

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-3-2

Deuxième édition
Second edition
2000-08

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 3-2:

**Limites – Limites pour les émissions
de courant harmonique (courant appelé par
les appareils ≤ 16 A par phase)**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 3-2:

**Limits – Limits for harmonic current emissions
(equipment input current ≤ 16 A per phase)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-3-2:2000

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

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:

- **IEC web site***
- **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

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**

61000-3-2

Deuxième édition
Second edition
2000-08

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 3-2:

**Limites – Limites pour les émissions
de courant harmonique (courant appelé par
les appareils ≤ 16 A par phase)**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 3-2:

**Limits – Limits for harmonic current emissions
(equipment input current ≤ 16 A per phase)**

© IEC 2000 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|--------|
| AVANT-PROPOS | 6 |
| INTRODUCTION | 10 |
| Articles | |
| 1 Domaine d'application..... | 12 |
| 2 Références normatives | 12 |
| 3 Définitions..... | 14 |
| 4 Généralités | 18 |
| 5 Classification des appareils..... | 18 |
| 6 Exigences générales..... | 24 |
| 6.1 Principes de commande..... | 24 |
| 6.2 Mesures des courants harmoniques..... | 26 |
| 6.3 Appareil en rack ou en boîtier | 26 |
| 7 Limites des courants harmoniques | 28 |
| 7.1 Limites pour les matériels de Classe A | 28 |
| 7.2 Limites pour les matériels de Classe B | 28 |
| 7.3 Limites pour les matériels de Classe C | 28 |
| 7.4 Limites pour les matériels de Classe D | 30 |
| Annexe A (normative) Circuit de mesure et source d'alimentation..... | 34 |
| A.1 Circuit d'essai | 34 |
| A.2 Source d'alimentation..... | 34 |
| Annexe B (normative) Exigences pour l'appareil de mesure | 40 |
| B.1 Généralités | 40 |
| B.2 Exigences communes à tous les instruments..... | 40 |
| B.3 Exigences pour l'instrumentation d'analyse fréquentielle | 40 |
| B.4 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant la transformée de Fourier discrète (TFD)..... | 42 |
| B.5 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant un système différent de la TFD (par exemple, un filtrage numérique) | 44 |
| Annexe C (normative) Conditions des essais de type | 46 |
| C.1 Conditions générales d'essai..... | 46 |
| C.2 Conditions d'essai des récepteurs de télévision (TV)..... | 46 |
| C.3 Conditions d'essai des amplificateurs audio | 48 |
| C.4 Conditions d'essai des magnétoscopes | 48 |
| C.5 Conditions d'essais des appareils d'éclairage..... | 48 |
| C.6 Conditions d'essai des variateurs indépendants et intégrés pour lampes à incandescence | 50 |
| C.7 Conditions d'essai des aspirateurs | 50 |

| | Pages |
|---|-------|
| C.8 Conditions d'essai des machines à laver | 50 |
| C.9 Conditions d'essai des fours à micro-ondes..... | 52 |
| C.10 Conditions d'essai des appareils de traitement de l'information (ATI) | 52 |
| C.11 Conditions d'essai des tables de cuisson à induction..... | 52 |
| C.12 Conditions d'essai pour les climatiseurs | 52 |
| C.13 Conditions d'essai des machines de cuisine telles que définies dans la CEI 60335-2-14..... | 54 |
| C.14 Conditions d'essai pour les appareils de soudage à l'arc hors matériel professionnel | 54 |
| C.15 Conditions d'essai d'autres appareils | 54 |
| Figure 1 – Enveloppe du courant d'entrée permettant de définir la «forme d'onde spéciale» et de classer un appareil dans la Classe D | 20 |
| Figure 2 – Organigramme de la classification des appareils | 22 |
| Figure A.1 – Circuit de mesure pour les appareils monophasés..... | 36 |
| Figure A.2 – Circuit de mesure pour les appareils triphasés | 38 |
| Figure B.1 – Forme et disposition des fenêtres temporelles rectangulaires..... | 44 |
| Figure B.2 – Forme et disposition des fenêtres temporelles de Hanning | 44 |
| Tableau 1 – Limites pour les appareils de classe A | 32 |
| Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C | 32 |
| Tableau 3 – Limites pour les appareils de classe D | 32 |
| Tableau C.1 – Charge conventionnelle pour les essais des appareils de soudage à l'arc | 54 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 61000-3-2 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la partie 3-2 de la CEI 61000.

Cette deuxième édition de la CEI 61000-3-2 annule et remplace la première édition, parue en 1995, et ses amendements 1 (1997) et 2 (1998).

Le texte de la présente norme est issu de la première édition, des amendements 1 et 2 et des documents suivants:

| | |
|--------------|-----------------|
| FDIS | Rapport de vote |
| 77A/310/FDIS | 77A/320/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.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2001.
A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La CEI 61000 est publiée sous 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 elles ne relèvent pas des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guide 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 spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées sous le numéro de la partie, suivi d'un tiret et complété d'un second chiffre identifiant la subdivision (exemple 61000-6-1).

La présente partie constitue une norme internationale qui traite des limites concernant les émissions de courants harmoniques pour les appareils appelant un courant inférieur ou égal à 16 A par phase.

La présente partie est une Norme de Famille de Produits.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 3-2: Limites –

Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61000 traite de la limitation des courants harmoniques injectés dans le réseau public d'alimentation.

Elle définit les limites des harmoniques du courant d'entrée qui peuvent être produits par les matériels soumis à l'essai dans des conditions spécifiées.

Les harmoniques sont mesurés conformément aux dispositions des annexes A et B.

Cette partie de la CEI 61000 est applicable aux appareils électriques et électroniques ayant un courant d'entrée dont la valeur est inférieure ou égale à 16 A par phase et qui sont destinés à être raccordés à des réseaux publics de distribution à basse tension.

Les appareils de soudage à l'arc qui ne sont pas du matériel professionnel, dont le courant d'entrée est inférieur ou égal à 16 A par phase, sont inclus dans le domaine d'application de la présente norme.

Les appareils de soudage à l'arc destinés à un usage professionnel, tels que spécifiés dans la CEI 60974-1, sont exclus du domaine d'application de la présente norme et peuvent être sujets à des restrictions d'installation comme indiqué dans le rapport technique CEI 61000-3-4.

NOTE 1 Il est prévu de remplacer le rapport technique CEI 61000-3-4 par une norme internationale, la CEI 61000-3-12 (en préparation).

Les essais effectués conformément à la présente norme sont des essais de type. Les conditions d'essais pour des appareils particuliers sont indiquées à l'annexe C.

Pour les systèmes alimentés par des réseaux dont la tension nominale est inférieure à 220 V (phase par rapport au neutre), les limites n'ont pas encore été envisagées.

Un appareil spécifique qui n'est pas largement utilisé et qui est conçu de telle manière qu'il n'est pas apte à répondre aux exigences limites de cette norme peut être sujet à des restrictions d'installation. Le distributeur doit être informé avant le raccordement pour donner si nécessaire son accord. Des recommandations concernant cet aspect se trouvent dans le futur rapport technique CEI 61000-3-4.

NOTE 2 Les mots «appareil», «matériel» et «dispositif» sont utilisés dans la présente norme. Ils ont la même signification dans le cadre de cette norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y 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 documents normatifs indiqués 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(131):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques*

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

CEI 60065:1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*
Modification 2 (1989)
Amendement 3 (1992)

CEI 60107-1:1977, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Première partie: Considérations générales – Mesures électriques autres que celles à fréquences acoustiques*

CEI 60155:1993, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

CEI 60268-3:1988, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Troisième partie: Amplificateurs*

CEI 60335-2-7:1993, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2: Règles particulières pour les machines à laver le linge*

CEI 60335-2-14:1994, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2-14: Règles particulières pour les machines de cuisine.*

CEI 60974-1:1998, *Matériel de soudage électrique – Partie 1: Sources de courant pour soudage.*

CEI 61000-2-2:1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 2: Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

CEI 61000-4-7:1991, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 7: Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques ainsi qu'à l'appareillage de mesure applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

3 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 61000, les définitions suivantes s'appliquent, en particulier le chapitre 161 de la CEI 60050.

3.1

outil portatif

outil électrique tenu à la main pendant son fonctionnement normal et utilisé pendant une courte période uniquement (quelques minutes)

3.2

lampe

source de production de lumière

3.3

lampe à ballast incorporé

Elément qui ne peut être démonté sans être endommagé définitivement, muni d'un culot et contenant une source lumineuse et tout autre élément nécessaire à la mise en marche et au fonctionnement stable de la source lumineuse

3.4

luminaire

appareil (différent d'une lampe) qui distribue, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comprend toutes les pièces nécessaires pour maintenir, fixer et protéger les lampes, et, si nécessaire, des circuits auxiliaires, ainsi que les moyens de les relier à l'alimentation

3.5

semi-luminaire

Elément similaire à une lampe à ballast incorporé, mais conçu pour utiliser une source lumineuse remplaçable et/ou un dispositif de mise en marche

3.6

ballast

dispositif raccordé entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui sert principalement à limiter le courant de la ou des lampes à la valeur requise. Il peut comprendre des moyens permettant de transformer la tension et/ou la fréquence d'alimentation, de corriger le facteur de puissance, et, soit seul soit combiné à un starter, d'assurer les conditions nécessaires pour mettre la ou les lampes en marche

3.7

convertisseur abaisseur pour appareil d'éclairage

élément inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes tungstène-halogène ou autre lampe à filament, qui sert à alimenter la ou les lampes à la tension assignée généralement à une fréquence élevée. Cet élément peut comprendre un ou plusieurs composants séparés. Il peut comprendre des moyens permettant de faire varier l'intensité de la lumière, de corriger le facteur de puissance et de supprimer les parasites

3.8

élément d'éclairage

appareil d'éclairage constitué d'une lampe à ballast incorporé ou de la combinaison d'un dispositif de commande (ballast, semi-luminaire, transformateur ou similaire) contrôlant une ou plusieurs lampes

3.9

lampe de référence

lampe sélectionnée pour soumettre les ballasts à l'essai, qui, lorsqu'elle est associée à un ballast de référence, possède des caractéristiques électriques qui sont proches des valeurs demandées et données dans la fiche des caractéristiques techniques de la lampe

3.10

ballast de référence

ballast spécial de type inductif conçu pour servir d'étalon de comparaison lors des essais des ballasts et pour la sélection des lampes de référence. Il se caractérise essentiellement par un rapport tension/courant stable, sur lequel les variations de courant, de température et d'environnement magnétique ont une influence relativement faible

3.11

courant d'entrée

courant directement fourni à un appareil ou à une partie d'appareil par le réseau alternatif de distribution

3.12

facteur de puissance du circuit

le facteur de puissance du circuit est le rapport de la puissance active d'entrée mesurée au produit de la tension efficace d'alimentation et de l'intensité efficace du courant d'alimentation

3.13

puissance active

la puissance active est égale à la valeur moyenne, sur une période, de la puissance instantanée [VEI 131-03-18]

3.14

appareil triphasé équilibré

appareil dont les modules des courants assignés par phase ne diffèrent pas de plus de 20 % les uns par rapport aux autres

3.15

matériel professionnel

matériel utilisé dans les échanges commerciaux, les professions ou l'industrie et qui n'est pas destiné à être vendu au grand public. Cette appellation doit être spécifiée par le constructeur

4 Généralités

L'objectif de cette norme est de fournir des limites pour l'émission d'harmoniques des appareils dans le cadre de son domaine d'application, de manière que, compte tenu de la contribution des émissions d'autres appareils, le respect de ces limites donne l'assurance que les niveaux de perturbations harmoniques ne dépasseront pas les niveaux de compatibilité définis dans la CEI 61000-2-2.

5 Classification des appareils

Pour ce qui concerne la limitation du courant harmonique, les appareils sont classés de la manière suivante:

Classe A: Appareil triphasé équilibré et tout autre appareil à l'exception de ceux qui sont indiqués dans l'une des classes suivantes.

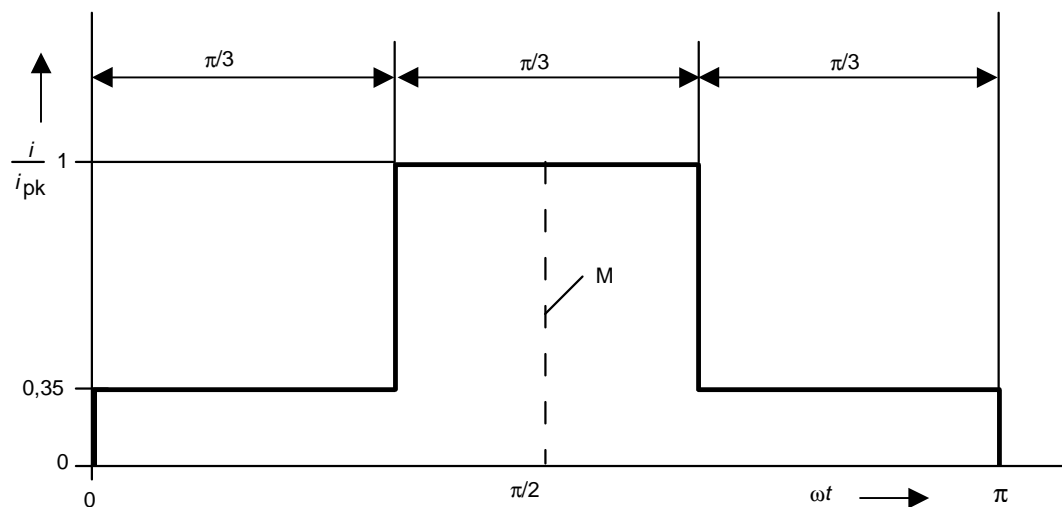
Classe B: Outils portatifs, appareils de soudage à l'arc hors matériel professionnel.

Classe C: Appareil d'éclairage y compris des dispositifs variateurs de lumière.

Classe D: Appareil ayant un courant d'entrée à «forme d'onde spéciale» défini à la figure 1 et dont la puissance active d'entrée, $P \leq 600 \text{ W}$, mesurée dans les conditions d'essais indiquées dans les articles correspondants de l'annexe C.

Quelle que soit la forme de l'onde du courant d'entrée, les appareils de Classe B et de Classe C et les appareils à moteur à contrôle de phase ne sont pas considérés comme des appareils de Classe D.

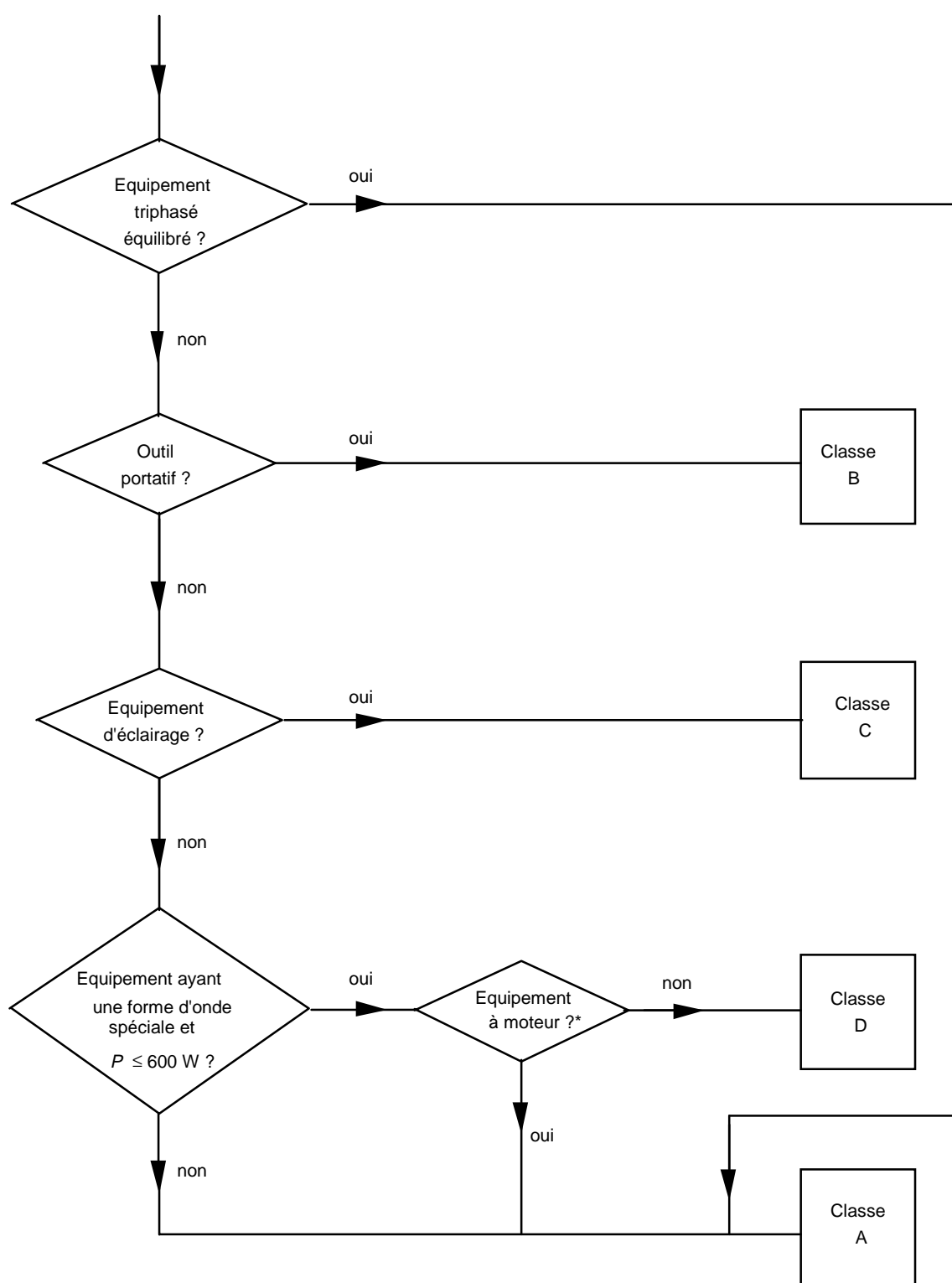
Pour déterminer la classe, l'organigramme de la figure 2 peut être suivi.



IEC 1776/2000

Figure 1 – Enveloppe du courant d'entrée permettant de définir la «forme d'onde spéciale» et de classer un appareil dans la Classe D

Un appareil sera censé appartenir à la Classe D si la forme d'onde du courant d'entrée de chaque demi-période par rapport à sa valeur crête i_{pk} est comprise dans l'enveloppe indiquée dans la figure 1 pendant au moins 95 % de la durée de chaque demi-période; ceci implique que les ondes ayant de petits pics à l'extérieur de l'enveloppe sont considérées comme étant comprises dans l'enveloppe. La ligne médiane M coïncide avec la valeur crête du courant d'entrée.



* Commandé par angle de phase

IEC 1777/2000

Figure 2 – Organigramme de la classification des appareils

6 Exigences générales

Les exigences et limites définies dans le présent articles sont applicables aux bornes d'entrée de puissance des appareils destinés à être raccordés à des réseaux 220/380 V, 230/400 V et 240/415 V fonctionnant à 50 Hz ou 60 Hz. Les exigences et limites pour les autres cas ne sont pas encore envisagées.

6.1 Principes de commande

Les commandes asymétriques, selon la définition du VEl 161-07-12, et le redressement simple alternance directement sur l'alimentation réseau, ne peuvent être utilisés que dans les circonstances suivantes:

- a) lorsqu'ils constituent la seule solution pratique permettant de détecter des conditions de non-sécurité, ou
- b) lorsque la puissance active d'entrée qui est contrôlée est inférieure ou égale à 100 W, ou
- c) lorsque l'appareil contrôlé est un appareil portatif, connecté par un cordon souple à deux conducteurs, et destiné à être utilisé pendant une courte durée, n'excédant pas quelques minutes seulement.

Si l'une de ces trois conditions est remplie, le redressement simple alternance peut être utilisé en toutes circonstances tandis que les commandes asymétriques ne peuvent être utilisées que pour la commande des moteurs.

NOTE Ce type d'équipement comprend les sèche-cheveux, machines de cuisine électriques et outils portatifs, cette liste n'étant pas exhaustive.

Les principes de commande symétrique qui sont de nature à produire des harmoniques de rang faible ($n \leq 40$) dans le courant d'entrée peuvent être utilisés pour contrôler la puissance fournie aux éléments chauffants à condition que la pleine puissance d'entrée sinusoïdale soit inférieure ou égale à 200 W ou que les limites du tableau 3 ne soient pas dépassées.

De tels principes de commande symétrique sont aussi autorisés pour le matériel professionnel à condition que:

- a) l'une des conditions précédentes soit remplie, ou que
- b) les limites concernées ne soient pas dépassées lorsque les essais sont réalisés aux bornes d'entrée d'alimentation, et que, de plus, les deux conditions suivantes soient remplies:
 - 1) il est nécessaire de contrôler de façon précise la température d'éléments chauffants dont la constante de temps thermique est inférieure à 2 s, et
 - 2) il n'existe aucune autre technique économiquement disponible.

Les matériels professionnels dont la fonction première, considérée dans son ensemble, n'est pas de chauffer, doivent être essayés selon les limites qui leur sont applicables.

NOTE 1 Un exemple de produit dont la fonction première n'est pas de chauffer, est un photocopieur, tandis qu'une cuisinière est considérée comme ayant le chauffage pour fonction première.

Les appareils domestiques à commande symétrique utilisés pendant une courte durée (exemple: sèche-cheveux) sont essayés selon les conditions de la classe A.

Les appareils à commandes asymétriques ou à redressement simple alternance qui sont autorisés suivant les conditions données ci-dessus, doivent de toute façon être conformes aux exigences de la présente norme en matière de courants harmoniques.

NOTE 2 L'emploi des commandes asymétriques et du redressement simple alternance est autorisé dans les cas décrits ci-dessus; cependant, en cas de défaut, la composante continue du courant fourni peut provoquer des dysfonctionnements de certains types de protections. De la même façon, ceci peut aussi se produire avec l'emploi de commandes symétriques.

6.2 Mesures des courants harmoniques

Les limites de courant harmonique pour l'appareil, telles qu'elles sont spécifiées à l'article 7, sont applicables au courant de phase pour tous types de charges et de connexions.

Les conditions d'essai pour la mesure des courants harmoniques concernant certains appareils sont données en annexe C.

Pour les harmoniques de rang supérieur à 19, on observe une vue globale du spectre. Si cette vue montre une enveloppe avec une décroissance monotone en fonction de l'ordre croissant des harmoniques, la mesure peut être restreinte aux harmoniques jusqu'à l'ordre 19 inclus.

Les courants harmoniques ne dépassant pas 0,6 % du courant d'entrée mesuré dans les conditions d'essai, ou inférieurs à 5 mA ne sont pas retenus.

Quand les limites sont indiquées en fonction du courant fondamental ou de la puissance d'entrée, les courants et la puissance d'entrée doivent être mesurés dans les mêmes conditions.

6.2.1 Régime permanent

Les limites sont applicables aux courants harmoniques en régime permanent, mesurés conformément aux annexes A, B et C.

6.2.2 Régime transitoire

Pour les courants harmoniques transitoires, mesurés conformément aux annexes A, B et C, les règles suivantes sont applicables:

- a) les courants harmoniques de durée inférieure à 10 s lors de la mise en marche d'un appareil ou lors de son arrêt, manuel ou automatique, ne sont pas pris en compte;
- b) les limites dans les tableaux 1 à 3 sont applicables à tous les autres courants harmoniques transitoires apparaissant pendant le fonctionnement lors de l'essai de l'appareil ou des parties de l'appareil conformément à l'annexe C.

Cependant, pour des courants harmoniques transitoires pairs de rang compris entre 2 et 10 et pour des courants harmoniques transitoires impairs de rang compris entre 3 et 19, des valeurs allant jusqu'à 1,5 fois les limites permanentes des tableaux 1 à 3 sont admises pour chaque harmonique pendant un maximum de 10 % de toute période d'observation de 2,5 min.

6.3 Appareil en rack ou en boîtier

Lorsque des pièces d'appareil individuellement autonomes sont installées dans des racks ou des boîtiers, elles sont considérées comme étant individuellement raccordées au réseau d'alimentation. Le rack ou le boîtier ne doit pas être essayé dans son intégralité.

7 Limites des courants harmoniques

On applique les limites suivantes, avec la restriction que les limites pour les matériels de puissance élevée (>1 kW) utilisés pour les usages professionnels sont laissés à l'étude.

7.1 Limites pour les matériels de Classe A

Pour les appareils de Classe A, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs absolues indiquées au tableau 1.

7.2 Limites pour les matériels de Classe B

Pour les appareils de Classe B, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs maximales autorisées indiquées au tableau 1 multipliées par un facteur de 1,5.

7.3 Limites pour les matériels de Classe C

7.3.1 Appareils d'éclairage

a) Puissance active d'entrée >25 W

Pour les appareils d'éclairage ayant une puissance active d'entrée supérieure à 25 W, les courants harmoniques ne doivent pas dépasser les limites relatives indiquées au tableau 2.

b) Puissance active d'entrée ≤25 W

Les appareils d'éclairage ayant une puissance active d'entrée inférieure ou égale à 25 W doivent respecter l'une des deux prescriptions suivantes:

- 1) les courants harmoniques ne doivent pas dépasser les limites proportionnelles à la puissance du tableau 3, colonne 2;

NOTE La limite inférieure de 75 W ou de 50 W pour l'application de la classe D (voir 7.4) n'est pas valable dans ce cas.

- 2) l'amplitude du courant harmonique de rang 3, exprimée en pourcentage du courant fondamental, ne doit pas dépasser 86 % et l'amplitude du courant harmonique de rang 5 ne doit pas dépasser 61 %; de plus, la forme d'onde du courant d'entrée doit être telle qu'elle débute à 60° ou avant, qu'elle ait son dernier pic (s'il y a plusieurs pics par demi-période) à 65° ou avant et qu'elle ne s'arrête pas avant 90°, en considérant que le passage par zéro du fondamental de la tension d'alimentation est à 0°.

7.3.2 Variateurs de lumière

Pour les variateurs de lumière qui sont soit indépendants soit incorporés dans des lampes ou dans des luminaires, les conditions suivantes sont applicables:

– Variateurs de lumière indépendants

Les courants harmoniques des variateurs de lumière indépendants ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au tableau 1. Lorsqu'on utilise une commande de phase sur les lampes à incandescence, l'angle d'amorçage ne doit pas dépasser 145° et le variateur de lumière doit être soumis à l'essai conformément aux conditions données à l'article C.6.

– Variateurs de lumière incorporés

La valeur du courant harmonique des variateurs incorporés aux luminaires à lampes à incandescence ne doivent pas dépasser les valeurs du tableau 1. Lorsque l'on utilise une commande de phase, l'angle d'amorçage ne doit pas dépasser 145° et l'appareil doit être essayé conformément aux conditions précisées à l'article C.6.

Pour les luminaires à lampes à décharge dans des conditions de charge maximales, la valeur du courant harmonique ne doit pas dépasser les valeurs définies en pourcentage au tableau 2. Pour toutes les positions du variateur de lumière, la valeur des courants harmoniques ne doit pas dépasser les valeurs limites définies dans le cas de la charge maximale. Le matériel doit être essayé selon les conditions indiquées à l'article C.5.

7.4 Limites pour les matériels de Classe D

Pour les appareils de Classe D, les limites des courants harmoniques sont définies dans les conditions de charge assignée. Les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs limites tirées du tableau 3.

Les valeurs limites données au tableau 3 sont valides pour tous les appareils dont la puissance active d'entrée est supérieure à 75 W. Il n'y a pas de limites pour les appareils dont la puissance active d'entrée est inférieure ou égale à 75 W. Cette limite inférieure de 75 W sera réduite à 50 W, quatre ans après la date de mise en application de cette norme.

Tableau 1 – Limites pour les appareils de classe A

| Rang harmonique n | Courant harmonique maximal autorisé A |
|----------------------------|---|
| Harmoniques impairs | |
| 3 | 2,30 |
| 5 | 1,14 |
| 7 | 0,77 |
| 9 | 0,40 |
| 11 | 0,33 |
| 13 | 0,21 |
| $15 \leq n \leq 39$ | $0,15 \frac{15}{n}$ |
| Harmoniques pairs | |
| 2 | 1,08 |
| 4 | 0,43 |
| 6 | 0,30 |
| $8 \leq n \leq 40$ | $0,23 \frac{8}{n}$ |

Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C

| Rang harmonique n | Courant harmonique maximal exprimé en pourcentage du courant fondamental d'entrée des luminaires % |
|--|---|
| 2 | 2 |
| 3 | $30 \cdot \lambda^*$ |
| 5 | 10 |
| 7 | 7 |
| 9 | 5 |
| $11 \leq n \leq 39$ (harmoniques impairs seulement) | 3 |
| * λ est le facteur de puissance du circuit | |

Tableau 3 – Limites pour les appareils de classe D

| Rang harmonique n | Courant harmonique maximal autorisé par watt mA/W | Courant harmonique maximal autorisé A |
|---|--|---|
| 3 | 3,4 | 2,30 |
| 5 | 1,9 | 1,14 |
| 7 | 1,0 | 0,77 |
| 9 | 0,5 | 0,40 |
| 11 | 0,35 | 0,33 |
| $13 \leq n \leq 39$ (harmoniques impairs seulement) | $\frac{3,85}{n}$ | Voir tableau 1 |

Annexe A (normative)

Circuit de mesure et source d'alimentation

A.1 Circuit d'essai

Les valeurs d'harmoniques mesurées doivent être comparées aux limites données à l'article 7. Les courants harmoniques du matériel soumis aux essais (EST) doivent être mesurés avec les circuits donnés dans les figures suivantes:

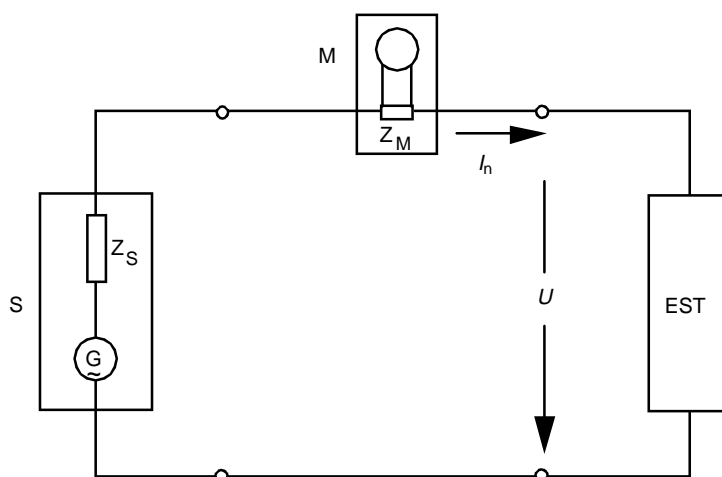
- figure A.1 pour les matériels monophasés;
- figure A.2 pour les matériels triphasés.

Un matériel de mesure conforme à l'annexe B devra être utilisé. Les conditions d'essais des matériels soumis aux essais sont données en annexe C.

A.2 Source d'alimentation

Pendant les mesures, la tension d'essai aux bornes (U) de l'appareil soumis aux essais doit, quand il fonctionne selon les prescriptions de l'annexe C, satisfaire aux exigences suivantes:

- a) La tension d'essai (U) doit être la tension assignée de l'appareil. Dans le cas d'une plage de tension, la tension d'essai devra être 230 V ou 400 V respectivement pour les tensions monophasées et pour les tensions triphasées. La tension d'essai doit être maintenue à $\pm 2,0$ % et la fréquence à $\pm 0,5$ % de la valeur assignée.
- b) Dans les conditions d'alimentation triphasée, l'angle entre les vecteurs de la tension fondamentale, appliquée à chaque paire de phases d'une source triphasée doit être de $120^\circ \pm 1,5^\circ$.
- c) Les pourcentages d'harmoniques de la tension d'essai (U) ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes lorsque l'appareil soumis aux essais est connecté dans les conditions normales d'utilisation:
 - 0,9 % pour l'harmonique de rang 3;
 - 0,4 % pour l'harmonique de rang 5;
 - 0,3 % pour l'harmonique de rang 7;
 - 0,2 % pour l'harmonique de rang 9;
 - 0,2 % pour les harmoniques pairs de rang 2 à 10;
 - 0,1 % pour les harmoniques de rang 11 à 40.
- d) La valeur crête de la tension d'essai doit être comprise entre 1,40 et 1,42 fois sa valeur efficace et doit être atteinte entre 87° et 93° après le passage par zéro. Cette exigence n'est pas applicable lorsqu'un appareil de Classe A ou B est soumis aux essais.



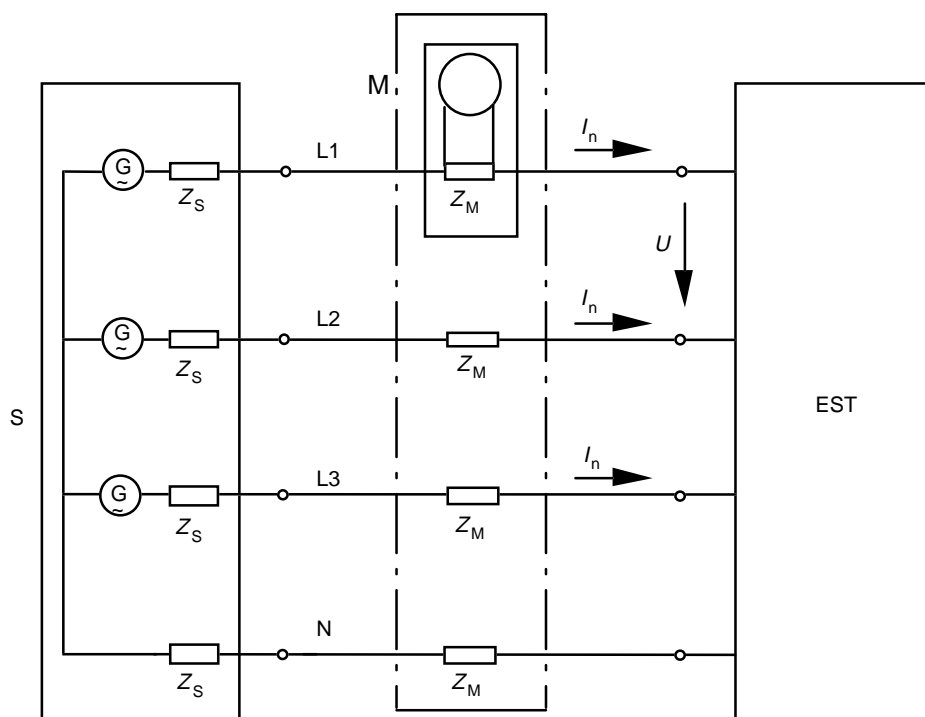
IEC 1778/2000

| | | | |
|-----|----------------------------|-------|---|
| S | source d'alimentation | Z_M | impédance d'entrée de l'appareil de mesure |
| M | appareil de mesure | Z_S | impédance interne de la source d'alimentation |
| EST | appareil soumis aux essais | I_n | composante harmonique de rang n du courant de ligne |
| U | tension d'essai | G | tension en circuit ouvert de la source d'alimentation |

NOTE 1 Z_S et Z_M ne sont pas spécifiées mais doivent être suffisamment faibles pour satisfaire aux exigences de l'essai. Pour la valeur de Z_M , voir B.2 b).

NOTE 2 Dans certains cas particuliers, des précautions doivent être prises pour éviter une résonance entre l'inductance interne de la source et les capacités de l'appareil soumis aux essais.

Figure A.1 – Circuit de mesure pour les appareils monophasés



IEC 1779/2000

| | |
|-------|--|
| S | source d'alimentation |
| M | appareil de mesure |
| EST | appareil soumis aux essais |
| G | tension en circuit ouvert de la source d'alimentation |
| Z_M | impédance d'entrée de l'appareil de mesure |
| Z_S | impédance interne de la source d'alimentation |
| I_n | composante harmonique de rang n du courant d'entrée |
| U | tension d'essai (exemple montré entre les phases L1 et L2) |

NOTE 1 Z_M et Z_S ne sont pas spécifiées mais doivent être suffisamment faibles pour satisfaire aux exigences de l'essai. Pour la valeur de Z_M , voir B.2 b).

NOTE 2 Dans certains cas particuliers, des précautions doivent être prises pour éviter une résonance entre l'inductance interne de la source et les capacités de l'appareil soumis aux essais.

Figure A.2 – Circuit de mesure pour les appareils triphasés

Annexe B (normative)

Exigences pour l'appareil de mesure

B.1 Généralités

Il est possible d'utiliser n'importe quel type d'analyseur d'ondes par exemple, l'instrumentation d'analyse fréquentielle utilisant des amplificateurs sélectifs, des hétérodynes, des filtres passifs multiples, un analyseur de spectre accordé sur la fréquence à mesurer, et une instrumentation d'analyse temporelle utilisant des filtres numériques ou la transformée de Fourier discrète (TFD). L'instrument peut être soit du type afficheur, soit du type enregistreur. Les exigences suivantes garantissent l'équivalence des instruments des domaines fréquentiel et temporel sur le plan pratique.

NOTE 1 Dans cette norme, les instruments d'analyse temporelle et les instruments d'analyse fréquentielle sont considérés comme équivalents. Aucun d'entre eux n'est considéré comme instrument de référence. L'utilisation d'un instrument TFD comme instrument de référence est à l'étude; celui-ci pourrait avoir une fenêtre rectangulaire d'une largeur égale à 16 cycles de la fréquence fondamentale du réseau d'alimentation.

NOTE 2 Des informations complémentaires sont disponibles dans le Rapport technique CEI 61000-4-7.

B.2 Exigences communes à tous les instruments

- a) L'erreur totale de l'appareil de mesure, M, dans les figures A.1 et A.2 lors de la mesure d'une composante harmonique permanente du courant ne doit pas excéder 5 % des limites admissibles ou 0,2 % du courant assigné de l'appareil soumis aux essais, en prenant la valeur la plus élevée. La précision peut être vérifiée par étalonnage interne ou externe.
- b) L'impédance d'entrée Z_M de tout l'appareil de mesure, M, des figures A.1 et A.2 doit être telle que la chute de tension due au courant d'entrée de l'appareil soumis aux essais ne dépasse pas 0,15 V crête.
- c) Si les composantes harmoniques du courant mesuré varient de façon à potentiellement dépasser les valeurs limites pendant l'essai, elles doivent être évaluées selon une procédure correspondant à un lissage des amplitudes effectuées par un filtre passe-bas de premier ordre ayant une constante de temps de $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$.

NOTE 1 Lorsqu'on utilise un shunt externe ayant une constante de temps ne dépassant pas 10^{-5} s , l'erreur supplémentaire due au shunt peut être considérée comme négligeable.

NOTE 2 Lorsqu'on utilise un transformateur de courant, il faut s'assurer que les éventuelles composantes continues des courants mesurés n'augmentent pas l'erreur totale au-delà des limites précisées en B.2a).

NOTE 3 Il faut prendre garde qu'un éventuel facteur de crête élevé (rapport de la valeur crête à la valeur efficace) du courant ou qu'une éventuelle valeur élevée du courant fondamental (à la fréquence du réseau), comparés aux courants harmoniques à mesurer, ne produisent pas une surcharge ou des signaux d'intermodulation erronés dans les étages d'entrée de l'instrument.

B.3 Exigences pour l'instrumentation d'analyse fréquentielle

B.3.1 Exigences si l'appareil soumis aux essais ne produit que des harmoniques permanents

La sélectivité de l'instrument est déterminée pour chaque valeur de f_n grâce aux exigences suivantes, f_n étant la fréquence de l'harmonique de rang n à mesurer (pour laquelle l'instrument est réglé) et f_1 la fréquence d'alimentation de l'appareil soumis aux essais (50 Hz ou 60 Hz).

- a) L'affaiblissement minimal pour un signal de fréquence harmonique unique injecté, égale à $f_n - f_1$ ou $f_n + f_1$ est défini par les valeurs suivantes:

Affaiblissement minimal en décibels

| | |
|---------------------------------|----|
| si $2 f_1 < f_n \leq 12 f_1$, | 30 |
| si $12 f_1 < f_n \leq 20 f_1$, | 20 |
| si $20 f_1 < f_n \leq 40 f_1$, | 15 |

- b) En outre, l'affaiblissement doit être supérieur ou égal à 50 dB pour toute fréquence harmonique unique injectée inférieure ou égale à $0,5 f_n$.
- c) En outre, l'affaiblissement de la fréquence d'alimentation f_1 (50 Hz ou 60 Hz) doit être d'au moins 60 dB.

B.3.2 Exigences supplémentaires pour tous les autres cas y compris celui des harmoniques fluctuants

Si les composantes harmoniques du courant d'entrée de l'appareil soumis aux essais présentent des fluctuations rapides pendant l'essai, il est nécessaire, en outre, de considérer ce qui suit lorsque l'instrument de mesure est réglé pour la fréquence f_n de l'harmonique à mesurer:

- a) Il est permis d'utiliser des instruments ayant une largeur de bande comprise entre 3 Hz et 10 Hz, en n'oubliant pas qu'une largeur de bande plus importante peut donner des valeurs mesurées plus élevées.
- b) En cas de doute, lorsque les limites sont dépassées, il faut utiliser un instrument ayant une largeur de bande de $3 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ entre les points à -3 dB et avec un affaiblissement minimal de 25 dB pour un signal de fréquence unique à une fréquence égale à $(f_n - 15) \text{ Hz}$ ou $(f_n + 15) \text{ Hz}$.

NOTE Les analyseurs d'ondes sélectifs ont généralement une constante de temps plus faible que celle spécifiée en B.2 c). La meilleure façon d'obtenir la constante de temps de $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$ requise pour les essais d'émission consiste à insérer un filtre passe-bas juste en amont de l'afficheur ou de l'enregistreur.

B.4 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant la transformée de Fourier discrète (TFD)

B.4.1 Exigences si l'appareil soumis aux essais ne produit que des harmoniques permanents

- a) La largeur de la fenêtre de mesure doit être comprise entre quatre cycles et 30 cycles de la fréquence fondamentale, avec un nombre entier de périodes.
- b) La forme de la fenêtre n'est pas spécifiée.

Cependant, si l'on choisit une fenêtre rectangulaire, il est nécessaire de synchroniser la fréquence d'échantillonnage sur la fréquence fondamentale f_1 de façon que l'écart relatif maximal entre f_1 et la fréquence f_{syn} , sur laquelle la fréquence d'échantillonnage est synchronisée, ne dépasse pas 0,03 % de f_1 en régime permanent.

Lorsqu'on utilise une fenêtre de Hanning, il n'est pas nécessaire d'avoir une synchronisation aussi stricte.

- c) Il n'y a pas d'exigence concernant le trou et/ou le chevauchement entre deux fenêtres successives.
- d) L'affaiblissement des filtres anti-repliement doit être d'au moins 50 dB pour les fréquences repliées dans la bande mesurée.

B.4.2 Exigences supplémentaires pour tous les autres cas y compris celui des harmoniques fluctuants

- a) Il ne doit pas y avoir de trou ni de chevauchement entre deux fenêtres de mesure successives pour les fenêtres rectangulaires («uniformes») (voir figure B.1).

Il ne doit pas y avoir de trou et le chevauchement doit être de 50 % pour les fenêtres de type Hanning (voir figure B.2).

Les autres types de fenêtres ne sont pas admis.

- b) En cas de doute, lorsque les limites sont dépassées, il faut utiliser un instrument ayant une largeur de fenêtre égale à 16 cycles de la fréquence fondamentale pour une fenêtre rectangulaire ou de 20 à 25 cycles de la fréquence fondamentale pour une fenêtre de Hanning.

NOTE Il est possible d'obtenir une caractéristique équivalente à une constante de temps analogique de $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$ conformément à B.2 c) par un traitement logiciel en temps réel des mesures successives des fenêtres.

B.5 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant un système différent de la TFD (par exemple, un filtrage numérique)

Il convient que ces instruments soient conçus pour donner des résultats équivalents à ceux des instruments d'analyse fréquentielle définis à l'article B.3.

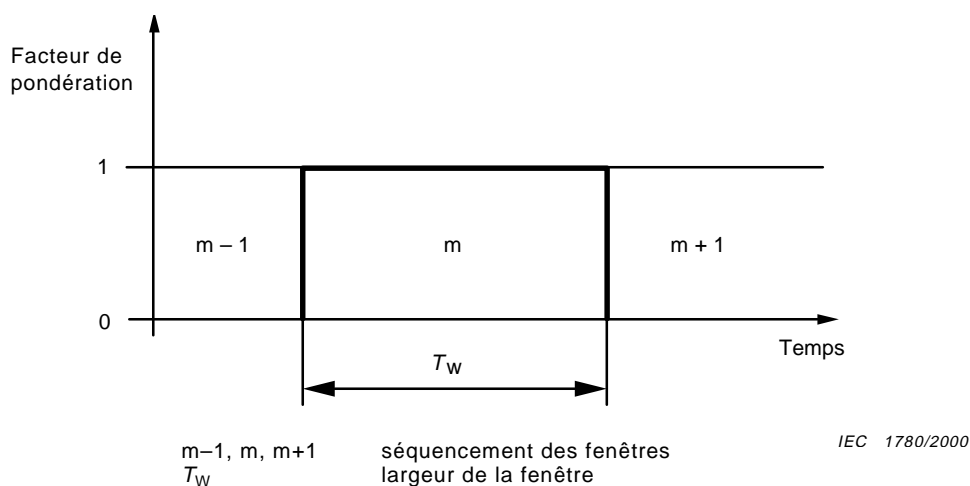


Figure B.1 – Forme et disposition des fenêtres temporelles rectangulaires

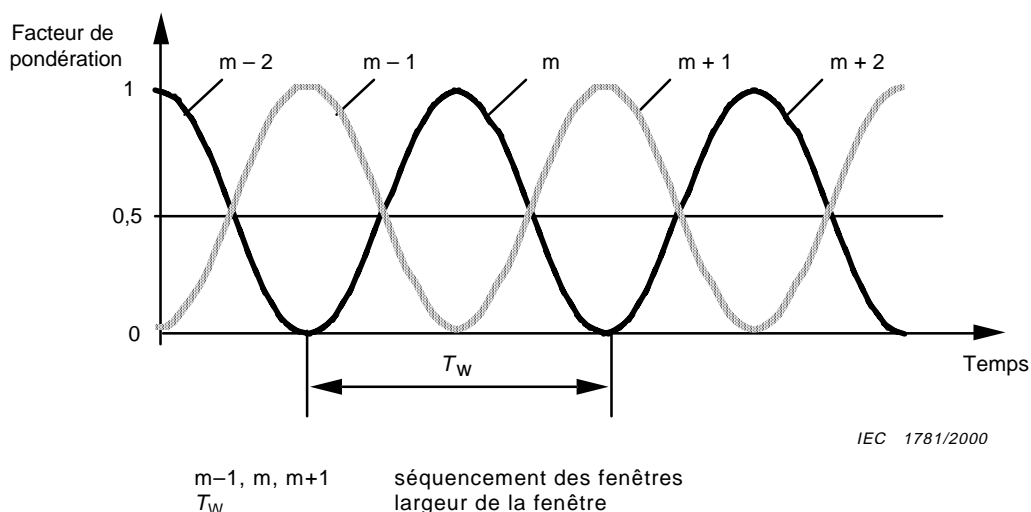


Figure B.2 – Forme et disposition des fenêtres temporelles de Hanning

Annexe C (normative)

Conditions des essais de type

C.1 Conditions générales d'essai

Les conditions d'essai pour la mesure des courants harmoniques liés à certains types d'appareils sont données dans les articles suivants. Pour les appareils non mentionnés ici, les commandes de fonctionnement ou le programme automatique de l'utilisateur doivent être réglés afin de produire les composantes harmoniques maximales dans des conditions normales de fonctionnement pour chaque composante harmonique tour à tour.

L'appareil est soumis aux essais tel qu'il est présenté par le fabricant. Un rodage du moteur par le fabricant peut s'avérer nécessaire avant les essais afin d'assurer que les résultats obtenus sont ceux correspondant à une utilisation normale.

C.2 Conditions d'essai des récepteurs de télévision (TV)

C.2.1 Conditions générales

Les mesures doivent comprendre la charge de tout circuit auxiliaire compris dans le récepteur, mais exclure la charge de tout périphérique alimenté à partir du récepteur.

C.2.2 Conditions de mesure

Un signal HF modulé conformément à C.2.2.1 doit être fourni par un générateur d'essais et le récepteur doit être réglé de façon à afficher une image bénéficiant des réglages appropriés de luminosité, de contraste et de niveau de son, conformément à C.2.2.2.

C.2.2.1 Le récepteur de télévision est alimenté par un signal HF d'entrée TV à un niveau de 65 dB(μ V) sur 75 Ω et présentant les modulations d'essais suivantes

a) Télévision couleur

Signal HF: signal TV complet avec la porteuse image modulée, signal de chrominance et porteuse son:

- le taux de modulation du son est de 54 % à 1 000 Hz;
- la teneur de la modulation de l'image est fixée par une mire de couleur conformément à la Recommandation du UIT-R 471-1, à savoir:

| | |
|-------|---|
| 100 % | une barre de niveau blanc de référence; |
| 0 % | une barre de niveau noir de référence; |
| 75 % | amplitude (par rapport au niveau blanc), et |
| 100 % | saturation. |

b) Télévision en noir et blanc

Signal HF: signal TV complet avec la porteuse image modulée et porteuse son:

- modulation du son: voir point a) ci-dessus;
- la modulation d'image est réalisée par une mire monochrome ayant un niveau de noir et de blanc conformément au point a) et un contenu d'image global moyen de 50 % du niveau blanc de référence.

C.2.2.2 Le récepteur doit être accordé et réglé conformément aux dispositions de l'article 37 de la CEI 60107-1.

Le niveau de référence blanc correspond à 80 cd/m² et le niveau noir à moins de 2 cd/m². La barre magenta correspond à 30 cd/m².

Le volume sonore est réglé de façon à obtenir un huitième de la puissance de sortie assignée, mesurée aux bornes du haut-parleur, à une fréquence de 1 000 Hz. Dans le cas d'appareil stéréophonique, cette puissance de sortie doit être présente sur les deux bornes de sortie.

NOTE Pour les dispositifs fonctionnant sur des signaux en bande de base, il convient d'utiliser des signaux vidéo et audio d'entrée appropriés, ainsi que les mêmes réglages pour la luminosité, le contraste et le volume.

C.3 Conditions d'essai des amplificateurs audio

Les amplificateurs audio qui appellent un courant d'alimentation qui varie de moins de 15 % de la valeur maximale du courant avec des signaux d'entrée compris entre un signal nul et une f.é.m. de source assignée (comme défini dans la CEI 60268-3) doivent être essayés sans signal d'entrée.

Les autres amplificateurs audio sont essayés dans les conditions suivantes:

- tension d'alimentation assignée;
- position normale des dispositifs de contrôle-commande des utilisateurs (en particulier, tout dispositif de contrôle-commande affectant la réponse en fréquence) de manière à fournir la réponse la plus plate possible;
- les signaux d'entrée et les conditions de charge sont conformes à 4.2.6 b) de la CEI 60065.

C.4 Conditions d'essai des magnétoscopes

Les mesures doivent être effectuées en mode lecture avec la vitesse de bande type.

C.5 Conditions d'essais des appareils d'éclairage

C.5.1 Conditions générales

Les mesures doivent être effectuées dans une atmosphère exempte de courant d'air et à une température ambiante comprise entre 20 °C et 27 °C. Pendant la mesure, la température ne doit pas varier de plus de 1 K.

C.5.2 Lampes

Les lampes doivent être vieilles pendant au moins 100 h à la tension assignée. Elles doivent fonctionner pendant au moins 15 min avant toute série de mesures. Pendant le vieillissement et la mesure, les lampes doivent être installées comme en utilisation normale.

NOTE Certains types de lampes peuvent nécessiter une période de stabilisation dépassant 15 min. Les informations données dans la fiche technique de la lampe doivent être observées.

C.5.3 Luminaires

Le luminaire est mesuré tel qu'il est fabriqué. Il doit être soumis aux essais avec des lampes de référence, ou avec des lampes ayant des caractéristiques électriques proches de leurs valeurs nominales. En cas de doute, les mesures sont effectuées avec des lampes de référence. Lorsque le luminaire comprend plus d'une lampe, toutes les lampes sont connectées et mises en fonctionnement pendant l'essai. Lorsque le luminaire est prévu pour être utilisé avec plus d'un type de lampe, les mesures doivent être effectuées avec tous les types de lampes et le luminaire doit être conforme chaque fois. Dans le cas où le luminaire est équipé d'un starter à lueur, il faut utiliser un starter conforme à la CEI 60155.

Les luminaires à lampes à incandescence qui ne contiennent pas de transformateur électronique ou de variateur sont supposés satisfaire aux exigences de courant harmonique et n'ont pas besoin d'être soumis aux essais.

Si des essais séparés avec des lampes de référence ont prouvé que les ballasts pour les lampes fluorescentes ou lampes à décharge ou les convertisseurs abaisseurs pour lampes tungstène-halogène ou autres lampes à filament sont conformes aux exigences, le luminaire est supposé être conforme à ces exigences et n'a pas besoin d'être vérifié. Lorsque ces composants n'ont pas été approuvés séparément ou ne sont pas conformes, le luminaire lui-même doit être soumis aux essais et doit être conforme.

Si un luminaire comporte un variateur incorporé, les courants harmoniques doivent être mesurés avec la charge maximale des lampes conformément aux instructions du fabricant. On fait varier le réglage du variateur en cinq niveaux équidistants entre les puissances minimales et maximales de façon à obtenir des résultats complets.

C.5.4 Ballasts et convertisseurs abaisseurs

Les ballasts pour lampes fluorescentes ou à décharge ou les convertisseurs abaisseurs pour lampes tungstène-halogène ou autres lampes à filament doivent être soumis aux essais avec des lampes de référence ou avec des lampes ayant des caractéristiques électriques proches de leurs valeurs nominales. En cas de doute, les mesures sont effectuées avec des lampes de référence.

Dans le cas où l'on peut utiliser un ballast avec ou sans condensateur en série ou lorsqu'un ballast ou un convertisseur abaisseur est conçu pour plusieurs types de lampes, le fabricant doit indiquer dans son catalogue pour quel type de circuit et de lampe le ballast satisfait aux exigences relatives aux harmoniques et le ballast doit être soumis aux essais en conséquence.

C.6 Conditions d'essai des variateurs indépendants et intégrés pour lampes à incandescence

Les variateurs indépendants sont soumis aux essais avec des lampes à incandescence ayant la puissance maximale permise pour le variateur. La commande est réglée pour un angle d'amorçage de $90^\circ \pm 5^\circ$ ou si la commande se fait par paliers, on choisit le palier le plus proche de 90° . Provisoirement, les variateurs indépendants (mais non intégrés) ayant une puissance maximale inférieure ou égale à 1 000 W n'ont pas besoin d'être soumis aux essais.

C.7 Conditions d'essai des aspirateurs

L'aspirateur est essayé avec l'ouverture d'aspiration ajustée conformément au fonctionnement normal tel que défini en 2.2.9 de la CEI 60335-2-2. La commande est réglée pour un angle d'amorçage de $90^\circ \pm 5^\circ$, ou, si la commande se fait par paliers, sur le palier le plus proche de 90° .

C.8 Conditions d'essai des machines à laver

La machine à laver est soumise aux essais selon un programme normal de lavage à 60°C . Elle est remplie d'une quantité normale de linge en coton, taille $70\text{ cm} \times 70\text{ cm}$, poids à sec entre 140 g/m^2 et 175 g/m^2 , tel que spécifié dans la CEI 60335-2-7.

Normalement, il suffit de mesurer les harmoniques pendant le rinçage; en cas de doute les essais font l'objet du programme complet. Les harmoniques transitoires sont mesurés pendant la période d'accélération avec quelques inversions de sens et pendant l'accélération lors de l'essorage.

C.9 Conditions d'essai des fours à micro-ondes

Les fours à micro-ondes sont soumis aux essais à leur puissance nominale de 100 %. Ils sont mis en service avec une charge d'eau potable initiale de $1\,000\text{ g} \pm 50\text{ g}$ dans un récipient cylindrique en verre de borosilicate dont l'épaisseur maximale est de 3 mm et le diamètre externe d'environ 190 mm. La charge est placée au centre du plateau.

C.10 Conditions d'essai des appareils de traitement de l'information (ATI)

L'ATI est essayé avec ses appareils dans la configuration telle qu'il appelle son courant assigné. Dans ce cas, les alimentations des appareils peuvent être, si nécessaire, chargées par des cartes additionnelles (résistives) de manière à simuler les conditions d'appel de courant assigné.

Pour des systèmes d'ATI conçus pour être utilisés avec des systèmes d'alimentation d'énergie propres aux constructeurs, c'est-à-dire transformateur, ASI, conditionneurs de puissance, etc., leur conformité aux limites de cette norme doit être assurée à leur point de raccordement au réseau de distribution.

C.11 Conditions d'essai des tables de cuisson à induction

Les tables de cuisson à induction sont mises en fonctionnement avec un récipient en acier émaillé contenant environ la moitié de sa capacité d'eau à la température ambiante, centré alternativement sur chacun des foyers. Les dispositifs de commande thermique sont réglés à leur position la plus élevée.

Le diamètre de la partie plane du fond du récipient est le plus proche possible du diamètre du foyer de cuisson de la table à induction, mais non inférieur. La concavité maximale admise pour le fond de la casserole est de $3D/1\,000$ où D est le diamètre de la partie plane du fond du récipient. Le fond ne doit pas être convexe.

La planéité est vérifiée à la température ambiante, récipient vide.

C.12 Conditions d'essai pour les climatiseurs

Si la puissance d'entrée du climatiseur est contrôlée par un module électronique permettant d'obtenir la température d'air désirée soit en agissant sur la vitesse de révolution des pales de ventilation soit sur le moteur du compresseur, les émissions de courants harmoniques sont mesurées après que l'appareil a atteint un régime quasi stationnaire sous les conditions suivantes:

- Le contrôle de température doit être positionné à la température la plus basse dans le mode de refroidissement et à la température la plus haute dans le mode de chauffage.
- La température ambiante lors des essais doit être de $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ dans le mode de refroidissement et de $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ dans le mode de chauffage. Si, dans le mode de chauffage, la puissance d'entrée assignée de l'appareil est atteinte à une plus haute température, le climatiseur doit être essayé à cette température ambiante, qui ne doit pas excéder 18 °C . La température ambiante est définie comme la température de l'air inhalé à l'intérieur et à l'extérieur de l'appareil en essai.

Si la chaleur n'est pas obtenue par un échange direct avec l'air ambiant mais par un autre moyen de transfert, par exemple l'eau, tous les réglages et toutes les températures doivent être choisis de telle façon que l'appareil en essai fonctionne à sa puissance d'entrée assignée.

Si le climatiseur ne contient pas d'éléments d'électronique de puissance (par exemple diodes, gradateurs, thyristors, etc.), il n'est pas nécessaire d'essayer cet appareil afin de vérifier sa conformité aux limites de courants harmoniques.

C.13 Conditions d'essai des machines de cuisine telles que définies dans la CEI 60335-2-14

Les machines de cuisine énumérées dans le domaine d'application de la CEI 60335-2-14 sont supposées être conformes aux limites de courant harmonique de la présente norme sans qu'il soit nécessaire d'effectuer d'essais supplémentaires.

C.14 Conditions d'essai pour les appareils de soudage à l'arc hors matériel professionnel

La source de courant de soudage à l'arc est connectée à une charge conventionnelle qui est ajustée conformément au tableau C.1. L'appareil est essayé au courant de charge correspondant à la taille maximale de l'électrode assignée telle que spécifiée par le fabricant.

Tableau C.1 – Charge conventionnelle pour les essais des appareils de soudage à l'arc

| Diamètre de l'électrode assignée mm | Courant de charge* A | Tension en charge V |
|---|--------------------------------|-------------------------------|
| 1,6 | 40 | 19,6 |
| 2 | 55 | 20,2 |
| 2,5 | 80 | 21,2 |
| 3,15 | 115 | 22,6 |
| 4 | 160 | 24,4 |
| * L'interpolation est autorisée. | | |

C.15 Conditions d'essai d'autres appareils

Les conditions d'essai pour d'autres appareils seront données selon les besoins.



Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme,
quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à
Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-
dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos
observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-5416-4



ICS 33.100.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND