, de bornes et généralement de séparateurs, qui est une source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-01]

3.5

tension de décharge

CCV

tension électrique aux bornes d'une pile pendant la décharge

Note 1 à l'article: L'abréviation "CCV" est dérivée du terme anglais développé correspondant "closed-circuit voltage".

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-28, modifiée – "tension électrique entre les bornes d'un élément ou d'une batterie" remplacé par "tension électrique aux bornes d'une pile".]

3.6

(élément ou pile) **bouton lithium**

petit élément ou petite pile de forme ronde dont la hauteur totale est inférieure au diamètre, contenant un électrolyte non aqueux

Note 1 à l'article: Typiquement, la tension nominale des piles au lithium est supérieure à 2 V.

Note 2 à l'article: Voir (élément ou pile) bouton.

3.7

(élément ou pile) **cylindrique**

élément ou pile de forme ronde dont la hauteur totale est supérieure ou égale au diamètre

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-02-39, modifiée – "élément de forme cylindrique" remplacée par "élément ou pile de forme ronde"]

3.8

décharge (d'une pile électrique)

opération par laquelle une pile fournit du courant à un circuit extérieur

3.9**pile (électrique) sèche**

pile électrique dans laquelle l'électrolyte liquide est essentiellement immobilisé

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-04-14, modifiée – remplacement de "dont l'électrolyte est immobilisé".]

3.10**tension d'arrêt****EV**

tension spécifiée pour laquelle la décharge de la pile est terminée

Note 1 à l'article: L'abréviation "EV" est dérivée du terme anglais développé correspondant "end-point voltage".

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-30]

3.11**fuite**

perte imprévue d'électrolyte, de gaz ou d'autres substances provenant d'un élément ou d'une pile

Note 1 à l'article: Il convient de ne pas confondre les fuites dans ce contexte avec les critères d'évaluation des essais de fuite spécifiés à l'Article 4 et à l'Article 5 du présent document.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-02-32]

3.12**durée moyenne minimale****MAD**

temps de décharge moyen minimal obtenu à partir d'un échantillon de piles

Note 1 à l'article: L'essai de décharge est réalisé conformément aux méthodes ou normes spécifiées et il est conçu afin de démontrer la conformité à la norme applicable aux types de piles.

Note 2 à l'article: L'abréviation "MAD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "minimum average duration".

3.13**tension nominale (d'une pile électrique)** U_n

valeur approchée appropriée d'une tension utilisée pour désigner ou identifier un élément, une pile ou un système électrochimique

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-31, modifiée – ajout de "(d'une pile électrique)" et du symbole U_n .]

3.14**tension en circuit ouvert****OCV**

tension électrique aux bornes d'un élément ou d'une pile lorsque le courant de décharge est nul

Note 1 à l'article: L'abréviation "OCV" est dérivée du terme anglais développé correspondant "open-circuit voltage".

3.15**(élément ou pile) électrique**

élément ou pile qui n'est pas conçu pour être rechargé électriquement

3.16

(élément ou pile) **rond**
élément ou pile de section circulaire

3.17

capacité (d'une pile électrique)
durée utile ou capacité ou puissance d'une pile dans des conditions de décharge définies

3.18

essai de capacité
essai conçu pour mesurer la capacité d'une pile

Note 1 à l'article: Un essai de capacité peut être prescrit, par exemple, lorsque

- a) un essai d'application est trop complexe à reproduire;
- b) la durée d'un essai d'application le rend infaisable en pratique à des fins d'essais individuels de série.

3.19

durée de stockage
durée, dans des conditions spécifiées, à la fin de laquelle une pile a conservé son aptitude à fournir une capacité spécifiée

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-47, modifiée – "fonction" remplacée par "capacité".]

3.20

bornes (d'une pile électrique)
parties conductrices d'une pile destinées au raccordement à un circuit externe

4 Exigences

4.1 Généralités

4.1.1 Conception

Les piles électriques sont principalement vendues sur les marchés grand public. Au cours des dernières années, elles sont devenues plus sophistiquées à la fois du point de vue chimique et du point de vue de leur construction, par exemple leur capacité et leur aptitude à des décharges à régime élevé ont augmenté pour satisfaire aux besoins croissants des nouvelles technologies utilisant l'alimentation par pile.

Lors de la conception des piles électriques, les considérations indiquées ci-dessus doivent être prises en compte. En particulier, leur conformité dimensionnelle et leur stabilité, leurs performances physiques et électriques et leur fonctionnement en toute sécurité en utilisation normale, ainsi que dans les conditions de mauvais usage prévisible, doivent être assurés.

Des informations supplémentaires sur la conception des appareils peuvent être trouvées dans l'Annexe B.

4.1.2 Dimensions des piles

Les dimensions des types individuels de piles sont données dans l'IEC 60086-2 et l'IEC 60086-3.