

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61000-2-11

Première édition  
First edition  
1999-10

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM  
BASIC EMC PUBLICATION

---

---

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –  
Partie 2-11: Environnement – Classification de  
l'environnement IEMN-HA**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)  
Electromagnetic compatibility (EMC) –**

**Part 2-11: Environment – Classification of  
HEMP environments**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d85db320-6337-40d0-a63e-41f6861374c0/iec-61000-2-11-1999>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61000-2-11:1999

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\* <http://standards.iteh.ai/>
- Catalogue des publications de la CEI  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*  
<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4116861574c0/iec-61000-2-1-1999> (On-line catalogue)\*
- Bulletin de la CEI  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé
- IEC web site <http://www.iec.ch/>
- Catalogue of IEC publications  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- IEC Bulletin  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61000-2-11

Première édition  
First edition  
1999-10

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM  
BASIC EMC PUBLICATION

---

---

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –  
Partie 2-11: Environnement – Classification de  
l'environnement IEMN-HA**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
**Electromagnetic compatibility (EMC) –**

**Part 2-11: Environment – Classification of  
HEMP environments**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d85db320-6337-40d0-a63e-41f6861374c0/iec-61000-2-11-1999>

© IEC 1999 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 photo-copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

---

---

CODE PRIX  
PRICE CODE

P

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
Articles	
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives .....	8
3 Généralités .....	8
4 Définitions .....	10
5 Description des concepts de protection .....	14
6 Classification des environnements, IEMN-HA initiale .....	18
7 Classification des environnements, IEMN-HA intermédiaire .....	20
8 Classification des environnements, IEMN-HA finale .....	22
9 Principes du choix des niveaux d'immunité .....	26
9.1 Approche .....	26
9.2 Incertitudes en situation d'essai .....	26
9.3 Critères de gravité .....	26
9.4 Conclusion .....	28
Tableau 1 – Affaiblissement minimal nécessaire pour des environnements externes dans le domaine temporel (valeur crête) pour les six principaux concepts de protection .....	16
Tableau 2 – Classification des environnements rayonnés, IEMN-HA initiale .....	18
Tableau 3 – Classification des environnements conduits en mode commun, IEMN-HA initiale .....	20
Tableau 4 – Classification des environnements rayonnés, IEMN-HA intermédiaire .....	20
Tableau 5 – Classification des environnements en mode commun conduit en présence d'une IEMN-HA intermédiaire pour lignes de communication ou d'énergie .....	22
Tableau 6 – Exemple de classification de champ électrique et d'environnement conduit en mode commun, en présence de IEMN-HA finale pour une ligne de transport d'énergie à la terre .....	24
Tableau 7 – Exemple de classification de champ électrique et d'environnement conduit en mode commun en présence de IEMN-HA finale pour une ligne de télécommunication .....	24
Bibliographie .....	30

  
 (standards.iteh.ai)

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
Clause	
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 General .....	9
4 Definitions .....	11
5 Description of protection concepts .....	15
6 Classification of environments, early-time HEMP .....	19
7 Classification of environments, intermediate-time HEMP .....	21
8 Classification of environments, late-time HEMP .....	23
9 Principles of the selection of immunity levels .....	27
9.1 Approach .....	27
9.2 Test uncertainties .....	27
9.3 Criticality criteria .....	27
9.4 Conclusion .....	29
Table 1 – Minimum required attenuation of peak time domain external environments for the six principal protection concepts .....	17
Table 2 – Classification of radiated early-time HEMP environments .....	19
Table 3 – Classification of conducted common-mode early-time HEMP environments .....	21
Table 4 – Classification of radiated intermediate-time HEMP environments .....	21
Table 5 – Classification of conducted common-mode intermediate-time HEMP environments for power or communications lines .....	23
Table 6 – Classification example of electric field and conducted common-mode late-time HEMP environment for a grounded power transmission line .....	25
Table 7 – Classification example of electric field and conducted common-mode late-time HEMP environment for a telecommunication line .....	25
Bibliography .....	31

ITC STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)

IEC 61000-2-11:1999  
 /catalog/standards/sist/d85db320-6337-40d0-a63e-4f6861374c0/iec-61000-2-11-1999

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

### Partie 2-11: Environnement – Classification de l'environnement IEMN-HA

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61000-2-11 a été établie par le sous-comité 77C: Phénomènes transitoires de forte intensité, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77C/77/FDIS	77C/83/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2006. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

## Part 2-11: Environment – Classification of HEMP environments

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d85db320-6337-40d0-a63e-41883744e310/iec-61000-2-11-1999>
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61000-2-11 has been prepared by subcommittee 77C: High power transient phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It has the status of a Basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

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

FDIS	Report on voting
77C/77/FDIS	77C/83/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that this publication remains valid until 2006. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

## INTRODUCTION

La CEI 61000 est publiée sous la forme de plusieurs parties séparées conformément à la structure suivante:

- Partie 1: Généralités  
Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)  
Définitions, terminologie
- Partie 2: Environnement  
Description de l'environnement  
Classification de l'environnement  
Niveaux de compatibilité
- Partie 3: Limites  
Limites d'émission  
Limites d'immunité (dans la mesure où ces limites ne relèvent pas des comités de produits)
- Partie 4: Techniques d'essai et de mesure  
Techniques de mesure  
Techniques d'essai
- Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation  
Guides d'installation  
Méthodes et dispositifs d'atténuation
- Partie 6: Normes génériques
- Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en plusieurs parties publiées soit comme normes internationales, soit comme rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées avec le numéro de la partie suivi d'un tiret et d'un second chiffre identifiant la subdivision.



## INTRODUCTION

IEC 61000 is published in separate parts according to the following structure:

Part 1: General

General considerations (introduction, fundamental principles)  
Definitions, terminology

Part 2: Environment

Description of the environment  
Classification of the environment  
Compatibility levels

Part 3: Limits

Emission limits  
Immunity limits (in so far as they do not fall under responsibility of product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques  
Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines  
Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts published either as International Standards or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision.

# COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

## Partie 2-11: Environnement – Classification de l'environnement IEMN-HA

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61000 s'applique à la classification des environnements électromagnétiques IEM à haute altitude (IEMN-HA). Elle a pour objet d'aider à la spécification des prescriptions d'immunité d'un objet (par exemple appareil ou sous-système) contenant des parties électriques ou électroniques pour assurer qu'il fonctionnera pendant et/ou après une exposition à une onde IEMN-HA. Cette partie est essentiellement destinée aux personnes responsables de la rédaction des normes produits concernant l'immunité et/ou autres normes d'immunité. Elle fournit un guide fondamental pour le choix des niveaux d'essai d'immunité pour tout composant, dispositif, appareil, sous-système ou système qui contient des circuits électriques qui peuvent être perturbés par des signaux électromagnétiques.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61000. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61000 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61000-2-9: *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 9: Description de l'environnement IEMN-HA – Perturbations rayonnées*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-2-10: *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-10: Environnement – Description de l'environnement IEMN-HA - Perturbations conduites*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-5-3/TR: *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5-3: Guides d'installation et d'atténuation – Concepts de protection IEMN-HA*. Publication fondamentale en CEM

### 3 Généralités

Une explosion nucléaire à haute altitude (supérieure à 30 km) engendre trois types d'impulsions électromagnétiques observées à la surface de la terre:

IEMN-HA initiale	(rapide);
IEMN-HA intermédiaire	(moyenne);
IEMN-HA finale	(lente).

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

### Part 2-11: Environment – Classification of HEMP environments

#### 1 Scope

This part of IEC 61000 is applicable to the classification of high-altitude EMP (HEMP) electromagnetic environments. Its purpose is to help specify the immunity requirements of an item (e.g. equipment or subsystem) containing electrical or electronic parts to ensure that it will operate during and/or after exposure to a HEMP waveform. This part is primarily intended for those who are responsible for writing product immunity standards and/or other immunity standards. It provides basic guidance for the selection of immunity test levels for any component, device, equipment, subsystem or system which contains electrical circuits that may be disturbed by electromagnetic signals.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61000. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61000 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility* <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d85db320-6337-40d0-a63e-4f16861374c0/iec-61000-2-11-1999>

IEC 61000-2-9: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 9: Description of HEMP environment – Radiated disturbance*. Basic EMC publication

IEC 61000-2-10: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-10: Environment – Description of HEMP environment – Conducted disturbance*. Basic EMC publication

IEC 61000-5-3/TR: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5-3: Installation and mitigation guidelines – HEMP protection concepts*. Basic EMC publication

#### 3 General

A high-altitude (above 30 km) nuclear burst produces three types of electromagnetic pulses which are observed on the earth's surface:

early-time HEMP	(fast);
intermediate-time HEMP	(medium);
late-time HEMP	(slow).

Dans le passé, on s'est surtout intéressé à l'impulsion IEMN-HA initiale précédemment appelée simplement onde IEMN-HA. Nous utiliserons ici indifféremment les termes IEM à haute altitude ou IEMN-HA pour désigner les trois types d'impulsions. Le terme IEMN<sup>1)</sup> désigne de nombreuses catégories d'impulsions nucléaires IEM y compris celles qui sont produites par des explosions en surface (SREMP)<sup>2)</sup> ou sur des systèmes spatiaux (SGEMP)<sup>3)</sup>.

La classification de l'environnement IEMN-HA présentée dans cette norme repose sur la description de l'environnement électromagnétique rencontré à des emplacements typiques au sein d'un système ou d'une installation. Cette approche est appropriée car l'environnement IEMN-HA est généré dans les couches supérieures de l'atmosphère et il est décrit à l'origine comme un environnement électromagnétique externe (à la fois rayonné et conduit; voir les CEI 61000-2-9 et CEI 61000-2-10). Pour les composants, les dispositifs, les appareils, les sous-systèmes ou les systèmes situés à l'intérieur d'une installation, les environnements conduits et rayonnés à leurs emplacements sont déterminés par l'importance de la protection fournie par les blindages électromagnétiques et/ou les points d'entrée conducteurs (PdE) présents dans l'installation ou l'enceinte.

## 4 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61000, les définitions suivantes s'appliquent.

NOTE Pour avoir une terminologie complète relative à la CEM, se reporter à la CEI 60050(161). Lorsque cela est applicable, les références au Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) sont indiquées.

### 4.1 affaiblissement

réduction d'amplitude (suite à une absorption et une diffusion) d'un champ électrique ou magnétique, d'un courant ou d'une tension, généralement exprimé en décibels

### 4.2 tension en mode commun

tension moyenne apparaissant entre tous les conducteurs dans un câble et une référence spécifiée, généralement la terre ou la masse [VEI 161-04-09, modifiée]

### 4.3 point d'entrée conducteur conducteur pénétrant

fil électrique, câble ou autre objet conducteur, tel qu'une tige métallique, qui traverse une barrière électromagnétique

### 4.4 tension en mode différentiel

tension différentielle

tension entre deux conducteurs donnés d'un ensemble de conducteurs [VEI 161-04-08]

### 4.5 barrière électromagnétique

surface close d'un point de vue topologique réalisée pour limiter l'entrée de champs électromagnétiques et de transitoires conduits. La barrière est constituée par le traitement de la surface du blindage et des points d'entrée et elle enveloppe le volume protégé

1) IEMN: Impulsion Electromagnétique Nucléaire

2) SREMP: Source Region EMP (impulsion électromagnétique nucléaire de la région source)

3) SGEMP: Système Generated EMP (impulsion électromagnétique nucléaire générée par le système)