

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR 22

Deuxième édition
Second edition
1993-12

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Limites et méthodes de mesure
des caractéristiques de perturbations
radioélectriques produites par les appareils
de traitement de l'information**

**Limits and methods of measurement of
radio disturbance characteristics of
information technology equipment**



Numéro de référence
Reference number
CISPR 22: 1993

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du CISPR est constamment revu par la Commission et par le CISPR afin qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

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

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

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

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Pour les termes concernant les perturbations radioélectriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

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 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027 ou CEI 60617, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications du CISPR

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications du CISPR.

Revision of this publication

The technical content of IEC and CISPR publications is kept under constant review by the IEC and CISPR, thus ensuring that the content reflects current technology.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

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

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

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

- IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027 or IEC 60617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

CISPR publications

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list CISPR publications.

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR 22

Deuxième édition
Second edition
1993-12

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Limites et méthodes de mesure
des caractéristiques de perturbations
radioélectriques produites par les appareils
de traitement de l'information**

**Limits and methods of measurement of
radio disturbance characteristics of
information technology equipment**

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	6
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Classification des ATI	10
4.1 Appareils de Classe B	10
4.2 Appareils de Classe A	12
5 Limites des perturbations conduites aux bornes	12
5.1 Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation	12
5.2 Limites des perturbations conduites aux accès de télécommunication	14
6 Limites des perturbations rayonnées	14
7 Limites de la puissance perturbatrice	16
8 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR ...	16
8.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	16
8.2 Application des limites pour les essais de conformité des appareils produits en série	16
9 Conditions générales de mesure	18
9.1 Configuration de l'appareil en essai	20
10 Méthode de mesure des perturbations conduites aux bornes d'alimentation	22
10.1 Récepteurs de mesure	22
10.2 Réseau fictif	22
10.3 Plan de masse	26
11 Méthode de mesure des perturbations rayonnées	26
11.1 Récepteurs de mesure	26
11.2 Antenne	26
11.3 Emplacement d'essai pour les mesures de perturbations rayonnées	28
11.4 Mesure en présence de signaux ambiants élevés	30
12 Mesure de la puissance perturbatrice	30
Figures	32
Annexe A (normative) – Mesures d'atténuation pour d'autres emplacements possibles	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Classification of ITE	11
4.1 Class B ITE	11
4.2 Class A ITE	13
5 Limits for conducted disturbance	13
5.1 Limits for conducted disturbance at mains ports	13
5.2 Limits for conducted disturbance at telecommunication ports	15
6 Limits for radiated disturbance	15
7 Limits for disturbance power	17
8 Interpretation of CISPR radio disturbance limit	17
8.1 Significance of a CISPR limit	17
8.2 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production	17
9 General measurement conditions	19
9.1 EUT configuration	21
10 Method of measurement of conducted disturbance at mains ports	23
10.1 Measuring receivers	23
10.2 Artificial Mains Network (AMN)	23
10.3 Ground-plane	27
11 Method of measurement of radiated disturbance	27
11.1 Measuring receivers	27
11.2 Antenna	27
11.3 Measurement site for radiated disturbance measurements	29
11.4 Measurement in the presence of high ambient signals	31
12 Measurement of disturbance power	31
Figures	32
Annex A (normative) – Site attenuation measurements of alternative test sites	35

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
DE PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR
LES APPAREILS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION**

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels du CISPR en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le CISPR exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte des recommandations du CISPR, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre les recommandations du CISPR et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente publication a été établie par le sous-comité G du CISPR: Perturbations relatives aux appareils de traitement de l'information.

Cette deuxième édition remplace la première édition parue en 1985.

Le texte de cette publication est issu de la première édition et des documents suivants:

Règle des Six Mois / DIS	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapports de vote
CISPR/G(BC)2 CISPR/G(BC)9 CISPR/G(BC)11 à 14	CISPR/G(BC)4 CISPR/G(BC)18 CISPR/G(BC)21 à 24	CISPR/G(BC)5	CISPR/G(BC)17

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette publication du CISPR.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT

FOREWORD

- 1) The formal decisions of the CISPR on technical matters, prepared by sub-committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the CISPR having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the CISPR in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the CISPR expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the CISPR recommendations for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the CISPR recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This publication has been prepared by CISPR, sub-committee G: Interference relating to information technology equipment.

This second edition replaces the first edition, published in 1985.

The text of this publication is based on the first edition and on the following documents:

Six Months' Rule / DIS	Reports on voting	Two Months' Procedure	Report on voting
CISPR/G(CO)2	CISPR/G(CO)4	CISPR/G(CO)5	CISPR/G(CO)17
CISPR/G(CO)9	CISPR/G(CO)18		
CISPR/G(CO)11 to 14	CISPR/G(CO)21 to 24		

Full information on the voting for the approval of this CISPR publication can be found in the voting reports indicated in the above table.

Annex A forms an integral part of this standard.

INTRODUCTION

Le domaine d'application a été étendu à l'ensemble du spectre radioélectrique de 9 kHz à 400 GHz, mais les limites ne sont spécifiées que sur une partie de ce spectre. Ceci a été considéré comme suffisant pour définir des niveaux d'émission convenables afin de protéger la radiodiffusion et les autres services de télécommunication et afin de permettre aux autres appareils de fonctionner comme prévu lorsqu'ils sont placés à une distance raisonnable.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 22:1993
Withdrawn

INTRODUCTION

The scope is extended to the whole radio frequency range from 9 kHz to 400 GHz, but limits are formulated only in restricted frequency bands which is considered sufficient to reach adequate emission levels to protect radio broadcast and telecommunication services and to allow other apparatus to operate as intended at reasonable distance.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 22:1993
Withdram

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

1 Domaine d'application et objet

La présente publication est applicable aux ATI définis en 3.1.

Des procédures sont indiquées pour la mesure des niveaux des signaux parasites engendrés par les ATI; les limites sont spécifiées pour la gamme de fréquence de 9 kHz à 400 GHz et concernent aussi bien les appareils de Classe A que ceux de Classe B. Il n'est pas nécessaire d'effectuer de mesure aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'est spécifiée.

L'objet de la présente norme est d'établir des exigences uniformes pour les limites des perturbations radioélectriques des appareils relevant du domaine d'application, de fixer des limites pour le niveau perturbateur, de décrire des méthodes de mesure et de normaliser les conditions de fonctionnement et l'interprétation des résultats.

2 Références normatives

Les normes suivantes sont citées dans cette publication:

CEI 83: 1975, *Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire – Normes*

CEI 625, *Un système d'interface pour instruments de mesurage programmables (bit parallèles, octets série)*

CISPR 11: 1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

CISPR 16: 1987, *Spécification du CISPR pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques*

CISPR 16-1: 1993, *Spécification des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 16-2: 19XX, *Spécification du CISPR pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques – Partie 2: Méthodes de mesure des perturbations radio-électriques et de l'immunité aux perturbations*
(à l'étude)

NOTE – Il convient d'utiliser la CISPR 16 (1987) jusqu'à ce que la CISPR 16-2 soit disponible.

CCITT V.24: 1993, *Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données*

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT

1 Scope and object

This standard applies to ITE as defined in 3.1.

Procedures are given for the measurement of the levels of spurious signals generated by the ITE and limits are specified for the frequency range 9 kHz to 400 GHz for both Class A and Class B equipment. No measurements need be performed at frequencies where no limits are specified.

The intention of this standard is to establish uniform requirements for the radio disturbance level of the equipment contained in the scope, to fix limits of disturbance, to describe methods of measurement and to standardize operating conditions and interpretation of results.

2 Normative references

The following standards are referred to in this publication:

IEC 83: 1975, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use – Standards*

IEC 625, *An interface system for programmable measuring instruments (byte serial, bit parallel)*

CISPR 11: 1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific, and medical (ISM) radio-frequency equipment*

CISPR 16: 1987, *CISPR specification for radio interference measuring apparatus and measurement methods*

CISPR 16-1: 1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 16-2: 19XX, *CISPR specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2: Methods of disturbance and immunity measurements (under consideration)*

NOTE – CISPR 16 (1987) should be used until CISPR 16-2 is available.

CCITT V.24: 1993, *List of definitions for interchange circuits, between data terminal equipment (DTE) and data circuit terminating equipment (DCE)*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 Appareils de traitement de l'information (ATI)

Appareils:

- a) qui ont comme fonction principale une ou plusieurs des fonctions suivantes: saisie, archivage, affichage, recherche, transmission, traitement, commutations ou commande de données et de messages de télécommunication, et pouvant être équipés d'un ou de plusieurs accès destinés typiquement au transfert de l'information;
- b) qui ont une tension d'alimentation assignée ne dépassant pas 600 V.

Ceci comprend, par exemple, les appareils de traitement de données, les machines de bureau, les appareils électroniques professionnels et les appareils de télécommunication.

Les appareils (ou les parties des appareils) dont la fonction principale est l'émission et/ou la réception radioélectrique, conformément au Règlement des Radiocommunications de l'UIT, sont exclus du domaine d'application de cette norme.

NOTE - Il convient que tout appareil qui possède une fonction d'émission et/ou de réception radio-électrique, conformément aux définitions du Règlement des Radiocommunications de l'UIT soit conforme aux règlements nationaux pour les radiocommunications, que la CISPR 22 soit également applicable ou non.

Les appareils pour lesquels toutes les exigences d'émission radioélectrique dans la bande de fréquences considérée sont explicitement spécifiées dans d'autres publications de la CEI ou du CISPR, sont exclus du domaine d'application de cette norme.

3.2 appareil en essai: ATI représentatif ou groupe d'ATI fonctionnellement interactifs (système) comprenant une ou plusieurs unités principales et en cours d'évaluation.

3.3 unité principale: Partie d'un système ou unité d'un ATI qui assure le logement mécanique des modules, peut contenir des sources de radiofréquences et peut distribuer l'énergie à d'autres ATI. Les distributions d'énergie entre la ou les unités principales et les modules ou autres ATI peuvent être effectuées soit en courant alternatif, soit en courant continu, soit les deux.

3.4 module: Partie d'un ATI qui assure une fonction et peut contenir des sources de radiofréquences.

3.5 ATI et modules identiques: Modules et ATI produits en série et avec des tolérances de fabrication normales conformément à une spécification de fabrication déterminée.

4 Classification des ATI

Ces appareils sont subdivisés en deux catégories dénommées appareils de Classe A et appareils de Classe B.

4.1 Appareils de Classe B

La Classe B est constituée par les ATI qui respectent les limites de perturbation de la Classe B.

3 Definitions

For the purpose of this standard the following definitions apply:

3.1 *Information Technology Equipment (ITE)*

Any equipment:

- a) which has a primary function of either (or a combination of) entry, storage, display, retrieval, transmission, processing, switching, or control, of data and of telecommunication messages and which may be equipped with one or more terminal ports typically operated for information transfer;
- b) with a rated supply voltage not exceeding 600 V.

It includes, for example, data processing equipment, office machines, electronic business equipment, and telecommunication equipment.

Any equipment (or part of the ITE equipment) which has a primary function of radio transmission and/or reception according to the ITU Radio Regulations are excluded from the scope of this standard.

NOTE - Any equipment which has a function of radio transmission and/or reception according to the definitions of the ITU Radio Regulations should fulfil the national radio regulations, whether or not CISPR 22 is also valid.

Equipment, for which all disturbance requirements in the frequency range are explicitly formulated in other IEC or CISPR publications, are excluded from the scope of this standard.

3.2 equipment under test (EUT): A representative ITE or functionally interactive group of ITE (i.e. system) which includes one or more host unit(s) and which is being evaluated.

3.3 host unit: Part of an ITE system or unit that provides the mechanical housing for modules, which may contain radio-frequency sources, and may provide power distribution to other ITE. Power distribution may be a.c., d.c., or both between the host unit(s) and modules or other ITE.

3.4 module: Part of an ITE which provides a function and may contain radio-frequency sources.

3.5 identical modules and ITE: Modules and ITE produced in quantity and within normal manufacturing tolerances to a given manufacturing specification.

4 Classification of ITE

ITE is subdivided into two categories denoted Class A ITE and Class B ITE.

4.1 *Class B ITE*

Class B ITE is a category of apparatus which satisfies the Class B ITE disturbance limits.

Les ATI de Classe B sont destinés principalement à être utilisés dans un environnement résidentiel et peuvent comprendre:

- les appareils n'ayant pas d'emplacement fixe d'utilisation, par exemple les appareils portatifs alimentés par des piles ou des batteries incorporées;
- les équipements terminaux de télécommunication alimentés par un réseau de télécommunication;
- les ordinateurs personnels et les appareils auxiliaires qui leur sont connectés.

NOTE - L'environnement résidentiel est un environnement dans lequel on peut s'attendre à l'utilisation de récepteurs de radiodiffusion sonore et de télévision à une distance de l'appareil inférieure ou égale à 10 m.

4.2 Appareils de Classe A

La Classe A est constituée de tous les autres ATI qui respectent les limites de perturbations de la Classe A mais pas celles de la Classe B. Il convient que la vente de ces appareils ne soit pas soumise à restriction mais l'avertissement suivant doit figurer dans les instructions d'emploi:

Avertissement

Cet appareil est un appareil de Classe A. Dans un environnement résidentiel cet appareil peut provoquer des brouillages radioélectriques. Dans ce cas, il peut être demandé à l'utilisateur de prendre des mesures appropriées.

5 Limites des perturbations conduites aux bornes

5.1 Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation

L'appareil en essai doit respecter les limites des perturbations du tableau 1 ou du tableau 2 qui comprennent les limites en valeur moyenne et les limites en valeur de quasi-crête lorsque l'on utilise respectivement un récepteur à détection de valeur moyenne et un récepteur à détection de quasi-crête, la mesure étant effectuée conformément aux méthodes décrites dans l'article 10. Si la limite définie pour la valeur moyenne est respectée en utilisant un récepteur à détection de quasi-crête, l'appareil en essai doit être considéré comme respectant les deux limites et la mesure en détection de valeur moyenne n'est pas nécessaire.

Si l'indication du récepteur de mesure montre des fluctuations à proximité de la limite, cette indication doit être observée pendant au moins 15 s à chaque fréquence de mesure; l'indication la plus élevée doit être notée, à l'exception de toute pointe fugitive qui doit être négligée.

Tableau 1 - Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation pour les ATI de Classe A

Gamme de fréquences MHz	Limites dB (µV)	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
0,15 à 0,50	79	66
0,5 à 30	73	60

NOTE - La limite inférieure est applicable à la fréquence de transition.

Class B ITE is intended primarily for use in the domestic environment and may include:

- equipment with no fixed place of use; for example, portable equipment powered by built-in batteries;
- telecommunication terminal equipment powered by a telecommunication network;
- personal computers and auxiliary connected equipment.

NOTE – The domestic environment is an environment where the use of broadcast radio and television receivers may be expected within a distance of 10 m of the apparatus concerned.

4.2 Class A ITE

Class A ITE is a category of all other ITE which satisfies the Class A ITE limits but not the Class B ITE limits. Such equipment should not be restricted in its sale but the following warning shall be included in the instructions for use:

Warning

This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

5 Limits for conducted disturbance

5.1 Limits for conducted disturbance at mains ports

The equipment under test (EUT) shall meet the limits of disturbance of tables 1 or 2 including the average limits and the quasi-peak limits when using, respectively, an average detector receiver and a quasi-peak detector receiver, and measured in accordance with the methods described in clause 10. If the average limit is met when using a quasi-peak detector, the EUT shall be deemed to meet both limits and measurement with the average detector is unnecessary.

If the reading of the measuring receiver shows fluctuations close to the limit, the reading shall be observed for at least 15 s at each measurement frequency; the highest reading shall be recorded with the exception of any brief isolated high reading which shall be ignored.

Table 1 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of Class A ITE

Frequency range MHz	Limits dB (μ V)	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	79	66
0,5 to 30	73	60
NOTE – The lower limit shall apply at the transition frequency.		

Tableau 2 – Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation pour les ATI de Classe B

Gamme de fréquences MHz	Limites dB (µV)	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
0,15 à 0,50	66 à 56	56 à 46
0,50 à 5	56	46
5 à 30	60	50

NOTES

- 1 La limite inférieure est applicable aux fréquences de transition.
- 2 La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence entre 0,15 MHz et 0,50 MHz.

5.2 Limites des perturbations conduites aux accès de télécommunication

A l'étude.

6 Limites des perturbations rayonnées

L'appareil en essai doit respecter les limites du tableau 3 ou du tableau 4, la mesure étant effectuée dans une distance d'essai *R* conformément aux méthodes décrites à l'article 11. Si l'indication du récepteur de mesure montre des fluctuations à proximité de la limite, cette indication doit être observée pendant au moins 15 s à chaque fréquence de mesure; l'indication la plus élevée doit être notée, à l'exception de toute pointe fugitive qui doit être négligée.

Tableau 3 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de Classe A

Gamme de fréquences MHz	Limites quasi-crête dB (µV/m)
30 à 230	40
230 à 1 000	47

NOTES

- 1 La limite inférieure est applicable à la fréquence de transition.
- 2 Des dispositions complémentaires peuvent être nécessaires dans les cas où des brouillages se produisent.

Table 2 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of Class B ITE

Frequency range MHz	Limits dB (μ V)	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	66 to 56	56 to 46
0,50 to 5	56	46
5 to 30	60	50

NOTES

1 The lower limit shall apply at the transition frequencies.

2 The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,50 MHz.

5.2 Limits for conducted disturbance at telecommunication ports

Under consideration.

6 Limits for radiated disturbance

The EUT shall meet the limits of tables 3 or 4 when measured at the measuring distance R in accordance with the methods described in clause 11. If the reading on the measuring receiver shows fluctuations close to the limit, the reading shall be observed for at least 15 s at each measurement frequency; the highest reading shall be recorded with the exception of any brief isolated high reading which shall be ignored.

Table 3 – Limits for radiated disturbance of Class A ITE at a measuring distance of 10 m

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB (μ V/m)
30 to 230	40
230 to 1 000	47

NOTES

1 The lower limit shall apply at the transition frequency.

2 Additional provisions may be required for cases where interference occurs.

Tableau 4 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les appareils de Classe B

Gamme de fréquences MHz	Limites quasi-crête dB (μ V/m)
30 à 230	30
230 à 1 000	37
<p>NOTES</p> <p>1 La limite inférieure est applicable à la fréquence de transition.</p> <p>2 Des dispositions complémentaires peuvent être nécessaires dans les cas où des brouillages se produisent.</p>	

7 Limites de la puissance perturbatrice

Les autorités de certains pays appliquent, dans le cas d'appareils de Classe B, la mesure et les limites de la puissance perturbatrice pour la réglementation et le contrôle. Dans cette publication, les limites de puissance perturbatrice pour les ATI et la méthode de mesure sont à l'étude.

NOTE – Les pays qui ont déjà des dispositions concernant l'emploi de la pince absorbante dans leurs normes nationales peuvent continuer à prescrire cet emploi tant que le sujet reste à l'étude.

8 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR

8.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR

8.1.1 Une valeur limite CISPR est une valeur dont on recommande l'introduction par les autorités nationales dans les normes nationales, dans les réglementations légales et dans les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organismes internationaux utilisent ces limites.

8.1.2 Pour les appareils la limite doit signifier que, sur une base statistique, au moins 80 % de la production est conforme à cette limite, avec une probabilité d'au moins 80 %.

8.2 Application des limites pour les essais de conformité des appareils produits en série

8.2.1 Les essais doivent être effectués:

8.2.1.1 Soit sur un échantillon d'appareils du modèle considéré, en utilisant la méthode statistique d'évaluation donnée en 8.2.3.

8.2.1.2 Soit, pour des raisons de simplicité, sur un seul appareil.

8.2.2 Il est nécessaire, spécialement dans le cas indiqué en 8.2.1.2, d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés aléatoirement dans la production.

TABLE 4 – Limits for radiated disturbance of Class B ITE at a measuring distance of 10 m

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)
30 to 230	30
230 to 1 000	37
NOTES 1 The lower limit shall apply at the transition frequency. 2 Additional provisions may be required for cases where interference occurs.	

7 Limits for disturbance power

The authorities in certain countries apply, in the case of Class B equipment, the measurement of and limits for disturbance power for regulatory and control purposes. In this standard, the limits for, and measurement of, disturbance power of ITE are under consideration.

NOTE – Those countries which already have provision for using the absorbing clamp in their national standards may continue to include those provisions while the subject remains under consideration.

8 Interpretation of CISPR radio disturbance limit

8.1 Significance of a CISPR limit

8.1.1 A CISPR limit is a limit which is recommended to national authorities for incorporation in national standards, relevant legal regulations and official specifications. It is also recommended that international organizations use these limits.

8.1.2 The significance of the limits for equipment shall be that on a statistical basis at least 80 % of the mass-produced equipment complies with the limits with at least 80 % confidence.

8.2 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production

8.2.1 Tests shall be made:

8.2.1.1 Either on a sample of equipment of the type using the statistical method of evaluation set out in 8.2.3.

8.2.1.2 Or, for simplicity's sake, on one equipment only.

8.2.2 Subsequent tests are necessary from time to time on equipment taken at random from production, especially in the case referred to in 8.2.1.2.

8.2.3 La conformité aux limites doit être vérifiée statistiquement, comme décrit ci-dessous:

On doit effectuer cet essai sur un échantillon comportant au moins cinq appareils du modèle et au plus 12 appareils, mais si, en raison de circonstances exceptionnelles, il n'est pas possible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, il est alors nécessaire d'utiliser un échantillon de quatre ou de trois appareils. La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

où:

\bar{x} est la moyenne arithmétique des niveaux des n appareils de l'échantillon

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_n - \bar{x})^2$$

x_n est le niveau produit par un seul appareil

L est la limite appropriée

k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % ou plus de la production ne dépasse pas la valeur limite; la valeur de k dépend de la taille de l'échantillon n et elle est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Les grandeurs x_n , \bar{x} , S_n et L sont exprimées en unités logarithmiques: dB(μ V) , dB(μ V/m) ou dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

NOTE - A titre d'information générale, voir la CISPR 16, section neuf.

8.2.4 L'interdiction de vente ou le retrait d'agrément du modèle découlant de contestation ne doit être envisagé qu'après avoir effectué des essais en utilisant la méthode statistique d'évaluation, conformément à 8.2.1.1.

9 Conditions générales de mesure

Un emplacement d'essai doit permettre de distinguer les perturbations émises par l'appareil en essai du bruit ambiant. On peut déterminer si un emplacement convient à l'essai en mesurant le niveau de bruit ambiant, l'appareil en essai n'étant pas en fonctionnement et en s'assurant que le niveau de bruit est inférieur d'au moins 6 dB aux limites spécifiées aux articles 5 et 6.

Si dans certaines bandes de fréquences le bruit ambiant n'est pas inférieur de 6 dB à la limite spécifiée, les méthodes données en 11.4 peuvent être utilisées pour démontrer la conformité de l'appareil aux limites spécifiées.

8.2.3 Statistically assessed compliance with limits shall be made as follows:

This test shall be performed on a sample of not less than five and not more than 12 items of the type but if, in exceptional circumstances, five items are not available, a sample of four or three shall be used. Compliance is judged from the following relationship:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

where

\bar{x} is the arithmetic mean of the measured value of n items in the sample

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_n - \bar{x})^2$$

x_n is the value of the individual item

L is the appropriate limit

k is the factor derived from tables of the non-central t -distribution which assures with 80 % confidence that 80 % of the type is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated below.

The quantities x_n , \bar{x} , S_n and L are expressed logarithmically: dB(μ V), dB(μ V/m) or dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

NOTE - For general information, see CISPR 16, Section Nine.

8.2.4 The banning of sales, or the withdrawal of a type approval, as a result of a dispute shall be considered only after tests have been carried out using the statistical method of evaluation in accordance with 8.2.1.1.

9 General measurement conditions

A test site shall permit disturbances from the EUT to be distinguished from ambient noise. The suitability of the site in this respect can be determined by measuring the ambient noise levels with the EUT inoperative and ensuring that the noise level is at least 6 dB below the limits specified in clauses 5 and 6.

If at certain frequency bands the ambient noise is not 6 dB below the specified limit, the methods shown in 11.4 may be used to show compliance of the EUT to the specified limits.

Il n'est pas nécessaire que le niveau de bruit ambiant soit inférieur de 6 dB à la limite prescrite lorsque, combiné à celui de la source, il ne dépasse pas cette limite. Le bruit de la source est alors censé respecter cette limite. Lorsque la combinaison du bruit ambiant avec celui de la source dépasse la limite prescrite, l'appareil en essai ne doit pas être considéré comme ne satisfaisant pas aux limites sauf s'il est démontré qu'à toute fréquence de mesure pour laquelle la limite est dépassée, les deux conditions suivantes sont remplies:

- a) le niveau de bruit ambiant est inférieur d'au moins 6 dB à la somme des bruits ambiants et de la source;
- b) le niveau de bruit ambiant est inférieur d'au moins 4,8 dB à la limite spécifiée.

9.1 Configuration de l'appareil en essai

On doit chercher à obtenir le rayonnement maximal en modifiant la disposition des éléments d'une manière compatible avec l'usage normal. Les câbles d'interface doivent être reliés aux accès d'interface disponibles de l'appareil en essai. Ceci comprend, entre autres accès, ceux des bus d'interface (CEI 625 et CCITT V. 24* par exemple) prévus sur les ordinateurs et les périphériques. On doit chercher la position des câbles produisant le rayonnement maximal. Ces dispositions doivent être précisées dans le rapport d'essai.

Les câbles d'interconnexion sont normalement du type et de la longueur spécifiés dans le cahier des charges de l'équipement particulier. Si la longueur peut être modifiée, celle qui produit l'émission maximale doit être retenue.

Si des câbles blindés ou spéciaux sont employés au cours des essais pour obtenir la conformité, une note précisant la nécessité d'employer de tels câbles doit figurer dans la notice d'instructions.

Les longueurs de câbles en excès doivent être réunies en faisceau au centre approximatif du câble, chaque faisceau mesurant 30 cm à 40 cm de longueur. S'il n'est pas possible de procéder ainsi en raison de la masse ou de la rigidité du câble, ou parce que les essais sont effectués sur l'installation d'un utilisateur, la disposition du câble en excès doit être précisée dans le rapport d'essai.

S'il existe des accès d'interface multiples mais tous du même type, il suffit de relier un câble à un seul de ces accès, s'il peut être démontré que les câbles supplémentaires n'ont pas d'incidence notable sur les résultats.

Toute série de résultats doit être accompagnée d'une description d'ensemble complète de l'orientation des câbles et de l'appareil, de sorte que les résultats puissent être reproduits. Si des conditions spécifiques d'utilisation sont nécessaires pour le respect des limites, elles doivent être spécifiées et documentées; par exemple, longueur de câble, type de câble, blindage et mise à la masse. Ces conditions doivent figurer dans les instructions données à l'utilisateur.

Un module de chaque type doit être en fonctionnement dans chaque ATI évalué dans un appareil en essai et, pour les systèmes, un exemplaire de chaque type d'ATI pouvant figurer dans la configuration possible du système doit être intégré dans l'appareil en essai.

* Ces publications sont respectivement équivalentes à IEEE 488 et RS-232-C.

It is not necessary that the ambient noise level be 6 dB below the specified limit where both ambient noise and source disturbance combined do not exceed the specified limit. In this case the source emanation is considered to satisfy the specified limit. Where the combined ambient noise and source disturbance exceed the specified limit, the EUT shall not be judged to fail the specified limit unless it is demonstrated that, at any measurement frequency for which the limit is exceeded, two conditions are met:

- a) the ambient noise level is at least 6 dB below the source disturbance plus ambient noise level;
- b) the ambient noise level is at least 4,8 dB below the specified limit.

9.1 EUT configuration

An attempt shall be made to maximize the disturbance consistent with the typical applications by varying the configuration of the test sample. Interface cables shall be connected to the available interface ports of the EUT. This includes, but is not limited to, standard interface bus ports (e.g. IEC 625 and CCITT V.24*) provided on computers and peripherals. The effect of varying the position of the cables shall be investigated to find the configuration that produces maximum disturbance. The configuration shall be precisely noted in the test report.

Interconnecting cables should be of the type and length specified in the individual equipment requirements. If the length can be varied, the length shall be selected to produce maximum disturbance.

If shielded or special cables are used during the tests to achieve compliance, then a note shall be included in the instruction manual advising of the need to use such cables.

Excess lengths of cables shall be bundled at the approximate centre of the cable with the bundles 30 cm to 40 cm in length. If it is impractical to do so because of cable bulk or stiffness, or because the testing is being done at a user installation, the disposition of the excess cable shall be precisely noted in the test report.

Where there are multiple interface ports all of the same type, connecting a cable to just one of that type of port is sufficient provided it can be shown that the additional cables would not significantly affect the results.

Any set of results shall be accompanied by a complete description of the cable and equipment orientation so that results can be repeated. If specific conditions of use are required to meet the limits, those conditions shall be specified and documented; for example cable length, cable type, shielding and grounding. These conditions shall be included in the instructions to the user.

One module of each type shall be operative in each ITE evaluated in an EUT. For a system EUT, one of each type of ITE that can be included in the possible system configuration shall be included in the EUT.

* These publications correspond to IEEE 488 and RS-232-C respectively.

Les résultats d'évaluation d'appareils en essai comportant un type de chaque module ou ATI peuvent s'appliquer à des configurations comportant plusieurs de chacun de ces modules ou ATI. Cela découle d'essais montrant que les rayonnements de modules ou d'ATI identiques (voir 3.5) ne s'additionnent pas, en pratique générale.

Dans le cas d'appareils en essai en interaction fonctionnelle avec d'autres ATI, y compris ceux qui dépendent d'une unité principale pour leur interface d'alimentation, on peut utiliser pour réaliser des conditions de fonctionnement représentatives, soit l'ATI d'interface proprement dit, soit des simulateurs à condition que l'influence du simulateur puisse être isolée ou identifiée. Si un ATI est conçu pour servir d'unité principale pour d'autres appareils, ceux-ci doivent être raccordés de telle manière que l'unité principale fonctionne dans des conditions normales.

Il importe que tout simulateur remplaçant un ATI d'interface réel représente correctement les caractéristiques électriques, et parfois mécaniques, de cet appareil d'interface, principalement pour les signaux RF et les impédances. L'observation de cette procédure permettra aux résultats de mesures sur un ATI isolé de rester valables pour l'application à un système et pour l'intégration de cet appareil avec d'autres ATI essayés dans les mêmes conditions, y compris les appareils produits et essayés par des fabricants différents.

9.1.1 *Plan de masse*

L'appareil en essai doit être, vis-à-vis du plan de masse, dans la même situation que lors de l'utilisation réelle, c'est-à-dire qu'un appareil destiné à reposer sur le sol est placé sur un plan de masse ou sur un plancher isolant (par exemple en bois) proche d'un plan de masse, et qu'un appareil portatif est placé sur une table non métallique. Les câbles véhiculant l'énergie et les signaux doivent être orientés par rapport au plan de masse d'une façon équivalente à l'utilisation réelle. Le plan de masse peut être métallique.

NOTE - Les exigences spécifiques au plan de masse sont données en 10.3 pour les mesures des perturbations conduites et en 11.3.4 pour les mesures des perturbations rayonnées.

10 **Méthode de mesure des perturbations conduites aux bornes d'alimentation**

Les mesures doivent être effectuées avec les récepteurs à détection de quasi-crête ou de valeur moyenne décrits en 10.1. Un même récepteur peut être équipé des deux types de détecteurs et les mesures peuvent être effectuées en passant alternativement d'un détecteur à l'autre.

10.1 *Récepteurs de mesure*

Les récepteurs à détection de quasi-crête doivent être conformes à la section un de la CISPR 16. Les récepteurs à détection de valeur moyenne doivent être conformes à l'article 23, section cinq, de la CISPR 16.

10.2 *Réseau fictif*

Un réseau fictif est nécessaire d'une part pour présenter une impédance RF définie aux bornes de l'alimentation, au point de mesure de la tension perturbatrice, et d'autre part pour isoler le circuit en essai du bruit ambiant provenant du réseau d'énergie.

Un réseau d'impédance nominale ($50 \Omega/50 \mu\text{H}$) défini en 8.2.2, section deux, de la CISPR 16 doit être employé.

The results of an evaluation of EUT's having one of each type of module or ITE can be applied to configurations having more than one of each of those modules or ITE. This is permissible because it has been found that disturbances from identical modules or ITE (see 3.5) are in practice generally not additive.

In the case of EUT's which functionally interact with other ITE, including any ITE that is dependent on a host unit for its power interface, either the actual interfacing ITE or simulators may be used to provide representative operating conditions provided the effects of the simulator can be isolated or identified. If an ITE is designed to be a host unit to other ITE, such ITE may have to be connected in order that the host unit shall operate under normal conditions.

It is important that any simulator used instead of an actual interfacing ITE properly represents the electrical and, in some cases, the mechanical characteristics of the interfacing ITE, especially RF signals and impedances. Following this procedure will permit the results of measurements of individual ITE to remain valid for system application and integration of the ITE with other similarly tested ITE, including ITE produced and tested by different manufacturers.

9.1.1 *Ground-plane*

The EUT situation relative to the ground-plane shall be equivalent to that occurring in use, that is floor-standing equipment is placed on a ground-plane or on an isolating floor (for example, wood) close to a ground-plane, and portable equipment is placed on a non-metallic table. The power and signal cables shall be oriented with respect to the ground-plane in a manner equivalent to actual use. The ground-plane may be of metal.

NOTE – Specific ground-plane requirements are given in 10.3 for conducted disturbance measurements and in 11.3.4 for radiated disturbance measurements.

10 Method of measurement of conducted disturbance at mains ports

Measurements shall be carried out using quasi-peak and average detector receivers described in 10.1. Both detectors may be incorporated in a single receiver and measurements carried out by alternatively using the quasi-peak detector and the average detector.

10.1 *Measuring receivers*

Receivers with quasi-peak detectors shall be in accordance with section one of CISPR 16. Receivers with average detectors shall be in accordance with clause 23, Section Five, of CISPR 16.

10.2 *Artificial Mains Network (AMN)*

An AMN is required to provide a defined impedance at high frequencies across the power feed at the point of measurement of terminal voltage and also to provide isolation of the circuit under test from the ambient noise on the power lines.

A network with a nominal impedance ($50 \Omega/50 \mu\text{H}$) as defined in 8.2.2, Section Two, of CISPR 16 shall be utilized.

L'appareil en essai doit être raccordé au réseau fictif et placé de telle manière que la distance entre le périmètre de l'appareil en essai et la face la plus proche du réseau fictif soit de 0,8 m.

Si un cordon d'alimentation souple est fourni par le fabricant, il doit avoir une longueur de 1 m ou, s'il dépasse 1 m, l'excédent doit être replié de façon à former un faisceau ne dépassant pas 0,4 m de longueur.

Si un câble d'alimentation est spécifié dans la notice d'installation du fabricant, une longueur de 1 m du type spécifié doit être raccordée entre l'appareil en essai et le réseau fictif.

L'appareil en essai doit être disposé et raccordé avec des câbles terminés conformément à la spécification du produit.

Les perturbations conduites sont mesurées entre la phase et la masse de référence, et entre le neutre et la masse de référence. Les deux valeurs mesurées doivent respecter les limites appropriées.

Les liaisons de masse, lorsqu'elles sont prescrites pour la sécurité, doivent être reliées au point de masse de référence du réseau fictif et, sauf si elles sont fournies ou spécifiées par le fabricant, avoir 1 m de longueur et un trajet parallèle au conducteur d'alimentation à 0,1 m au plus de ce dernier.

Les autres connexions de masse (par exemple pour la compatibilité électromagnétique), spécifiées ou fournies par le fabricant pour être reliées à la même borne finale que la terre de sécurité, doivent être connectées à la masse de référence du réseau fictif.

Il peut être impossible d'effectuer la mesure à certaines fréquences en raison d'un bruit ambiant conduit, provoqué par des couplages avec des champs de services locaux de radiodiffusion. Un filtre RF supplémentaire approprié peut être introduit entre le réseau fictif et le réseau de distribution d'énergie, ou les mesures peuvent être effectuées dans une cage de Faraday. Les composants de ce filtre RF doivent normalement être enfermés dans un blindage métallique relié directement à la masse de référence du système de mesure. Il convient que les caractéristiques d'impédance du réseau fictif soient respectées à la fréquence de mesure, lorsque le filtre RF supplémentaire est raccordé.

Lorsque l'appareil en essai est constitué par un ensemble d'ATI comportant une ou plusieurs unités principales, chacun ayant son propre cordon d'alimentation, le point de raccordement du réseau fictif est déterminé comme suit:

- a) Chaque cordon d'alimentation terminé par une fiche de prise de courant d'un modèle normalisé (CEI 83 par exemple) doit être soumis à l'essai individuellement.
- b) Les cordons ou bornes d'alimentation, non spécifiés par le fabricant comme devant être raccordés par l'intermédiaire d'une unité principale, doivent être soumis à l'essai individuellement.
- c) Les cordons ou bornes de câblage, spécifiés par le fabricant comme devant être raccordés par l'intermédiaire d'une unité principale ou d'un autre équipement d'alimentation, doivent être reliés à ces appareils, dont les bornes ou cordons sont ceux qui sont retenus pour le raccordement au réseau fictif, et sont essayés.
- d) Lorsqu'une connexion spéciale est spécifiée, les dispositifs nécessaires pour effectuer cette connexion doivent être fournis par le fabricant en vue de cet essai.

Connection of the EUT to the AMN is required. The EUT is located so that the distance between the boundary of the EUT and the closest surface of the AMN is 0,8 m.

Where a mains flexible cord is provided by the manufacturer this shall be 1 m long or if in excess of 1 m the excess cable is folded back and forth as far as possible so as to form a bundle not exceeding 0,4 m in length.

Where a mains cable is specified in the manufacturer's installation instructions, a 1 m length of the type specified shall be connected between the EUT and the AMN.

The EUT shall be arranged and connected with cables terminated in accordance with the product specification.

Conducted disturbance is measured between the phase lead and the reference ground, and between the neutral lead and the reference ground. Both measured values shall be within the appropriate limits.

Ground connections, where required for safety purposes, shall be connected to the reference ground point of the network and, where not otherwise provided or specified by the manufacturer, shall be 1 m long and run parallel to the mains connection at a distance of not more than 0,1 m.

Other ground connections (for example for EMC purposes), either specified or supplied by the manufacturer for connection to the same ultimate terminal as the safety ground connection, shall also be connected to the reference ground of the network.

It may not be possible to measure at some frequencies because of conducted ambient noise which couples from local broadcast service fields. A suitable additional radio-frequency filter may be inserted between the AMN and the mains supply, or measurements may be performed in a shielded enclosure. The components forming the additional radio-frequency filter should be enclosed in a metallic screen directly connected to the reference ground of the measuring system. The requirements for the impedance of the AMN should be satisfied at the frequency of the measurement, with the additional radio-frequency filter connected.

Where the EUT is a collection of ITE with one or more host units and ITE each having its own power cord, the point of connection for the AMN is determined from the following rules:

- a) Each power cord which is terminated in a power supply plug of a standard design (IEC 83 for example) shall be tested separately.
- b) Power cords or terminals which are not specified by the manufacturer to be connected via a host unit shall be tested separately.
- c) Power cords or field wiring terminals which are specified by the manufacturer to be connected via a host unit or other power-supplying equipment shall be connected to that host unit or other power-supplying equipment, and the terminals or cords of that host unit or other power-supplying equipment are those considered for connection to the AMN and tested.
- d) Where a special connection is specified, the necessary hardware to effect the connection shall be supplied by the manufacturer for the purpose of this test.

10.3 *Plan de masse.*

L'appareil en essai, lorsqu'il est destiné à être posé sur une table, doit être placé à 0,4 m d'un plan de masse de référence vertical d'au moins 2 m par 2 m, et doit être maintenu à 0,8 m au moins de toute autre surface métallique ou de tout plan de masse ne faisant pas partie de l'appareil en essai. Si la mesure est effectuée dans une cage de Faraday la distance de 0,4 m peut être comptée à partir d'une des parois de la cage.

L'appareil en essai, lorsqu'il est destiné à être posé sur le sol, doit être placé sur un plan de masse métallique de référence horizontale et doit reposer sur ses points d'appui normaux mais ne doit pas être en contact métallique avec le plan de masse de référence. Le plan de masse de référence peut être remplacé par un plancher métallique. Le plan de masse de référence doit s'étendre au moins à 0,5 m au-delà de la projection de l'appareil en essai et doit avoir des dimensions minimales de 2 m par 2 m.

La borne de masse de référence du réseau fictif et du réseau de stabilisation d'impédance doit être reliée au plan de masse de référence par un conducteur aussi court que possible.

11 **Méthode de mesure des perturbations rayonnées**

Les mesures doivent être effectuées avec un instrument à détection de quasi-crête dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz.

11.1 *Récepteurs de mesure*

Les récepteurs de mesure doivent être conformes aux dispositions de la section un de la CISPR 16.

11.2 *Antenne*

L'antenne doit être du type doublet demi-onde. La longueur d'antenne doit être accordée à 80 MHz et aux fréquences supérieures. Aux fréquences inférieures à 80 MHz, le doublet doit être ajusté à une longueur correspondant à la résonance à 80 MHz. De plus amples détails sont donnés à l'article 15 de la CISPR 16-1.

NOTE - D'autres types d'antenne peuvent être utilisés à condition que leurs résultats puissent être corrélés avec ceux d'un doublet demi-onde avec un degré d'exactitude acceptable.

11.2.1 *Distance entre l'antenne et l'appareil en essai*

Les mesures du champ rayonné doivent être effectuées, l'antenne étant placée à une distance horizontale du périmètre de l'appareil en essai, spécifiée à l'article 6. Le périmètre de l'appareil en essai est défini par une ligne droite imaginaire décrivant une configuration géométrique simple entourant l'appareil en essai. Tous les câbles et ATI interconnectés d'un système doivent être situés à l'intérieur de ce périmètre (voir également la figure 2).

NOTE - Si la mesure du champ à 10 m ne peut être effectuée à cause de niveaux élevés de bruit ambiant ou pour d'autres motifs, la mesure des ATI de Classe B peut être effectuée à une distance plus courte, par exemple 3 m. Il convient d'utiliser un facteur de proportionnalité inverse de 20 dB par décade pour rapporter les résultats de mesure à la distance spécifiée, afin de déterminer la conformité. Lors de la mesure d'appareil de grandes dimensions, il convient de prêter attention aux effets de champ proche, pour les mesures à 3 m à des fréquences voisines de 30 MHz.

11.2.2 *Hauteur de l'antenne par rapport au sol*

On doit régler la hauteur de l'antenne par rapport au sol entre 1 m et 4 m afin d'obtenir l'indication maximale à chaque fréquence de mesure.

10.3 *Ground-plane*

The EUT, where intended for table-top use, shall be placed 0,4 m from a vertical metal reference plane of at least 2 m by 2 m and shall be kept at least 0,8 m from any other metal surface or other ground-plane not being part of the EUT. If the measurement is made in a screened enclosure, the distance of 0,4 m may be referred to one of the walls of the enclosure.

Floor-standing EUT's shall be placed on a horizontal metal ground-plane, the point(s) of contact being consistent with normal use but not in metallic contact with the ground-plane. A metal floor may replace the reference ground-plane. The reference ground-plane shall extend at least 0,5 m beyond the boundaries of the EUT and have minimum dimensions of 2 m by 2 m.

The reference ground point of the AMN and the Impedance Stabilization Network (ISN) shall be connected to the reference ground-plane with a conductor as short as possible.

11 **Method of measurement of radiated disturbance**

Measurements shall be conducted with a quasi-peak detector instrument in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz.

11.1 *Measuring receivers*

The measuring receivers shall be in accordance with the requirements of Section One of CISPR 16.

11.2 *Antenna*

The antenna shall be a balanced dipole. For frequencies of 80 MHz or above, the antenna shall be resonant in length, and for frequencies below 80 MHz it shall have a length equal to the 80 MHz resonant length. Further detailed information is given in clause 15 of CISPR 16-1.

NOTE - Other antennas may be used, provided the results can be correlated with the balanced dipole antenna with an acceptable degree of accuracy.

11.2.1 *Antenna-to-EUT distance*

Measurements of the radiated field shall be made with the antenna located at the horizontal distance from the boundary of the EUT as specified in clause 6. The boundary of the EUT is defined by an imaginary straight-line periphery describing a simple geometric configuration encompassing the EUT. All ITE inter-system cables and connecting ITE shall be included within this boundary (see also figure 2).

NOTE - If the field-strength measurement at 10 m cannot be made because of high ambient noise levels or for other reasons, measurement of Class B EUTs may be made at a closer distance, for example 3 m. An inverse proportionality factor of 20 dB per decade should be used to normalize the measured data to the specified distance for determining compliance. Care should be taken in the measurement of large EUTs at 3 m at frequencies near 30 MHz due to near field effects.

11.2.2 *Antenna-to-ground distance*

The antenna shall be adjusted between 1 m and 4 m in height above the ground-plane for maximum meter reading at each test frequency.

11.2.3 *Azimut de l'antenne par rapport à l'appareil en essai*

On doit également faire varier l'azimut de l'antenne pendant les mesures afin de trouver l'indication maximale. Pour faciliter la mesure, il est possible de faire tourner l'appareil en essai. Lorsque ceci n'est pas possible, l'appareil reste dans une position fixe et les mesures sont effectuées autour de l'appareil en essai.

11.2.4 *Polarisation de l'antenne par rapport à l'appareil en essai*

On doit faire varier la polarisation de l'antenne (horizontale et verticale) par rapport à l'appareil en essai pendant les mesures, afin de trouver l'indication maximale.

11.3 *Emplacement d'essai pour les mesures de perturbations rayonnées*

11.3.1 *Généralités*

Les emplacements d'essai doivent être validés en effectuant une mesure d'atténuation de l'emplacement, pour la polarisation verticale et pour la polarisation horizontale, dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz.

La distance entre l'antenne d'émission et l'antenne de réception doit être la même que celle utilisée pour la mesure des perturbations rayonnées de l'appareil en essai.

11.3.2 *Mesures d'atténuation d'un emplacement*

Un emplacement de mesure doit être considéré comme acceptable si les mesures d'atténuation horizontale et verticale sont égales à ± 4 dB près à l'atténuation théorique de l'emplacement idéal (voir également la CISPR 16).

11.3.3 *Emplacement d'essai en espace libre*

L'emplacement d'essai doit être plat, dégagé de toute ligne aérienne, sans surface réfléchissante à proximité et assez vaste pour pouvoir placer l'antenne à la distance spécifiée tout en conservant un espace suffisant entre l'antenne, l'appareil en essai et d'éventuelles structures réfléchissantes. Les structures réfléchissantes sont définies comme celles dont le matériau de construction est essentiellement conducteur. L'emplacement d'essai doit être équipé d'un plan de masse conducteur décrit en 11.3.4. Deux emplacements d'essai sont représentés aux figures 1 et 2.

L'emplacement d'essai doit respecter les exigences d'atténuation spécifiées dans la CISPR 16-1 pour les emplacements d'essai en espace libre.

11.3.4 *Plan de masse conducteur*

Un plan de masse conducteur doit s'étendre à au moins 1 m au-delà du périmètre de l'appareil en essai et au-delà de l'antenne de mesure la plus grande et doit couvrir entièrement la zone entre l'appareil en essai et l'antenne. Il convient que ce plan soit métallique, sans trous ni fentes, de dimensions supérieures à un dixième de la longueur d'onde à la fréquence de mesure la plus élevée. Il peut être nécessaire d'utiliser un plan de masse plus grand si les exigences d'atténuation de l'emplacement ne sont pas respectées.

11.3.5 *Autres emplacements d'essai*

Les essais peuvent être effectués sur d'autres emplacements n'ayant pas les caractéristiques physiques décrites en 11.3.3 et en 11.3.4. On doit alors démontrer la validité des mesures effectuées sur de tels emplacements. Ces autres emplacements conviennent pour les mesures des perturbations rayonnées si les mesures d'atténuation décrites à l'annexe A satisfont aux exigences d'atténuation du 11.3.2.

11.2.3 *Antenna-to-EUT azimuth*

Antenna-to-EUT azimuth shall also be varied during the measurements to find the maximum field-strength readings. For measurement purposes it may be possible to rotate the EUT. When this is not practicable the EUT remains in a fixed position and measurements are made around the EUT.

11.2.4 *Antenna-to-EUT polarization*

Antenna-to-EUT polarization (horizontal and vertical) shall be varied during the measurements to find the maximum field-strength readings.

11.3 *Measurement site for radiated disturbance measurements*

11.3.1 *General*

Test sites shall be validated by making site attenuation measurements for both horizontal and vertical polarization fields in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz.

The distance between the transmitting and receiving antennas shall be the same as the distance used for the radiated disturbance tests of the EUT.

11.3.2 *Site attenuation measurements*

A measurement site shall be considered acceptable if the horizontal and vertical site attenuation measurements are within ± 4 dB of the theoretical site attenuation of an ideal site (see also CISPR 16).

11.3.3 *Open-area test site*

The test site shall characteristically be flat, free of overhead wires and nearby reflecting structures, sufficiently large to permit antenna placement at the specified distance and provide adequate separation between antenna, EUT and reflecting structures. Reflecting structures are defined as those whose construction material is primarily conductive. The test site shall be provided with a horizontal metal ground-plane described in 11.3.4. Two such test sites are depicted in figures 1 and 2.

The test site shall satisfy the site attenuation requirements of CISPR 16-1 for open-area test sites.

11.3.4 *Conducting ground-plane*

A conducting ground-plane shall extend at least 1 m beyond the periphery of the EUT and the largest measuring antenna, and cover the entire area between the EUT and the antenna. It should be of metal with no holes or gaps having dimensions larger than one-tenth of a wavelength at the highest frequency of measurement. A larger size conducting ground-plane may be required if the site attenuation requirements of the test site are not satisfied.

11.3.5 *Alternative test sites*

Tests may be conducted on other test sites which do not have the physical characteristics described in 11.3.3 and 11.3.4. Evidence shall be obtained to show that such alternative sites will yield valid results. Such alternative sites are suitable for performing disturbance tests if the site attenuation measurements described in annex A meet the site attenuation requirements of 11.3.2.

Une cage de Faraday tapissée de matériau absorbant est un exemple d'autre emplacement d'essai.

NOTE - L'annexe A sera remplacée par la procédure correspondante spécifiée dans la CISPR 16.

11.3.6 Essai sur les lieux d'utilisation

Dans certains cas, les mesures des ATI de Classe A sur les lieux de l'installation peuvent être nécessaires. On doit effectuer ces mesures de préférence à la limite de la propriété de l'utilisateur; si cette limite est à moins de 10 m, on doit effectuer les mesures à 10 m de l'appareil en essai.

Ce type de vérification de conformité est spécifique de l'emplacement de l'installation puisque ses caractéristiques influencent la mesure. Des ATI supplémentaires conformes peuvent être ajoutés au système installé sans invalider la conformité de l'emplacement.

Cette méthode de mesure peut ne pas être applicable pour la vérification de la conformité des ATI ayant de grandes dimensions (par exemple certains matériels des centres de télécommunication). Pour de tels appareils, les méthodes de mesure et les limites sont à l'étude.

11.4 Mesure en présence de signaux ambiants élevés

D'une façon générale, il convient que les signaux ambiants ne dépassent pas la limite. Le rayonnement perturbateur de l'appareil en essai au point de mesure peut toutefois être impossible à mesurer à certaines fréquences du fait de champs ambiants engendrés par des services locaux de radiodiffusion ou par d'autres sources artificielles ou naturelles.

Si le champ ambiant est trop élevé (voir article 9) à la distance spécifiée, les méthodes suivantes peuvent être utilisées pour vérifier la conformité de l'appareil en essai.

- a) Effectuer des mesures rapprochées et déterminer la limite L_2 correspondant à la distance rapprochée d_2 , en appliquant la relation suivante:

$$L_2 = L_1 (d_1/d_2)$$

où L_1 est la limite spécifiée en microvolts par mètre ($\mu\text{V/m}$) à la distance d_1 .

Déterminer les conditions possibles d'environnement et d'essai de conformité stipulées à l'article 9 en employant L_2 comme nouvelle limite à la distance d_2 .

- b) Dans les bandes de fréquences où les conditions de bruit ambiant de l'article 9 sont dépassées (valeurs mesurées supérieures à la limite diminuée de 6 dB), les valeurs des perturbations de l'appareil en essai peuvent être interpolées à partir des valeurs adjacentes des perturbations. La valeur interpolée doit être située sur une courbe décrivant une fonction continue de valeurs adjacentes de part et d'autre de la bande où les conditions de bruit ambiant ne sont pas respectées.

- c) Une autre possibilité est d'utiliser la méthode décrite à l'annexe C de la CISPR 11.

12 Mesure de la puissance perturbatrice

Les autorités de certains pays appliquent, dans le cas des appareils de Classe B, la mesure et les limites de la puissance perturbatrice pour la réglementation et le contrôle. Dans cette publication, la mesure et les limites de la puissance perturbatrice pour les ATI sont à l'étude.

NOTE - Les pays qui ont déjà des dispositions concernant l'emploi de la pince absorbante dans leurs normes nationales peuvent continuer à prescrire cet emploi tant que le sujet reste à l'étude.

One example of an alternative site is an absorber lined shielded room.

NOTE -- Annex A will be replaced by the corresponding procedure when specified in CISPR 16.

11.3.6 *User installation testing*

In some cases measurements of Class A ITE at the user's installation might be necessary. These measurements shall be made preferably at the boundary of the user's premises; if such boundary is less than 10 m from the EUT, the measurements shall be made at a distance of 10 m from the EUT.

This form of compliance verification is specific to the installation site since the site characteristics affect the measurement. Additional type-tested and compliant ITE may be added to the installed system without invalidating the compliance status of the site.

This method of measurement may not be applicable for compliance verification of physically very large ITE (e.g. some telecommunication centre equipment). For such equipment, methods of measurement and limits are under consideration.

11.4 *Measurement in the presence of high ambient signals*

In general, the ambient signals should not exceed the limit. Radiated emanations from the EUT at the point of measurement may, however, be impossible to measure at some frequencies due to ambient noise fields generated by local broadcast services, other man-made devices, and natural sources.

If the ambient signal field strength is high (see clause 9) at the specified distance, the following methods may be used to show compliance of the EUT.

- a) Perform measurements at close-in distances and determine the limit L_2 corresponding to the close-in distance d_2 by applying the following relation:

$$L_2 = L_1 (d_1/d_2)$$

where L_1 is the specified limit in microvolts per metre ($\mu\text{V}/\text{m}$) at the distance d_1 .

Determine the possible environmental and compliance test conditions stipulated in clause 9 using L_2 as the new limit for distance d_2 .

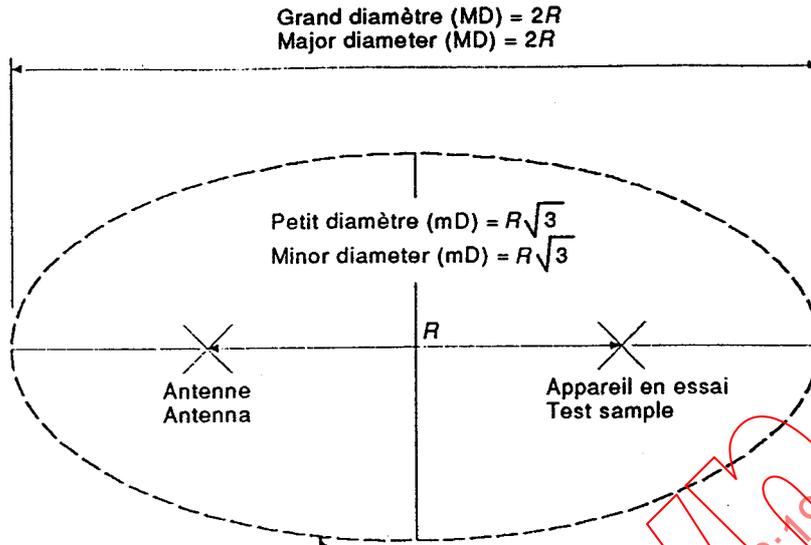
- b) In the frequency bands where the ambient noise values of clause 9 are exceeded (measured values higher than 6 dB below the limit), the disturbance values of the EUT may be interpolated from the adjacent disturbance values. The interpolated value shall lie on the curve describing a continuous function of the disturbance values adjacent to the ambient noise.

- c) Another possibility is to use the method described in annex C of CISPR 11.

12 **Measurement of disturbance power**

In the case of Class B equipment, the authorities in certain countries apply the measurement of and limits for disturbance power for regulatory and control purposes. In this standard, the measurement of and limits for disturbance power of ITE are under consideration.

NOTE -- Those countries which already have provisions for using the absorbing clamp in their national standards may continue to include those provisions while the subject remains under consideration.



Les limites de l'emplacement d'essai sont déterminées par une ellipse
Boundary of area defined by an ellipse

CEI-IEC 09/195

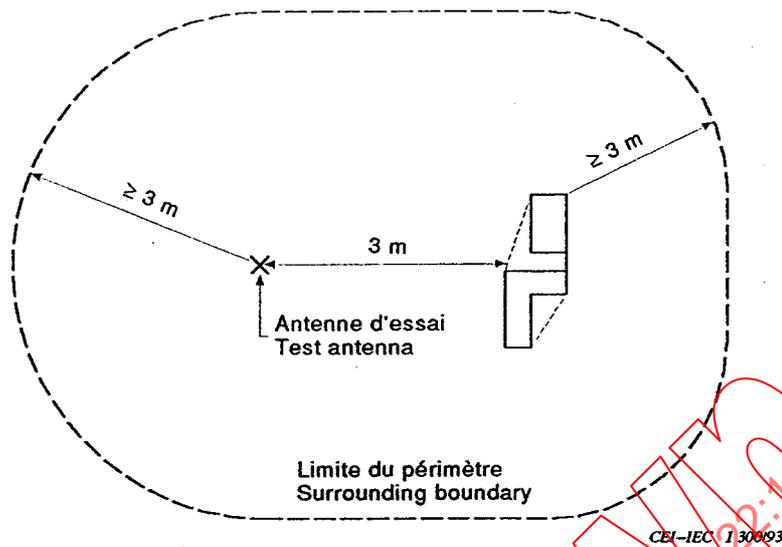
L'espace au-dessus du sol doit être dégagé de tout objet réfléchissant.

Volume above earth to be free of reflecting objects.

NOTE - Les caractéristiques de l'emplacement d'essai sont décrites en 11.3. Voir aussi l'article 6 pour la valeur de R .

Characteristics of test site described further in 11.3. See also clause 6 for the value of R .

Figure 1 - Emplacement d'essai
Test site



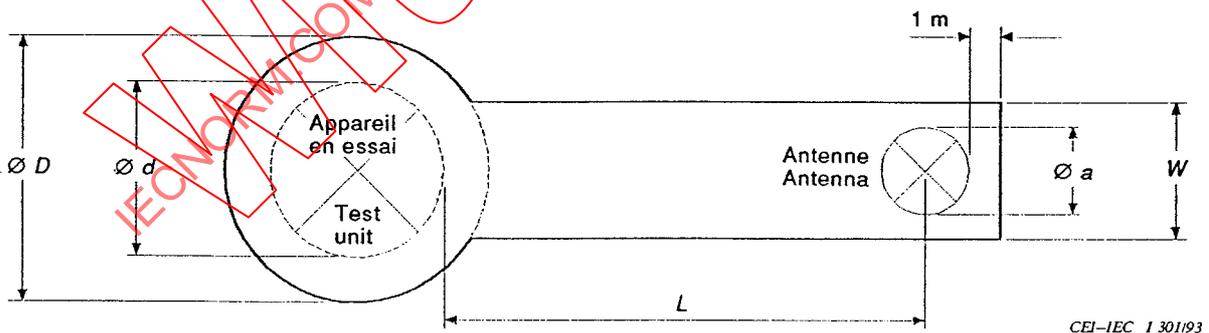
Aucun objet réfléchissant ne doit se trouver à l'intérieur du volume délimité au sol par le tracé correspondant à cette figure et en hauteur par un plan horizontal situé à ≥ 3 m au-dessus de l'élément le plus élevé: antenne ou équipement en essai.

There shall be no reflecting object inside the volume defined on the ground by the line corresponding to this figure and defined in height by a horizontal plane ≥ 3 m above the highest element of either aerial or equipment under test.

NOTE - Voir 11.3.3 pour l'utilisation d'un autre emplacement d'essai. La méthode des segments pour définir le périmètre de l'unité d'essai est décrite en 11.2.1.

See 11.3.3 for applicability of the alternate test site. Also, the peripheral string method is described in 11.2.1.

Figure 2 - Caractéristiques minimales d'un autre emplacement d'essai
Minimum alternative measurement site



$D = d + 2$ m, où d est la dimension maximale de l'appareil en essai
where d is the maximum test unit dimension

$W = a + 2$ m, où a est la dimension maximale de l'antenne
where a is the maximum antenna dimension

$L = 3$ m ou/ou 10 m

Figure 3 - Dimensions minimales du plan de masse métallique
Minimum size of metal ground-plane

Annexe A (normative)

Mesures d'atténuation pour d'autres emplacements possibles

A.1 Méthode de mesure de l'atténuation de l'emplacement

L'antenne d'émission doit être déplacée à l'intérieur d'un volume, en polarisation horizontale et en polarisation verticale (voir article A.2, référence [2]) tel que représenté à la figure A.1. Le volume minimal recommandé comprend les positions latérales définies par une table d'essai de 1 m par 1,5 m en rotation autour de son centre, et les points les plus hauts définis par les hauteurs des appareils en essai usuels aussi bien installés au sol que installés sur une table, c'est-à-dire 1,5 m ou moins, comme représenté à la figure A.2. Des volumes plus importants peuvent être nécessaires, en fonction des appareils habituellement mesurés sur un emplacement d'essai.

On doit utiliser des antennes à large bande pour ces mesures et les distances de mesure doivent être prises à partir du centre des antennes. Les antennes d'émission et de réception doivent être disposées de façon que leurs éléments soient orthogonaux à l'axe de mesure de sorte que les éléments des antennes soient toujours parallèles.

A.1.1 Polarisation verticale

En polarisation verticale, la hauteur du centre de l'antenne d'émission doit être de 1 m (on doit maintenir une distance minimale de 25 cm entre l'extrémité de l'antenne et le plan de masse).

Les mesures doivent également être effectuées avec une hauteur de 1,5 m pour l'antenne d'émission dans les conditions suivantes:

- a) la hauteur prévue de l'appareil en essai est comprise entre 1,5 m et 2 m.
- b) l'extrémité de l'antenne d'émission n'atteint pas 90 % de la hauteur prévue pour l'appareil en essai lorsque son centre est placé à 1 m.

L'antenne d'émission doit être placée dans les quatre positions suivantes et aux hauteurs appropriées, en polarisation verticale:

- 1) Au centre exact de la table tournante (voir note 1).
- 2) En un point situé à 0,75 m en avant du centre de la table tournante dans la direction de l'antenne de réception (sur l'axe de mesure reliant le centre de la table tournante à l'antenne de réception).
- 3) En un point situé à 0,75 m en arrière du centre de la table tournante, à l'opposé de l'antenne réceptrice, sauf si ce point est à plus de 1 m de l'interface diélectrique verticale la plus proche (voir note 2).
- 4) En deux points situés à 0,75 m de chaque côté du centre (sur un axe passant par le centre et perpendiculaire à l'axe reliant le centre à l'antenne de réception).

Annex A (normative)

Site attenuation measurements of alternative test sites

A.1 Method of measurement of site attenuation

The transmit antenna shall be moved within a volume in both horizontal and vertical polarizations (see clause A.2, reference [2]) as shown in figure A.1. The recommended minimum volume includes lateral positions defined by a 1 m x 1,5 m test-table surface when rotated about its centre, and vertical extremities defined by typical EUT heights of both floor-standing and table-top equipment of 1,5 m or less as shown in figure A.2. Some test sites may require volumes larger than the recommended minimum depending upon the size of the typical equipment to be measured.

For these measurements, broadband antennas shall be used, and measurement distances shall be referenced between the centres of the antennas. The transmit and receive antennas shall be aligned with the antenna elements oriented orthogonal to the measurement axis so that the antenna elements are always parallel.

A.1.1 Vertical polarization

In the vertical polarization the height of the transmit antenna shall be 1 m to the centre of the antenna (a minimum clearance of 25 cm between the tip of the antenna and the ground-plane shall be maintained).

Measurements shall also be performed with the transmit height at 1,5 m under either of the following conditions:

- a) the expected EUT height is greater than 1,5 m and less than 2 m.
- b) the tip of the transmit antenna does not extend to within 90 % of the top of the expected EUT height when at the 1 m height.

The transmit antenna shall be located in the following four positions at the appropriate heights for the vertical polarization:

- 1) The exact centre of the turntable (see note 1).
- 2) A position 0,75 m forward of the turntable centre and toward the receiving antenna (lying on a line, i.e. the measurement axis, drawn between the turntable centre and the receive antenna).
- 3) A position 0,75 m behind the turntable centre and away from the receiving antenna unless this position is more than 1 m from the nearest vertical dielectric interface (see note 2).
- 4) The two positions 0,75 m on each side of centre (lying on a line drawn through the centre and normal to a line between the turntable centre and the receive antenna).

On doit effectuer les mesures de l'atténuation normalisée de l'emplacement (ANE) en polarisation verticale en maintenant constante la distance entre l'antenne d'émission et l'antenne de réception, selon le tableau A.1. L'antenne de réception doit être déplacée le long d'un axe allant vers le centre de la table tournante de façon à maintenir la distance spécifiée.

En supposant une hauteur maximale de l'appareil en essai de 1,5 m, il est nécessaire d'effectuer au moins quatre mesures en polarisation verticale (quatre positions dans un plan horizontal pour une hauteur) voir figure A.2 (a).

A.1.2 Polarisation horizontale

Pour les mesures d'atténuation normalisée de l'emplacement en polarisation horizontale, on doit utiliser deux hauteurs pour l'antenne d'émission: 1 m et 2 m, mesurées à partir du centre de l'antenne (voir tableau A.1). Les mesures doivent être effectuées dans les positions suivantes pour les deux hauteurs d'antenne:

- 1) Au centre exact de la table tournante.
- 2) En un point situé à 0,75 m en avant du centre de la table tournante dans la direction de l'antenne de réception.
- 3) En un point situé à 0,75 m en arrière du centre de la table tournante, à l'opposé de l'antenne de réception, sauf si ce point est à plus de 1 m de l'interface diélectrique verticale la plus proche (voir note 2).
- 4) En deux points situés de chaque côté du centre de la table tournante de telle sorte que l'extrémité extérieure de l'antenne soit à 0,75 m du centre. Ces deux positions ne sont pas nécessaires si l'extrémité de l'antenne s'étend jusqu'à couvrir 90 % de la largeur du volume, lorsque l'antenne est placée au centre de la table tournante. Si, du fait de leurs dimensions, les éléments de l'antenne recouvrent le centre, lorsqu'elle est placée dans les deux positions latérales, alors la mesure au centre précis (position 1) n'est pas nécessaire.

Les hauteurs d'antenne sont basées sur une hauteur maximale des appareils d'environ 2 m et sur l'utilisation d'antennes à large bande usuelles. La mesure d'appareil de plus de 2 m de haut ou occupant au sol une aire dépassant celle définie par la table de 1 m par 1,5 m en rotation, peut nécessiter des hauteurs supérieures pour l'antenne d'émission et des déplacements plus importants de l'antenne par rapport au centre de la table tournante. Des valeurs d'atténuation normalisée d'emplacement différentes que celles données dans cette norme peuvent être nécessaires pour certaines géométries (voir article A.2, référence [1]).

En supposant que l'étendue horizontale maximale de l'appareil en essai soit de 1,5 m, le nombre minimal de mesures en polarisation horizontale est de quatre (deux positions dans le plan horizontal à deux hauteurs) (voir figure A.2 (b)).

NOTES:

1 Pour les emplacements sans table tournante, toutes les références au «centre» correspondent au centre d'une table d'essai de 1 m par 1,5 m.

2 Il a été montré que les sources placées au voisinage d'interfaces diélectriques présentent des variations de densité de courant, qui peuvent affecter les caractéristiques de rayonnement de la source ainsi placée (voir article A.2, référence [3]). A proximité de ces interfaces une mesure supplémentaire d'atténuation est nécessaire.

Normalized site attenuation (NSA) vertical polarization measurements shall be performed with the transmit and receive antenna separation held constant using table A.1. The receive antenna shall be moved to the nearest location maintaining the appropriate distance and along a line toward the turntable centre.

Assuming a maximum EUT height of 1,5 m, a minimum of four vertically polarized measurements are required (four positions in a horizontal plane at one height). See figure A.2(a)

A.1.2 Horizontal polarization

For NSA horizontal polarization measurements, two transmit heights shall be investigated. The lower height of the antenna shall be 1 m to the centre of the antenna, and the upper height shall be 2 m to the centre of the antenna (see table A.1). The following positions shall be measured at both antenna heights:

- 1) The exact centre of the turntable.
- 2) A position 0,75 m forward of the turntable centre and toward the receiving antenna.
- 3) A position 0,75 m behind the turntable centre and away from the receiving antenna unless this position is more than 1 m from the nearest vertical dielectric interface (see note 2).
- 4) Two positions on either side of the turntable centre such that the tip of the antenna will circumscribe a volume 0,75 m from the centre. These two positions are not required if the tip of the antenna extends to within 90 % of the total volume width when the antenna is positioned at the turntable centre. If the antenna elements overlap the centre at these two positions due to the length of the antenna, then the exact centre (position 1) need not be measured.

The antenna heights are based upon a maximum product height of approximately 2 m, and the use of a typical broadband antenna. Testing EUT's greater than 2 m in height or occupying areas greater than that circumscribed by the rotated 1 m x 1,5 m table may require higher transmit heights and larger antenna displacements from the centre of the turntable. NSA values other than those provided in this standard may be needed for some geometries (see clause A.2, reference [1]).

Assuming that the maximum horizontal extension of the EUT is 1,5 m, the minimum required number of horizontally polarized antenna measurements is four (two positions in the horizontal plane at two heights) (see figure A.2 (b)).

NOTES

- 1 For sites without turntables, all references to the "centre" refer to the centre of the 1 m by 1,5 m test-table surface.
- 2 Sources located near dielectric interfaces have been shown to have variations in current distribution which can affect the radiation properties of the source at that location (see clause A.2, reference [3]). When located near these interfaces, an additional site attenuation measurement is required.

Tableau A.1 – Atténuation normalisée de l'emplacement (A_N (dB)) pour les géométries recommandées avec des antennes à large bande

Polarisation	Horizontale						Verticale					
	R (m)	3	3	10	10	30	30	3	3	10	10	30
h_1 (m)	1	2	1	2	1	2	1	1,5	1	1,5	1	1
h_2 (m)	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4	1 à 4
f (MHz)	A_N (dB)											
30	15,8	11,0	29,8	24,1	47,7	41,7	8,2	9,3	16,7	16,9	26,0	
35	13,4	8,8	27,1	21,6	45,0	39,1	6,9	8,0	15,4	15,6	24,7	
40	11,3	7,0	24,9	19,4	42,7	36,8	5,8	7,0	14,2	14,4	23,5	
45	9,4	5,5	22,9	17,5	40,7	34,7	4,9	6,1	13,2	13,4	22,5	
50	7,8	4,2	21,1	15,9	38,8	32,9	4,0	5,2	12,3	12,5	21,6	
60	5,0	2,2	18,0	13,1	35,7	29,8	2,6	4,1	10,7	11,0	20,0	
70	2,8	0,6	15,5	10,9	33,0	27,2	1,5	3,2	9,4	9,7	18,7	
80	0,9	-0,7	13,3	9,2	30,7	24,9	0,6	2,6	8,3	8,6	17,5	
90	-0,7	-1,8	11,4	7,8	28,7	23,0	-0,1	2,1	7,3	7,6	16,5	
100	-2,0	-2,8	9,7	6,7	26,9	21,2	-0,7	1,9	6,4	6,8	15,6	
120	-4,2	-4,4	7,0	5,0	23,8	18,2	-1,5	1,3	4,9	5,4	14,0	
125	-4,7	-4,7	6,4	4,6	23,1	17,6	-1,6	0,5	4,6	5,1	13,6	
140	-6,0	-5,8	4,8	3,5	21,1	15,8	-1,8	-1,5	3,7	4,3	12,7	
150	-6,7	-6,3	3,9	2,9	20,0	14,7	-1,8	-2,6	3,1	3,8	12,1	
160	-7,4	-6,7	3,1	2,3	18,9	13,8	-1,7	-3,7	2,6	3,4	11,5	
175	-8,3	-6,9	2,0	1,5	17,4	12,4	-1,4	-4,9	2,0	2,9	10,8	
180	-8,6	-7,2	1,7	1,2	16,9	12,0	-1,3	-5,3	1,8	2,7	10,5	
200	-9,6	-8,4	0,6	0,3	15,2	10,6	-3,6	-6,7	1,0	2,1	9,6	
250	-11,7	-10,6	-1,6	-1,7	11,6	7,8	-7,7	-9,1	-0,5	0,3	7,7	
300	-12,8	-12,3	-3,3	-3,3	8,7	6,1	-10,5	-10,9	-1,5	-1,9	6,2	
400	-14,8	-14,9	-5,9	-5,8	4,5	3,5	-14,0	-12,6	-4,1	-5,0	3,9	
500	-17,3	-16,7	-7,9	-7,6	1,8	1,6	-16,4	-15,1	-6,7	-7,2	2,1	
600	-19,1	-18,3	-9,5	-9,3	0,0	0,0	-16,3	-16,9	-8,7	-9,0	0,8	
700	-20,6	-19,7	-10,8	-10,6	-1,3	-1,4	-18,4	-18,4	-10,2	-10,4	-0,3	
800	-21,3	-20,8	-12,0	-11,8	-2,5	-2,5	-20,0	-19,3	-11,5	-11,6	-1,1	
900	-22,5	-21,8	-12,8	-12,9	-3,5	-3,5	-21,3	-20,4	-12,6	-12,7	-1,7	
1 000	-23,5	-22,7	-13,8	-13,8	-4,5	-4,5	-22,4	-21,4	-13,6	-13,6	-3,6	

NOTE – Ces données s'appliquent aux antennes espacées d'au moins 250 mm par rapport au plan de masse, lorsque le centre de l'antenne est à 1 m au-dessus du plan de masse, en polarisation verticale.