

**Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia -  
Exigences d'émission  
(CISPR 32:2012)**

Elektromagnetische Verträglichkeit von  
Multimedialgeräten und -einrichtungen -  
Anforderungen an die Störaussendung  
(CISPR 32:2012)

Electromagnetic compatibility of  
multimedia equipment -  
Emission requirements  
(CISPR 32:2012)

La présente Norme Européenne a été adoptée par le CENELEC le 2012-03-05. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du CEN-CENELEC Management Centre ou auprès des membres du CENELEC.

La présente Norme Européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au CEN-CENELEC Management Centre, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

**CENELEC**

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization

**Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Bruxelles**

## Avant-propos

Le texte du document CISPR/I/391/FDIS, future édition 1 du CISPR 32, préparé par le SC I du CISPR, "Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs", a été soumis au vote parallèle CEI-CENELEC et approuvé par le CENELEC en tant que EN 55032:2012.

Les dates suivantes sont fixées :

- date limite à laquelle ce document (dop) 2012-12-05 doit être mis en application au niveau national par publication d'une norme nationale identique ou par entérinement
- date limite à laquelle les normes (dow) 2015-03-05 nationales conflictuelles doivent être annulées

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CENELEC [et/ou le CEN] ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Ce document a été préparé dans le cadre d'un mandat confié au CENELEC par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et couvre les exigences essentielles de(s) Directives UE.

Pour la relation avec la Directive UE, voir l'Annexe ZZ informative, qui fait partie intégrante du présent document.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	2
1 Domaine d'application .....	7
2 Références normatives.....	7
3 Termes, définitions et abréviations .....	9
3.1 Termes et définitions.....	9
3.2 Abréviations .....	13
4 Classification des équipements .....	15
5 Exigences .....	15
6 Mesures .....	15
6.1 Généralités.....	15
6.2 Systèmes hôtes et EST modulaire.....	16
6.3 Méthode de mesure.....	17
7 Documentation des équipements.....	17
8 Applicabilité.....	17
9 Rapport d'essai .....	18
10 Conformité avec cette publication.....	19
11 Incertitude de mesure.....	20
Annexe A (normative) Exigences .....	21
Annexe B (normative) Stimulation de l'EST pendant les mesures et spécifications des signaux d'essai.....	29
Annexe C (normative) Méthodes de mesure, instrumentation et informations explicatives.....	34
Annexe D (normative) Agencement de l'EST, de l'EA local et du câblage associé.....	51
Annexe E (informative) Mesures exploratoires .....	67
Annexe F (informative) Résumé du contenu d'un rapport d'essai .....	68
Annexe G (informative) Informations explicatives pour les méthodes de mesure définies en C.4.1.1.....	69
Annexe ZA (normative) Références normatives à d'autres publications internationales avec les publications européennes correspondantes.....	85
Annexe ZZ (informative) Couverture des Exigences Essentielles des Directives UE .....	87
Bibliographie.....	89

Figure 1 – Exemples d'accès .....	12
Figure 2 – Exemple de système hôte avec différents types de modules .....	17
Figure A.1 – Représentation graphique des limites pour l'accès d'alimentation secteur définies dans le Tableau A.9.....	21
Figure C.1 – Distance de mesure.....	35
Figure C.2 – Périmètre d'enveloppe de l'EST, de l'EA local et du câblage associé.....	36
Figure C.3 – Arbre de décision pour l'utilisation de différents détecteurs avec des limites en quasi-crête et valeur moyenne .....	38
Figure C.4 – Arbre de décision pour l'utilisation de différents détecteurs avec des limites de crête et valeur moyenne.....	39
Figure C.5 – Arbre de décision pour l'utilisation de différents détecteurs avec limite en quasi-crête.....	39
Figure C.6 – Montage d'étalonnage .....	47
Figure C.7 – Montage de mesure des tensions émises sur les accès syntonisateur d'un récepteur d'émissions TV/FM.....	48
Figure C.8 – Montage pour la mesure du signal intentionnel et de la tension d'émission sur l'accès de sortie du modulateur RF d'un EST .....	49
Figure D.1 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (émission conduite et rayonnée) (Vue de dessus) .....	58
Figure D.2 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (mesure d'émission conduite – option 1).....	59
Figure D.3 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (mesure d'émission conduite – option 2).....	60
Figure D.4 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table conformément à C.4.1.6.4.....	61
Figure D.5 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (mesure d'émission conduite – option 2, avec position de l'AAN).....	62
Figure D.6 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST posé au sol (mesure d'émission conduite) .....	63
Figure D.7 – Exemple d'agencement pour des combinaisons d'EST (mesure d'émission conduite) .....	64
Figure D.8 – Exemple d'agencement pour un EST de table (mesure d'émission rayonnée) .....	64
Figure D.9 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST posé au sol (mesure d'émission rayonnée).....	65

Figure D.10 – Exemple d'agencement pour des combinaisons d'EST (mesure d'émission rayonnée).....	66
Figure G.1 – Exemple d'AAN à utiliser avec des paires symétriques uniques non blindées.....	69
Figure G.2 – Exemple d'AAN avec une valeur d'ACL élevée à utiliser avec une ou deux paires symétriques non blindées.....	70
Figure G.3 – Exemple d'AAN avec une valeur d'ACL élevée à utiliser avec une, deux, trois ou quatre paires symétriques non blindées.....	71
Figure G.4 – Exemple d'AAN, comprenant un réseau d'adaptation de source 50 Ω sur l'accès de mesure de tension pour une utilisation avec deux paires symétriques non blindées.....	72
Figure G.5 – Exemple d'AAN à utiliser avec deux paires symétriques non blindées.....	73
Figure G.6 – Exemple d'AAN, comprenant un réseau d'adaptation de source 50 Ω sur l'accès de mesure de tension pour une utilisation avec quatre paires symétriques non blindées.....	74
Figure G.7 – Exemple d'AAN à utiliser avec quatre paires symétriques non blindées.....	75
Figure G.8 – Exemple d'AAN pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire d'un conducteur central isolé et d'un conducteur extérieur (blindage) isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite).....	76
Figure G.9 – Exemple d'AAN pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un câble coaxial miniature (semi-rigide miniature avec conducteur extérieur en cuivre plein ou conducteur extérieur miniature à double tresse) enroulé sur des tores de ferrite.....	76
Figure G.10 – Exemple d'AAN pour câbles blindés multiconducteurs, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire des fils de signaux isolés et du fil de blindage isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite).....	77
Figure G.11 – Exemple d'AAN pour câbles blindés multiconducteurs, utilisant une inductance de mode commun constituée en enroulant un câble blindé multiconducteurs sur des tores de ferrite.....	78
Figure G.12 – Circuit de référence pour considérer les limites avec une impédance de mode commun de 150 Ω.....	81
Figure G.13 – Circuit de référence pour la mesure avec une impédance de mode commun inconnue.....	81
Figure G.14 – Répartition des impédance des composants utilisés dans la procédure décrite en C.4.1.6.3.....	83
Figure G.15 – Montage d'essai de base pour mesurer l'impédance combinée de la charge 150 Ω et des ferrites.....	85

Tableau 1 – Plus haute fréquence requise pour la mesure rayonnée.....	18
Tableau A.1 – Émissions rayonnées, normes fondamentales et restriction d'utilisation des méthodes particulières .....	22
Tableau A.2 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences inférieures à 1 GHz pour les équipements de Classe A .....	23
Tableau A.3 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences supérieures à 1 GHz pour les équipements de Classe A .....	23
Tableau A.4 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences inférieures à 1 GHz pour les équipements de Classe B .....	24
Tableau A.5 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences supérieures à 1 GHz pour les équipements de Classe B .....	24
Tableau A.6 – Exigences pour les émissions rayonnées des récepteurs FM .....	24
Tableau A.7 – Émissions conduites, normes fondamentales et restriction d'utilisation des méthodes particulières .....	25
Tableau A.8 – Exigences pour les émissions conduites à partir des accès d'alimentation secteur en courant alternatif pour les équipements de Classe A .....	25
Tableau A.9 – Exigences pour les émissions conduites à partir des accès d'alimentation secteur en courant alternatif pour les équipements de Classe B .....	26
Tableau A.10 – Exigences pour les émissions conduites en mode asymétrique pour les équipements de Classe A .....	26
Tableau A.11 – Exigences pour les émissions conduites en mode asymétrique pour les équipements de Classe B .....	27
Tableau A.12 – Exigences pour les émissions conduites de tension différentielle pour les équipements de Classe B .....	28
Tableau B.1 – Méthodes de stimulation des accès de visualisation et vidéo.....	30
Tableau B.2 – Paramètres de visualisation et vidéo .....	30
Tableau B.3 – Méthodes utilisées pour stimuler les accès.....	31
Tableau B.4 – Exemples de spécifications de signaux de radiodiffusion numérique .....	31
Tableau C.1 – Sélection de la méthode pour les émissions des accès de données analogiques/numériques .....	41
Tableau C.2 – Valeurs d'ACL.....	42
Tableau C.3 – Valeurs de NSA supplémentaires à 5 m en OATS/SAC .....	50
Tableau D.1 – Espacement, distances et tolérances .....	53
Tableau F.1 – Liste des informations à inclure dans un rapport d'essai.....	68
Tableau G.1 – Résumé des avantages et inconvénients des méthodes décrites en C.4.1.6.....	79

# COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE DES ÉQUIPEMENTS MULTIMÉDIA –

## Exigences d'émission

### 1 Domaine d'application

*NOTE Les parties de texte indiquées en **bleu** dans ce document sont celles utilisées en concordance dans la CISPR 35.*

La présente Norme Internationale s'applique aux équipements multimédia (MME) tels que définis en 3.1.23 et dont la tension d'alimentation efficace assignée en courant continu ou alternatif ne dépasse pas 600 V.

Les équipements couverts par la CISPR 13 ou la CISPR 22 entrent dans le domaine d'application de cette publication.

Les MME principalement destinés à une utilisation professionnelle entrent dans le domaine d'application de cette publication.

Les exigences relatives aux émissions rayonnées stipulées dans la présente norme ne s'appliquent ni aux transmissions intentionnelles à partir d'un radio transmetteur comme défini par l'UIT, ni aux émissions liées à ces transmissions intentionnelles.

Les équipements pour lesquels les exigences d'émission dans la gamme de fréquences couvertes par cette publication sont explicitement formulées dans d'autres publications CISPR (sauf la CISPR 13 et la CISPR 22), sont exclus du domaine d'application de cette publication.

Le présent document ne contient pas d'exigences pour les évaluations in situ. Ce type d'essai est en dehors du domaine d'application de cette publication et n'est pas supposé être utilisé pour en démontrer la conformité.

Cette publication couvre deux classes de MME (Classe A et Classe B). Les classes de MME sont spécifiées dans l'Article 4.

Les objectifs de cette publication sont:

- 1) d'établir des exigences qui fournissent un niveau suffisant de protection du spectre radio, permettant ainsi aux services radio d'opérer comme prévu dans la gamme de fréquences 9 kHz – 400 GHz;
- 2) de spécifier les méthodes pour garantir la reproductibilité des mesures et la répétabilité des résultats.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application de la présente publication. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CISPR 16-1-1:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*  
Amendement 1 (2010)

CISPR 16-1-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*  
Amendement 1 (2004)  
Amendement 2 (2006)

CISPR 16-1-4:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées*

CISPR 16-2-1:2008, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*  
Amendement 1 (2010)

CISPR 16-2-3:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*  
Amendement 1 (2010)

CISPR 16-4-2:2011, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure de l'instrumentation*

CISPR/TR 16-4-3:2004, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products*  
(disponible en anglais uniquement)  
Amendement 1 (2006)

CEI 60050-161:1990, *Vocabulaire électrotechnique international – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

ISO/CEI 17025:2005, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

IEEE Std 802.3, *IEEE Standard for Information technology – Specific requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications* (disponible en anglais uniquement)

ANSI C63.5-2006, *American National Standard (for) Electromagnetic Compatibility - Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference (EMI) Control - Calibration of Antennas (9 kHz to 40 GHz)* (disponible en anglais uniquement)

### 3 Termes, définitions et abréviations

#### 3.1 Termes et définitions

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

NOTE Les termes et définitions relatifs à la CEM et aux phénomènes correspondants sont donnés dans la CEI 60050-161. Il convient de noter qu'un corpus commun de termes et définitions a été rédigé à la fois pour la CISPR 32 et la CISPR 35 (à publier). Il est à noter que bien que certains termes et définitions ne seront utilisés que dans une de ces deux publications, ils ont été intentionnellement inclus dans les deux dans un souci de cohérence.

##### 3.1.1

##### **accès d'alimentation secteur en courant alternatif**

accès utilisé pour le raccordement au réseau de distribution d'énergie

NOTE Les équipements pourvus d'un accès d'alimentation continu raccordés à un convertisseur CA/CC dédié sont considérés comme étant alimentés avec du courant alternatif du secteur.

##### 3.1.2

##### **accès de données analogiques/numériques**

accès signal/contrôle (3.1.28); accès antenne (3.1.3); accès de réseau câblé (3.1.30); accès syntonisateur d'un récepteur de radiodiffusion (3.1.8); ou, accès à fibre optique (3.1.24) avec écran métallique et/ou membre(s) de décharge de traction

##### 3.1.3

##### **accès antenne**

accès autre que l'accès syntonisateur du récepteur de radiodiffusion (3.1.8), pour le raccordement d'une antenne utilisé pour la transmission et/ou la réception intentionnelle(s) de l'énergie RF rayonnée

##### 3.1.4

##### **disposition**

disposition physique de toutes les parties de l'équipement soumis à essai (EST), de l'équipement associé (EA) local et de tout autre câblage associé dans la zone d'essai ou de mesure

##### 3.1.5

##### **équipement associé**

##### **EA**

équipement nécessaire pour stimuler et/ou contrôler le fonctionnement de l'EST

##### 3.1.6

##### **équipement audio**

équipement dont la fonction première est soit la génération, l'entrée, le stockage, la lecture, la récupération, la transmission, la réception, l'amplification, le traitement, la commutation ou le contrôle de signaux audio (ou une combinaison de ces fonctions)

##### 3.1.7

##### **appareil récepteur de radiodiffusion**

appareil comportant un syntonisateur destiné à recevoir des services de radiodiffusion

NOTE Ces services de diffusion sont généralement des services de radiodiffusion et de télévision comprenant l'émission terrestre, par satellite et/ou la transmission par câble.

**3.1.8****accès syntonisateur de récepteur de radiodiffusion**

accès destiné à la réception de signaux RF modulés qui transmettent des services de radiodiffusion audio et/ou vidéo et des services similaires pour la transmission terrestre, satellite et/ou par câble

NOTE Cet accès peut être raccordé à une antenne, un système de distribution par câble, un magnétoscope ou un appareil similaire.

**3.1.9****système de radiodiffusion par satellite d'extérieur**

antenne et module de transposition de fréquence avec amplificateur faible bruit intégrés au système de réception par satellite

NOTE L'amplificateur de fréquence intermédiaire et le démodulateur inclus dans le récepteur d'intérieur ne font pas partie du système.

**3.1.10****impédance de mode commun**

impédance en mode asymétrique (voir CISPR 16-2-1) entre le câble raccordé à un accès et le plan de masse de référence (RGP)

NOTE Le câble est considéré comme un conducteur unique du circuit, et le plan de masse de référence comme un autre conducteur du circuit. Le courant de mode commun circulant dans ce circuit peut provoquer l'émission d'énergie rayonnée à partir de l'EST.

**3.1.11****configuration**

conditions de fonctionnement de l'EST et de l'EA, comprenant l'ensemble des éléments matériels constituant l'EST et l'EA, le mode de fonctionnement (3.1.22) utilisé pour stimuler l'EST et la disposition (3.1.4) de l'EST et de l'EA

**3.1.12****courant de mode commun transformé**

courant de mode asymétrique transformé à partir du courant de mode différentiel par l'asymétrie d'un câble ou d'un réseau ne faisant pas partie de l'EST

**3.1.13****accès de réseau d'alimentation continue**

accès, non alimenté par un convertisseur CA/CC et ne prenant pas en charge des communications, qui est relié à un réseau d'alimentation continue

NOTE 1 Les équipements pourvus d'un accès d'alimentation continu raccordés à un convertisseur CA/CC dédié sont considérés comme étant alimentés avec du courant alternatif du secteur.

NOTE 2 Les accès d'alimentation continue qui acheminent des communications sont définis comme accès de réseau câblé, par exemple les accès Ethernet avec alimentation électrique par câble Ethernet (POE).

**3.1.14****accès par l'enveloppe**

enveloppe physique de l'EST au travers de laquelle des champs électromagnétiques peuvent rayonner

**3.1.15****équipement de commande d'éclairage artistique**

équipement qui génère ou traite des signaux électriques pour le contrôle de l'intensité, de la couleur, de la nature ou de la direction de la lumière d'un projecteur lumineux et dont la fonction est de créer des effets artistiques dans des productions théâtrales, télévisuelles ou musicales ou dans des présentations visuelles

### **3.1.16**

#### **équipement soumis à l'essai**

##### **EST**

équipement multimédia (MME) soumis à essai pour évaluer la conformité avec les exigences de la présente norme

### **3.1.17**

#### **mesure formelle**

mesure utilisée pour déterminer la conformité

NOTE Il s'agit généralement de la dernière mesure effectuée. Elle peut être effectuée suite à une mesure exploratoire. Il s'agit de la mesure enregistrée dans le rapport d'essai.

### **3.1.18**

#### **fonction**

opération effectuée par un équipement multimédia (MME)

NOTE Les fonctions sont liées aux technologies de base incorporées dans le MME telles que: l'affichage, l'enregistrement, le traitement, le contrôle, la reproduction, la transmission, la réception d'une information unique ou d'un contenu multimédia. Le contenu peut être sous la forme de données, audio ou vidéo, individuellement ou en combinaison.

### **3.1.19**

#### **fréquence interne maximale**

##### $F_x$

fréquence fondamentale maximale générée ou utilisée dans l'EST ou fréquence maximale de fonctionnement

NOTE Cela comprend les fréquences qui sont uniquement utilisées dans un circuit intégré.

### **3.1.20**

#### **Appareil de Traitement de l'Information**

##### **ATI**

équipement dont la fonction primaire est soit l'entrée, le stockage, l'affichage, la récupération, la transmission, le traitement, la commutation ou le contrôle de données et/ou de messages de télécommunication (ou une combinaison de ces fonctions), et qui peut être équipé d'un ou de plusieurs accès généralement utilisés pour le transfert d'informations

NOTE Cela comprend par exemple un équipement de traitement de données, des machines de bureau, des équipements de commerce électronique et des équipements de télécommunications.

### **3.1.21**

#### **courant de mode commun transmis**

courant de mode commun asymétrique produit par des circuits internes et apparaissant au niveau de l'accès de réseau câblé de l'EST

NOTE La mesure du courant de mode commun transmis nécessite de charger l'accès de l'EST avec une terminaison parfaitement équilibrée.

### **3.1.22**

#### **mode de fonctionnement**

ensemble des états de fonctionnement de toutes les fonctions d'un EST lors d'un essai ou d'une mesure

### **3.1.23**

#### **Équipement Multimédia**

##### **MME**

équipement de traitement de l'information (3.1.20), équipement audio (3.1.6), équipement vidéo (3.1.29), appareil récepteur de radiodiffusion (3.1.7), équipement de commande d'éclairage artistique (3.1.15) ou une combinaison de ces équipements

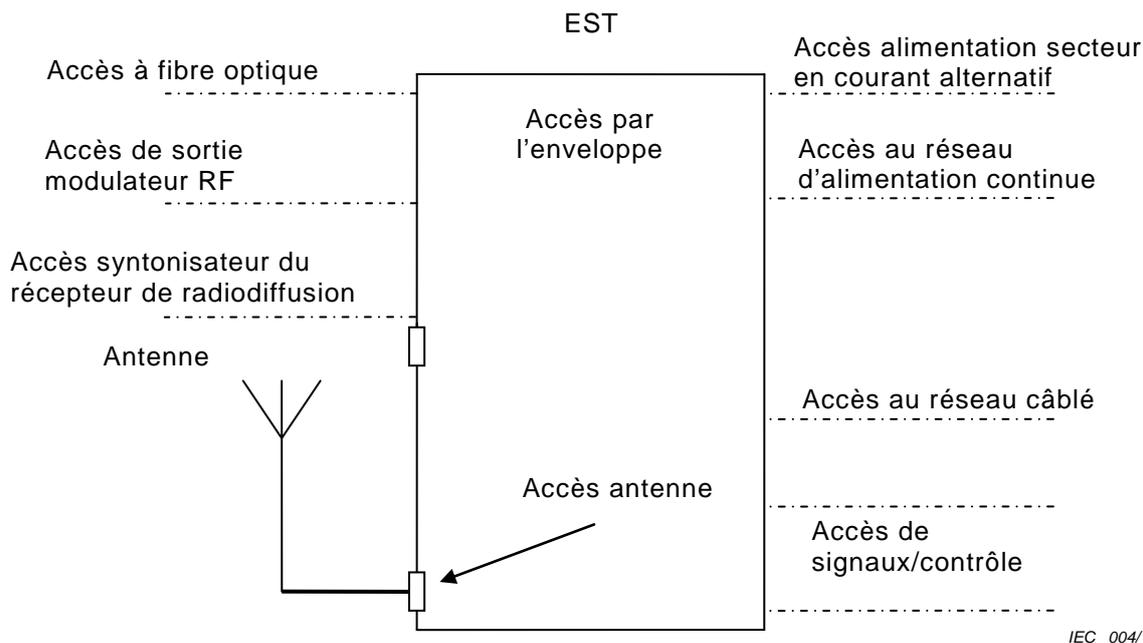
**3.1.24****accès à fibre optique**

point de raccordement d'une fibre optique à un équipement

**3.1.25****accès**

interface physique au travers de laquelle de l'énergie électromagnétique entre ou sort de l'EST

NOTE Voir Figure 1.



IEC 004/12

**Figure 1 – Exemples d'accès**

**3.1.26****fonction principale**

toute fonction d'un MME considérée comme essentielle pour l'utilisateur ou pour la majorité des utilisateurs qu'il est nécessaire de contrôler directement ou indirectement pendant les essais d'immunité.

NOTE Le MME peut avoir plus d'une fonction principale. Par exemple, les fonctions principales d'un téléviseur de base sont la réception, la reproduction audio et la représentation visuelle.

**3.1.27****accès de sortie de modulateur RF**

accès destiné à être raccordé à l'accès syntonisateur d'un récepteur de radiodiffusion afin de lui transmettre un signal

**3.1.28****accès signal/contrôle**

accès destiné au raccordement de composants d'un EST entre eux ou entre un EST et un EA local et utilisé conformément à ses spécifications fonctionnelles (par exemple la longueur maximale d'un câble qui lui est raccordé)

NOTE Les exemples comprennent la norme RS-232, le Bus Série Universel (USB), l'Interface Multimédia Haute Définition (HDMI), la norme IEEE 1394 ("Fire Wire").

### 3.1.29

#### équipement vidéo

équipement dont la fonction première est soit la génération, l'entrée, le stockage, l'affichage, la lecture, la récupération, la transmission, la réception, l'amplification, le traitement, la commutation ou le contrôle de signaux vidéo (ou une combinaison de ces fonctions)

### 3.1.30

#### accès de réseau câblé

point de raccordement pour le transfert de la voix, de données et de signaux de supervision destiné à relier entre eux des systèmes répartis sur de grandes étendues géographiques en les reliant directement à un réseau de communication unique ou multiutilisateurs (par exemple CATV, PSTN, ISDN, xDSL, LAN et autres réseaux similaires)

NOTE Ces accès peuvent comprendre des câbles blindés ou non et peuvent également fournir des tensions d'alimentation alternative ou continue quand cela fait partie intégrante de la spécification de télécommunication.

## 3.2 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les abréviations suivantes s'appliquent.

AAN	Réseau artificiel asymétrique ( <i>Asymmetric Artificial Network</i> )
AC-3	Norme ATSC: compression audio numérique (AC-3) ( <i>Audio compression</i> )
ACL	Affaiblissement de conversion longitudinale
AM	Modulation d'amplitude ( <i>Amplitude modulation</i> )
AMN	Réseau d'alimentation secteur artificiel ( <i>Artificial Mains Network</i> )
ATI	Appareil de traitement de l'information, voir 3.1.20
ATSC	Comité pour systèmes de télévision avancés ( <i>Advanced Television Systems Committee</i> )
AV	Audiovisuel
BPSK	Modulation par déplacement de phase binaire (MDP-2) ( <i>Binary Phase Shift Keying</i> )
CA	Courant Alternatif ( <i>Alternating Current</i> )
CATV	Réseau de télévision par câble ( <i>Cable TV Network</i> )
CC	Courant continu
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
CEM	Compatibilité électromagnétique
CISPR	Comité international spécial des perturbations radioélectriques
CMAD	Dispositif d'absorption en mode commun ( <i>Common Mode Absorbing Device</i> )
CVP	Sonde de tension capacitive ( <i>Capacitive Voltage Probe</i> )
DMB-T	Émission multimédia numérique – Terrestre ( <i>Digital Multimedia Broadcast – Terrestrial</i> )
DQPSK	Modulation par déplacement de phase rectangulaire différentielle (MDPRD) ( <i>Differential Quadrature Phase Shift Keying</i> )
DSL	Ligne d'accès numérique ( <i>Digital Subscriber Line</i> )
DVB-C	Émission vidéo numérique – Câble ( <i>Digital Video Broadcast – Cable</i> )
DVB-S	Émission vidéo numérique – Satellite ( <i>Digital Video Broadcast – Satellite</i> )
DVB-T	Émission vidéo numérique – Terrestre ( <i>Digital Video Broadcast – Terrestrial</i> )
DVD	Disque versatile numérique ( <i>Digital Versatile Disc</i> ) (format de disque optique également connu sous le nom de Disque Vidéo Numérique)
DVB	Émission Vidéo Numérique ( <i>Digital Video Broadcast</i> )

EA	Équipement associé ( <i>Associated Equipment</i> ), voir 3.1.5
EST	Équipement soumis à l'essai, voir 3.1.16
FAR	Chambre totalement anéchoïque ( <i>Fully Anechoic Room</i> )
FM	Modulation de fréquence ( <i>Frequency Modulation</i> )
FSOATS	Site d'essai ouvert pour la mesure de propagation en espace libre ( <i>Free Space Open Area Test Site</i> )
HDMI	Interface Multimédia Haute Définition ( <i>High-Definition Multimedia Interface</i> )
HID	Dispositif d'Interface Humaine ( <i>Human Interface Device</i> )
IF	Fréquence Intermédiaire ( <i>Intermediate Frequency</i> )
ISDB	Radiodiffusion numérique à intégration de services ( <i>Integrated Services Digital Broadcasting</i> )
ISDB-S	Radiodiffusion numérique à intégration de services – Satellite ( <i>Integrated Services Digital Broadcasting – Satellite</i> )
ISDN	Réseau numérique à intégration de services (RNIS) ( <i>Integrated Services Digital Network</i> )
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
LAN	Réseau local ( <i>Local Area Network</i> )
LNB	Module de Transposition de fréquence et amplification faible bruit ( <i>Low-Noise Block Converter</i> )
MC	Mode commun
MME	Équipement multimédia ( <i>Multimedia Equipment</i> ), voir 3.1.23
MPEG	Groupe MPEG ( <i>Moving Picture Experts Group</i> )
NSA	Atténuation de site normalisée ( <i>Normalized Site Attenuation</i> )
OATS	Site d'essai ouvert de mesure en champ libre ( <i>Open Area Test Site</i> )
OFDM	Multiplexage par répartition orthogonale de fréquence ( <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> )
PC	Ordinateur personnel ( <i>Personal Computer</i> )
PDV	Point de vente
POE	Alimentation électrique par câble Ethernet ( <i>Power Over Ethernet</i> )
PSTN	Réseau de téléphone public commuté (RTPC) ( <i>Public Switched Telephone Network</i> )
PSU	Module d'alimentation (avec convertisseur CA/CC) ( <i>Power Supply Unit</i> )
QAM	Modulation d'Amplitude Quadratique (MAQ) ( <i>Quadrature Amplitude Modulation</i> )
QPSK	Modulation par déplacement de phase quadratique (MDPQ) ( <i>Quadrature Phase Shift Keying</i> )
RF	Fréquence radio, radiofréquence, fréquence radioélectrique ( <i>Radio Frequency</i> )
RGP	Plan de masse de référence ( <i>Reference Ground Plane</i> )
SAC	Chambre semi-anéchoïque ( <i>Semi Anechoic Chamber</i> )
TV	Télévision
UHF	Ultra haute fréquence ( <i>Ultra High Frequency</i> )
UIT	Union Internationale des Télécommunications
UIT-R	Union internationale des Télécommunications – Secteur radiocommunication
UIT-T	Union Internationale des Télécommunications – Secteur télécommunications
USB	Bus Série Universel ( <i>Universal Serial Bus</i> )
VCR	Magnétoscope ( <i>Video Cassette Recorder</i> )

VHF	Très haute fréquence ( <i>Very High Frequency</i> )
VSB	Bande latérale résiduelle ( <i>Vestigial Side Band</i> )
xBase-T	Avec x égal à 10, 100 et 1 000, tel que défini dans la série des normes IEEE 802.3
xDSL	Terme générique qui couvre tous les types de technologie DSL

## 4 Classification des équipements

La présente norme définit les équipements de Classe A et de Classe B associés à deux types d'environnements d'utilisation finale.

Un équipement de classe A est un équipement qui satisfait aux exigences indiquées dans le Tableau A.2, le Tableau A.3, le Tableau A.8 et le Tableau A.10 en utilisant les limites définies dans le Tableau A.1 et le Tableau A.7.

Un équipement de classe B est un équipement qui satisfait aux exigences indiquées dans le Tableau A.4, le Tableau A.5, le Tableau A.6, le Tableau A.9, le Tableau A.11 et le Tableau A.12 en utilisant les limites définies dans le Tableau A.1 et le Tableau A.7.

Les exigences qui s'appliquent aux équipements de classe B sont destinées à offrir une protection suffisante aux services de radiodiffusion dans des environnement résidentiels.

Un équipement essentiellement destiné à être utilisé dans environnement résidentiel doit satisfaire aux limites de la Classe B. Les autres équipements doivent satisfaire aux limites de la Classe A.

Un appareil récepteur de radiodiffusion relève de la classe B.

NOTE Un équipement qui satisfait aux exigences de la classe A peut ne pas offrir une protection suffisante aux services de radiodiffusion en environnement résidentiel.

## 5 Exigences

Les exigences qui s'appliquent aux équipements couverts par cette publication sont définies dans l'Annexe A.

## 6 Mesures

### 6.1 Généralités

Le présent article définit les installations d'essai et l'instrumentation spécifique à la mesure des émissions d'équipements multimédia; y sont incluses par référence les exigences fondamentales correspondantes fournies par la série CISPR 16 et autres normes définies dans les références normatives de la présente norme. Il définit également la manière de configurer et de mettre en place l'EST, l'EA local ainsi que le câblage associé et indique les méthodes de mesure correspondantes.

La spécification de l'installation d'essai, l'équipement de mesure, les méthodes, et la configuration de l'équipement de mesure à utiliser sont indiqués dans les normes fondamentales auxquelles il est fait référence dans les tableaux de l'Annexe A. Sauf spécification contraire, les normes fondamentales doivent être utilisées pour tous les aspects de la mesure.

Lorsqu'il y a contradiction entre les informations présentes dans la série CISPR 16 et la présente publication, le contenu de cette publication prévaut.

Les méthodes à utiliser pour la mesure des niveaux d'émission dépendent de plusieurs éléments. Ces derniers incluent, sans toutefois s'y limiter:

- le type d'EST,
- le type d'accès,
- les types de câbles utilisés,
- la gamme de fréquences,
- le mode de fonctionnement.

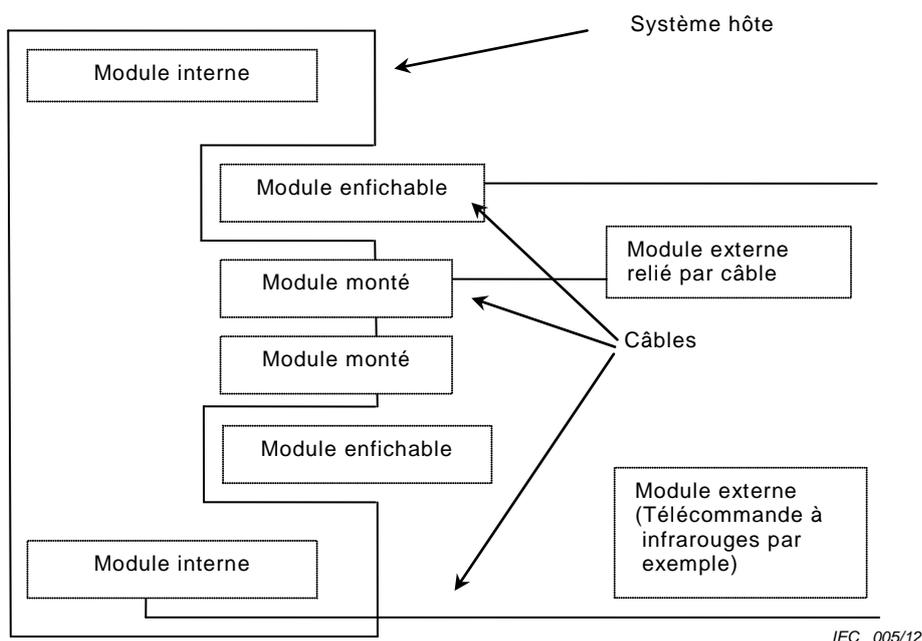
Si un accès à lui seul satisfait à la définition de plus d'un des types d'accès définis dans la présente publication, il doit être soumis aux exigences de chacun de ces types d'accès. Lorsqu'il est spécifié par le fabricant qu'un accès prend à la fois en charge des câbles blindés et non blindés, il doit être soumis à essai avec les deux types de câble.

## 6.2 Systèmes hôtes et EST modulaire

Le présent paragraphe décrit la manière de configurer les EST qui sont des systèmes hôtes ou des EST à caractère modulaire. Les systèmes modulaires peuvent se présenter sous différents types de module(s), par exemple, l'EST peut être:

- un module externe, par exemple une télécommande à infrarouges;
- un module interne, par exemple un disque dur de PC;
- un module enfichable, par exemple une carte mémoire flash;
- un module monté, par exemple une carte son ou une carte vidéo.

Les modules destinés à être distribués et/ou vendus séparément d'un système hôte doivent être soumis à essai avec au moins un système hôte représentatif. Les modules peuvent être internes, montés, enfichés ou externes tels qu'illustré à la Figure 2. Tout accès de module soumis à essai doit être chargé conformément à l'Annexe D. Les fonctions du système hôte propres au module soumis à essai doivent être stimulées pendant les mesures. On considère que les modules qui s'avèrent satisfaire aux exigences de la présente publication dans n'importe quel système hôte représentatif satisfont aux exigences de la présente publication lorsqu'ils sont utilisés dans n'importe quel système hôte. Les systèmes hôtes et modules utilisés pendant les mesures doivent figurer dans le rapport d'essai.



## Figure 2 – Exemple de système hôte avec différents types de modules

Les modules dont la fonctionnalité et la connectivité leur permettent d'être à la fois enfichables, internes, montés et/ou externes doivent être soumis aux essais dans chacune des configurations possibles. Cependant, lorsqu'il peut être démontré qu'une configuration particulière représente la pire éventualité, l'essai dans cette configuration suffit pour démontrer la conformité.

Lorsque l'EST est un système hôte, il doit être configuré avec des modules de sorte que le système qui en résulte soit représentatif d'une utilisation classique.

Dans le cas où l'EST est un module, le système hôte est considéré comme un EA.

Dans le cas de modules enfichables, montés, externes ou internes, le système hôte doit être placé dans la zone de mesure.

### 6.3 Méthode de mesure

Les mesures doivent être effectuées comme suit:

- en utilisant les méthodes et procédures de mesure indiquées dans les Tableau A.1, le Tableau A.7 et l'Annexe C, avec l'EST stimulé conformément à l'Annexe B;
- avec l'EST, l'EA local et le câblage associé configurés et disposés ainsi que les accès chargés comme décrit en 6.2 et en Annexe D.
- conformément aux informations explicatives et clarifications définies ailleurs dans la présente publication.

De plus, durant les mesures exploratoires, il faut faire varier la disposition de l'EST, du EA local et le placement des câbles selon des mises en places typiques et naturelles afin d'essayer de déterminer l'arrangement des câbles produisant un niveau d'émission maximal, comme décrit dans l'Annexe D.

La disposition pour la mesure formelle doit toujours être représentative de la disposition typique de l'EST, de l'EA local et du câblage associé.

## 7 Documentation des équipements

La documentation à l'attention de l'utilisateur et/ou le manuel d'utilisation doit contenir des informations détaillées sur toute mesure spéciale que l'acheteur/utilisateur doit prendre pour garantir la conformité CEM de l'EST avec les exigences de la présente publication. Un exemple pourrait être la nécessité d'utiliser des câbles blindés ou spéciaux.

Afin d'informer l'utilisateur du risque que comporte la mise en service d'un équipement de classe A dans un environnement résidentiel, les consignes d'utilisation de cet équipement doivent comporter l'avertissement suivant:

Avertissement: Cet équipement est conforme à la Classe A de la CISPR 32.  
Dans un environnement résidentiel, cet équipement peut créer des interférences radio.

## 8 Applicabilité

Les mesures doivent être effectuées conformément aux tableaux de l'Annexe A sur les accès correspondants de l'EST.

Lorsqu'un fabricant juge, compte tenu des caractéristiques électriques et l'utilisation prévue de l'EST, qu'une ou plusieurs mesures s'avèrent inutiles, il doit faire part de sa décision et la justifier dans le rapport d'essai.

Le tableau suivant indique la fréquence maximale jusqu'à laquelle les mesures des émissions rayonnées doivent être effectuées.

Le Tableau 1 définit la fréquence la plus haute applicable pour les limites données dans le Tableau A.3 ou le Tableau A.5 en fonction de la valeur de  $F_x$ .

**Tableau 1 – Plus haute fréquence requise pour la mesure rayonnée**

Fréquence interne maximale ( $F_x$ )	Plus haute fréquence mesurée
$F_x \leq 108$ MHz	1 GHz
$108 \text{ MHz} < F_x \leq 500$ MHz	2 GHz
$500 \text{ MHz} < F_x \leq 1$ GHz	5 GHz
$F_x > 1$ GHz	$5 \times F_x$ jusqu'à un maximum de 6 GHz
NOTE 1 Pour les récepteurs FM et TV, $F_x$ est définie selon la fréquence maximale générée ou utilisée autre que la fréquence de l'oscillateur local et les fréquences d'accord.	
NOTE 2 $F_x$ est définie en 3.1.19.	

Lorsque  $F_x$  est inconnue, les mesures des émissions rayonnées doivent être effectuées jusqu'à 6 GHz.

## 9 Rapport d'essai

Les exigences générales qui régissent la rédaction des rapports d'essai extraites de 5.10 de l'ISO/CEI 17025:2005 sont disponibles en Annexe F. Des informations suffisantes doivent être fournies pour faciliter la reproductibilité des mesures. Lorsque cela s'avère nécessaire, celles-ci doivent comprendre des photographies de la configuration de mesure pour les mesures formelles.

Le rapport d'essai doit stipuler le mode de fonctionnement de l'EST et la manière dont ses accès ont été stimulés (voir Annexe B). Le rapport d'essai doit clairement indiquer si le produit est conforme aux limites de la Classe A ou de la Classe B telles que définies dans l'Annexe A.

Pour chaque article d'un tableau de l'Annexe A, les résultats de mesure d'au minimum six des émissions du type d'accès en cours d'essai les plus élevés par rapport à la limite doivent être consignés dans le rapport d'essai, à moins qu'ils ne soient inférieurs à la limite de plus de 10 dB. Lorsqu'une clause de tableau mentionne plus d'un détecteur, ces six émissions doivent être mesurées et les résultats, enregistrés pour chaque type de détecteur.<sup>1</sup> Les résultats doivent comprendre les informations suivantes pour chacune de ces émissions:

- l'accès soumis à essai (ainsi que suffisamment d'informations pour l'identifier);
- pour les mesures sur une ligne d'alimentation en courant alternatif, le conducteur soumis à essai, par exemple, la phase ou le neutre;

<sup>1</sup> Il suffit de montrer la conformité à l'ensemble des limites et des détecteurs, comme décrit de la Figure C.3 à la Figure C.5.

- la fréquence et l'amplitude de l'émission;
- la marge par rapport à la limite spécifiée;
- la limite à la fréquence de l'émission;
- le détecteur utilisé.

Le rapport doit indiquer si l'on constate moins de six émissions dans un intervalle de 10 dB par rapport à la limite.

NOTE Il peut également être utile d'enregistrer les émissions d'au moins 10 dB inférieures à la limite. En outre, il peut s'avérer utile d'enregistrer d'autres aspects tels que la polarisation de l'antenne ou l'azimut du plateau tournant.

De plus, les informations suivantes doivent figurer dans le rapport d'essai:

- la fréquence  $F_x$  de la source de fréquence interne maximale de l'EST comme définie en 3.1.19. Il n'est pas nécessaire de consigner cette fréquence si les émissions rayonnées sont mesurées jusqu'à 6 GHz;
- le calcul de l'incertitude de mesure pour chaque mesure réalisée (voir le Tableau 1 de la CISPR 16-4-2:2011). Aucun rapport n'est requis si  $U_{\text{CISPR}}$  n'est pas défini pour le type de mesure correspondant;
- la catégorie du câble simulée par l'AAN, lorsque la mesure des émissions sur les accès de réseau câblé est effectuée en utilisant un AAN. Voir Tableau C.2;
- la distance de mesure pour les mesures des émissions rayonnées telle que définie en C.2.2.4 et du Tableau A.2 au Tableau A.6. Si une autre distance de mesure a été utilisée, le rapport doit inclure une description de la manière dont les limites ont été calculées.

D'autres instructions sont données à l'Annexe F.

## 10 Conformité avec cette publication

La conformité à la présente publication exige que l'EST satisfasse aux exigences appropriées de la Classe A ou de la Classe B définies à l'Annexe A. Un EST qui répond aux exigences applicables spécifiées à l'Annexe A est considéré comme satisfaisant aux exigences couvrant la totalité de la gamme de fréquences allant de 9 kHz à 400 GHz. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des mesures aux fréquences où aucune exigence n'est spécifiée.

Lorsque la présente publication offre des options relatives aux exigences particulières pour les essais selon diverses méthodes, la conformité peut être démontrée avec n'importe laquelle de ces méthodes en utilisant la limite appropriée. Lorsqu'il s'avère nécessaire de soumettre à nouveau à l'essai l'équipement afin d'en démontrer la conformité avec cette publication, la méthode d'essai choisie initialement doit être réutilisée afin de garantir la cohérence des résultats, à moins que le fabricant n'ait approuvé une autre procédure. Les exigences pour les mesures d'émissions rayonnées sont définies du Tableau A.2 au Tableau A.6 avec les restrictions et les limites définies dans le Tableau A.1. Les exigences relatives aux mesures d'émissions conduites sont définies du Tableau A.8 au Tableau A.12 avec les restrictions définies dans le Tableau A.7.

La détermination de la conformité avec cette publication doit être basée uniquement sur les contributions de l'EST. Par exemple, lorsqu'un EA est nécessaire pour stimuler ou contrôler l'EST, et que des émissions de l'EA peuvent contribuer à la mesure globale de l'émission du système en essai (par exemple un EA qui est un module enfiché dans l'EST), il convient que l'EA sélectionné soit, dans la mesure du possible, conforme aux limites d'émissions correspondantes. Si on sait que l'EA produit des émissions importantes, ces émissions peuvent être réduites par des techniques d'atténuation, tant que ces techniques ne réduisent pas les émissions de l'EST. La configuration préférable est le retrait de l'EA de la zone de mesure tel qu'autorisé par D.1.

La conformité peut être démontrée en mesurant les émissions de l'EST alors que les fonctions sont toutes actives simultanément, actives individuellement ou selon n'importe quelles combinaisons.

## **11 Incertitude de mesure**

L'incertitude due à l'instrumentation de mesure doit être calculée conformément à la CISPR 16-4-2 et rapportée de la manière décrite à l'Article 9.

L'incertitude due à l'instrumentation de de mesure ne doit pas être prise en compte lors de la détermination de la conformité. Se référer à la CISPR/TR 16-4-3 comme guide d'applicabilité des limites aux MME produits en série.

## Annexe A (normative)

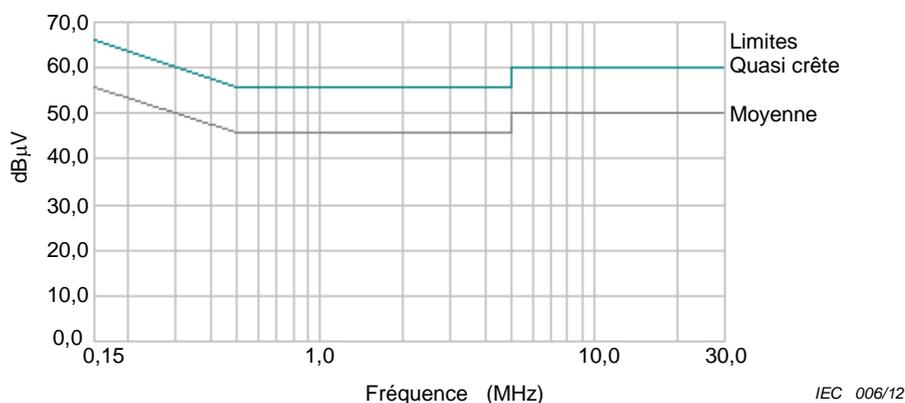
### Exigences

#### A.1 Généralités

Les exigences qui s'appliquent à un EST couvert par la présente publication sont données accès par accès respectivement du Tableau A.1 au Tableau A.12.

Dans cette annexe et sauf spécification contraire:

Lorsque la valeur d'une limite varie sur une gamme de fréquences donnée, elle change linéairement avec le logarithme de la fréquence. Par exemple, une représentation graphique des limites pour l'accès d'alimentation secteur en courant alternatif définies dans le Tableau A.9 est présentée à la Figure A.1.



**Figure A.1 – Représentation graphique des limites pour l'accès d'alimentation secteur définies dans le Tableau A.9**

- Lorsque la limite présente un échelon, la valeur inférieure doit être appliquée à la fréquence de transition.
- Les mesures doivent être restreintes:
  - a) aux gammes de tension et de fréquence spécifiées pour l'EST, au regard de la tension et de la fréquence de l'alimentation secteur pour le marché auquel est destiné l'EST.  
Un essai réalisé à deux tensions nominales de 230 V ( $\pm 10$  V) et de 110 V ( $\pm 10$  V), avec une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz, est normalement suffisant pour un EST à usage international.
  - b) aux paramètres environnementaux (température, humidité et pression atmosphérique) spécifiés pour l'EST.  
Aucun autre paramètre environnemental n'est défini. Il n'est pas nécessaire de renouveler les mesures pour plus d'un seul groupe de paramètres environnementaux.
- Si différents détecteurs ont été spécifiés, l'EST doit être évalué en utilisant tous les détecteurs correspondants en fonction des limites appropriées. Cette méthode peut être optimisée en utilisant les arbres de décision de la Figure C.3 à la Figure C.5.
- Pour les interfaces Ethernet, les mesures sont exigées en condition de débit de données maximal supporté par l'interface.

- La validation de l'installation d'essai doit être effectuée conformément à la norme fondamentale correspondante et, dans le cadre de la présente publication, peut être limitée à la gamme de fréquences dont les exigences sont définies dans l'Annexe A.
- Les équipements pourvus d'un accès d'alimentation continu alimentés par un convertisseur CA/CC dédié sont considérés comme étant alimentés avec le courant alternatif du secteur et doivent être soumis à essai avec un convertisseur. Lorsque le convertisseur est fourni par le fabricant, il doit être utilisé.

## A.2 Exigences pour les émissions rayonnées

On considère que l'EST est totalement conforme aux exigences qui s'appliquent aux émissions rayonnées stipulées dans cette publication quand il s'est avéré être conforme aux limites applicables du Tableau A.2 au Tableau A.6 en suivant les exigences spécifiées dans l'article du tableau correspondant.<sup>2</sup>

La conformité ne peut être démontrée qu'à des distances de mesure pour lesquelles des mesures de validation de l'installation (ou du site) d'essai conformes existent pour l'installation d'essai utilisée.

Lorsque des limites dans une gamme de fréquences sont fournies pour différents types d'installation d'essai et/ou de distances de mesure, les mesures peuvent être effectuées en utilisant l'une des combinaisons d'installation et de distance de mesure. Cependant, la même combinaison doit toujours être utilisée sur l'ensemble de la gamme de fréquences.

**Tableau A.1 – Émissions rayonnées, normes fondamentales et restriction d'utilisation des méthodes particulières**

Article	Équipement de mesure	Méthode de validation	Mesure		Limitations et clarifications
			Méthode	Disposition	
A1.1	SAC ou OATS avec couverture de protection contre les intempéries	5.3 de la CISPR 16-1-4	7.3 de la CISPR 16-2-3	Annexe D	La largeur maximale d'un EST, de l'EA local et du câblage associé doit s'inscrire dans le volume d'essai tel que démontré durant la validation de NSA du site d'essai.  Le volume de mesure validé peut ne pas englober un EA local et le câblage associé situés en dessous du RGP ou du plateau tournant, ou situés à distance, comme décrit en D.1.  Les valeurs de vérification de NSA pour les sites de mesure à 5 m sont présentées dans le Tableau C.3.
A1.2	OATS sans couverture de protection contre les intempéries	5.2 de la CISPR 16-1-4 0	7.3 de la CISPR 16-2-3	Annexe D	Les valeurs de vérification de NSA pour les sites de mesure à 5 m sont présentées dans le Tableau C.3.

<sup>2</sup> Dans la présente publication, les articles des tableaux sont référencés sous le format x.y, avec x désignant le tableau et y l'article référencé par ligne dans le tableau. Par exemple, l'article de tableau A1.2 désigne le Tableau A.1, Article (ligne) 2.

Article	Équipement de mesure	Méthode de validation	Mesure		Limitations et clarifications
			Méthode	Disposition	
A1.3	FSOATS	8.3 de la CISPR 16-1-4	7.6.6 de la CISPR 16-2-3	Annexe D	<p>Un site validé suivant les exigences d'un FSOATS doit être utilisé pour les mesures au-delà de 1 GHz.</p> <p>L'EST, l'EA local et le câblage associé doivent s'inscrire dans le volume d'essai tel que démontré durant la validation du site d'essai.</p> <p>Un FSOATS peut être un SAC/OATS avec des absorbants RF sur le plan de masse de référence ou bien une FAR.</p>
<p>NOTE Selon l'Article 2, la version de la CISPR 16-1-4 est CISPR 16-1-4:2010. La version de la CISPR 16-2-3 est CISPR 16-2-3:2010+A1:2010.</p>					

**Tableau A.2 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences inférieures à 1 GHz pour les équipements de Classe A**

Article	Gamme de fréquences MHz	Mesure		Limites Classe A dB(µV/m)
		Distance m	Type de détecteur/largeur de bande	OATS/SAC (Voir Tableau A.1.)
A2.1	30 – 230	10	Quasi-crête / 120 kHz	40
	230 – 1 000			47
A2.2	30 – 230	3		50
	230 – 1 000			57
Appliquer uniquement A2.1 ou A2.2 sur la totalité de la gamme de fréquences.				

**Tableau A.3 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences supérieures à 1 GHz pour les équipements de Classe A**

Article	Gamme de fréquences MHz	Mesure		Limites Classe A dB(µV/m)
		Distance m	Type de détecteur/largeur de bande	FSOATS (Voir Tableau A.1)
A3.1	1 000 – 3 000	3	Moyenne / 1 MHz	56
	3 000 – 6 000			60
A3.2	1 000 – 3 000		Crête / 1 MHz	76
	3 000 – 6 000			80
Appliquer A3.1 et A3.2 sur toute la gamme de fréquences à partir de 1 000 MHz jusqu'à la valeur maximale de la fréquence de mesure requise déduite du Tableau 1.				

**Tableau A.4 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences inférieures à 1 GHz pour les équipements de Classe B**

Article	Gamme de fréquences MHz	Mesure		Limites Classe B dB(μV/m)
		Distance m	Type de détecteur/largeur de bande	OATS/SAC (voir Tableau A.1)
A4.1	30 – 230	10	Quasi-crête / 120 kHz	30
	230 – 1 000			37
A4.2	30 – 230	3		40
	230 – 1 000			47

Appliquer uniquement A4.1 ou A4.2 sur la totalité de la gamme de fréquences.

**Tableau A.5 – Exigences pour les émissions rayonnées aux fréquences supérieures à 1 GHz pour les équipements de Classe B**

Article	Gamme de fréquences MHz	Mesure		Limites Classe B dB(μV/m)
		Distance m	Type de détecteur/largeur de bande	FSOATS (voir Tableau A.1)
A5.1	1 000 – 3 000	3	Moyenne/ 1 MHz	50
	3 000 – 6 000			54
A5.2	1 000 – 3 000		Crête/ 1 MHz	70
	3 000 – 6 000			74

Appliquer A5.1 et A5.2 sur toute la gamme de fréquences à partir de 1 000 MHz jusqu'à la valeur maximale de la fréquence de mesure requise déduite du Tableau 1.

**Tableau A.6 – Exigences pour les émissions rayonnées des récepteurs FM**

Article	Gamme de fréquences MHz	Mesure		Limites Classe B dB(μV/m)	
		Distance m	Type de détecteur/largeur de bande	Fondamentales	Harmoniques
				OATS/SAC (voir Tableau A.1)	OATS/SAC (voir Tableau A.1)
A6.1	30 – 230	10	Quasi-crête/ 120 kHz	50	42
	230 – 300				42
	300 – 1 000				46
A6.2	30 – 230	3		60	52
	230 – 300				52
	300 – 1 000				56

Appliquer uniquement A6.1 ou A6.2 sur la totalité de la gamme de fréquences.

Ces limites étendues s'appliquent uniquement aux émissions aux fréquences fondamentales et harmoniques de l'oscillateur local. Les signaux aux autres fréquences doivent être conformes aux limites décrites dans le Tableau A.4.

### A.3 Exigences pour les émissions conduites

L'EST est jugé totalement conforme aux exigences des émissions conduites lorsqu'il a été démontré qu'il est conforme à toutes les limites applicables telles qu'indiquées du Tableau A.8 au Tableau A.12. Les méthodes de mesure requises sont décrites dans le Tableau A.7.

**Tableau A.7 – Émissions conduites, normes fondamentales et restriction d'utilisation des méthodes particulières**

Article	Dispositif de couplage	Norme de base	Méthode de validation	Mise en place pour la mesure	Méthode de mesure et clarifications
A7.1	AMN	Article 7 de la CISPR 16-2-1	Article 4 de la CISPR 16-1-2	Annexe D	Utiliser les méthodes de mesure définies en C.3.  Les exigences d'impédance et de phase de la CISPR 16-1-2 sur la gamme 0,15 MHz – 30 MHz s'appliquent.
A7.2	AAN	Article 7 de la CISPR 16-2-1	Article 7 de la CISPR 16-1-2 en appliquant les exigences du Tableau C.2 de cette norme	Annexe D et C.4.1.1	Utiliser les méthodes de mesure définies à l'Article C.3 et en C.4.1.1.  En utilisant les clarifications de C.3.6.
A7.3	Sonde de courant	Article 7 de la CISPR 16-2-1	5.1 de la CISPR 16-1-2	Annexe D et C.4.1.1	
A7.4	CVP	Article 7 de la CISPR 16-2-1	5.2.2 de la CISPR 16-1-2	Annexe D et C.4.1.1	
A7.5	Réseaux d'adaptation et combineur pour la mesure de tension sur 75 Ω	s.o.	C.4.2	C.4.2	Utiliser les méthodes de mesure définies en C.4.2 pour mesurer les tensions non désirées, émises sur l'accès syntonisateur d'un récepteur de radiodiffusion TV/FM
A7.6	Réseau d'adaptation pour la mesure de tension sur 75 Ω	s.o.	C.4.3	C.4.3	Utiliser les méthodes de mesure définies en C.4.3 pour le signal utile et la tension émise sur l'accès sortie du syntonisateur RF.
NOTE Selon l'Article 2, la version de la CISPR 16-1-2 est CISPR 16-1-2:2003+A1:2004+A2:2006. La version de la CISPR 16-2-1 est CISPR 16-2-1:2008+A1:2010.					

**Tableau A.8 – Exigences pour les émissions conduites à partir des accès d'alimentation secteur en courant alternatif pour les équipements de Classe A**

Ces exigences s'appliquent				
1. aux accès d'alimentation secteur en courant alternatif(3.1.1)				
Article	Gamme de fréquences MHz	Dispositif de couplage (voir Tableau A.7)	Type de détecteur/largeur de bande	Limites Classe A dB(µV)
A8.1	0,15 – 0,5	AMN	Quasi-crête / 9 kHz	79
	0,5 – 30			73
A8.2	0,15 – 0,5	AMN	Moyenne / 9 kHz	66
	0,5 – 30			60
Appliquer uniquement A8.1 et A8.2 sur la totalité de la gamme de fréquences.				

**Tableau A.9 – Exigences pour les émissions conduites à partir des accès d'alimentation secteur en courant alternatif pour les équipements de Classe B**

<b>Ces exigences s'appliquent</b>				
1. aux accès d'alimentation secteur en courant alternatif (3.1.1)				
<b>Article</b>	<b>Gamme de fréquences</b> MHz	<b>Dispositif de couplage</b> (voir Tableau A.7)	<b>Type de détecteur/largeur de bande</b>	<b>Limites Classe B dB(μV)</b>
A9.1	0,15 – 0,5	AMN	Quasi-crête / 9 kHz	66 – 56
	0,5 – 5			56
	5 – 30			60
A9.2	0,15 – 0,5	AMN	Moyenne / 9 kHz	56 – 46
	0,5 – 5			46
	5 – 30			50

Appliquer uniquement A9.1 et A9.2 sur la totalité de la gamme de fréquences.

**Tableau A.10 – Exigences pour les émissions conduites en mode asymétrique pour les équipements de Classe A**

<b>Ces exigences s'appliquent</b>					
1. aux accès de réseau câblé (3.1.30)					
2. aux accès à fibre optique (3.1.24) avec écran métallique ou membranes tensorielles					
3. aux accès à antennes (3.1.3)					
<b>Article</b>	<b>Gamme de fréquences</b> MHz	<b>Dispositif de couplage</b> (voir Tableau A.7)	<b>Type de détecteur/largeur de bande</b>	<b>Limites de tension Classe A dB(μV)</b>	<b>Limites de courant Classe A dB(μA)</b>
A10.1	0,15 – 0,5	AAN	Quasi-crête / 9 kHz	97 – 87	s.o.
	0,5 – 30			87	
	0,15 – 0,5	AAN	Moyenne / 9 kHz	84 – 74	
	0,5 – 30			74	
A10.2	0,15 – 0,5	CVP et sonde de courant	Quasi-crête / 9 kHz	97 – 87	53 – 43
	0,5 – 30			87	43
	0,15 – 0,5	CVP et sonde de courant	Moyenne / 9 kHz	84 – 74	40 – 30
	0,5 – 30			74	30
A10.3	0,15 – 0,5	Sonde de courant	Quasi-crête / 9 kHz	s.o.	53 – 43
	0,5 – 30				43
	0,15 – 0,5	Sonde de courant	Moyenne / 9 kHz		40 – 30
	0,5 – 30				30

Le choix du dispositif de couplage et de la méthode de mesure est défini à l'Annexe C.

Les accès d'alimentation en courant alternatif qui ont aussi une fonction de port réseau doivent satisfaire aux limites indiquées dans le Tableau A.8.

L'essai doit couvrir la totalité de la gamme de fréquences.

L'application de limites de tension et/ou de courant dépend de la méthode de mesure utilisée. Voir le Tableau C.1 pour applicabilité.

Il suffit d'effectuer l'essai à une seule tension et fréquence d'alimentation de l'EST.

Applicable aux accès énumérés ci-dessus et destinés à être reliés à des câbles dont la longueur est supérieure à 3 m.

**Tableau A.11 – Exigences pour les émissions conduites en mode asymétrique pour les équipements de Classe B**

<b>Ces exigences s'appliquent</b>					
1. aux accès de réseau câblé (3.1.30) 2. aux accès à fibre optique (3.1.24) avec écran métallique ou membranes tensorielles 3. aux accès syntonisateurs de récepteur de radiodiffusion (3.1.8) 4. aux accès à antenne (3.1.1)					
<b>Article</b>	<b>Gamme de fréquences MHz</b>	<b>Dispositif de couplage (voir Tableau A.7)</b>	<b>Type de détecteur/largeur de bande</b>	<b>Limites de tension Classe B dB(μV)</b>	<b>Limites de courant Classe B dB(μA)</b>
A11.1	0,15 – 0,5	AAN	Quasi-crête / 9 kHz	84 – 74	s.o.
	0,5 – 30			74	
	0,15 – 0,5	AAN	Moyenne / 9 kHz	74 – 64	
	0,5 – 30			64	
A11.2	0,15 – 0,5	CVP et sonde de courant	Quasi-crête / 9 kHz	84 – 74	40 – 30
	0,5 – 30			74	30
	0,15 – 0,5	CVP et sonde de courant	Moyenne / 9 kHz	74 – 64	30 – 20
	0,5 – 30			64	20
A11.3	0,15 – 0,5	Sonde de courant	Quasi-crête / 9 kHz	s.o.	40 – 30
	0,5 – 30				30
	0,15 – 0,5	Sonde de courant	Moyenne / 9 kHz		30 – 20
	0,5 – 30				20
Le choix du dispositif de couplage et de la méthode de mesure est défini à l'Annexe C.  Les accès blindés y compris les accès syntonisateurs de récepteur de radiodiffusion TV sont soumis à essai avec une impédance de mode commun de 150 Ω. Cela s'effectue généralement en reliant l'écran à la terre par une résistance de 150 Ω.  Les accès d'alimentation en courant alternatif qui ont aussi une fonction de port réseau doivent satisfaire aux limites indiquées dans le Tableau A.9.  L'essai doit couvrir la totalité de la gamme de fréquences.  L'application de limites de tension et/ou de courant dépend de la méthode de mesure utilisée. Voir Tableau C.1 pour applicabilité.  Il suffit d'effectuer l'essai à une seule tension et fréquence d'alimentation de l'EST.  Applicable aux accès énumérés ci-dessus et destinés à être reliés à des câbles dont la longueur est supérieure à 3 m.					

**Tableau A.12 – Exigences pour les émissions conduites de tension différentielle pour les équipements de Classe B**

<b>Ces exigences s'appliquent</b>						
1. aux accès syntonisateurs de récepteur de radiodiffusion TV (3.1.8) avec un connecteur accessible						
2. aux accès de sortie de modulateur RF (3.1.27)						
3. aux accès syntonisateurs de récepteur de radiodiffusion FM (3.1.8) avec un connecteur accessible						
Article	Gamme de fréquences MHz	Type de détecteur/largeur de bande	Limites Classe B dB( $\mu$ V) 75 $\Omega$			Applicabilité
			Autres	Fondamentales de l'oscillateur local	Harmoniques de l'oscillateur local	
A12.1	30 – 950	Pour les fréquences $\leq 1$ GHz  Quasi Crête/ 120 kHz	46	46	46	Voir a)
	950 – 2 150		46	54	54	
A12.2	950 – 2 150		46	54	54	Voir b)
A12.3	30 – 300		Pour les fréquences $\geq 1$ GHz	46	54	50
	300 – 1 000	52				
A12.4	30 – 300	Crête/ 1 MHz	46	66	59	Voir d)
	300 – 1 000				52	
A12.5	30 – 950		46	76	46	Voir e)
	950 – 2 150			s.o.	54	

a) Récepteurs de télévision (analogiques ou numériques), enregistreurs vidéo et cartes tuner TV PC fonctionnant dans des canaux entre 30 MHz et 1 GHz, et récepteurs audio numériques.

b) Unités de syntonisation (sauf LNB) pour la réception de signaux satellites.

c) Récepteurs audio à modulation de fréquence et les cartes tuner PC.

d) Autoradios à modulation de fréquence.

e) Applicable à des EST avec accès de sortie de modulateur RF (par exemple des équipements DVD, des enregistreurs vidéo, des caméscopes, des décodeurs, etc.) conçus pour être raccordés à des accès syntonisateurs de récepteurs de radiodiffusion TV.

Il suffit d'effectuer l'essai à une seule tension et fréquence d'alimentation de l'EST.

Le terme "autres" fait référence à toutes les émissions autres que la fondamentale et les harmoniques de l'oscillateur local.

L'essai doit être effectué avec le dispositif opérationnel sur chaque canal de réception.

L'essai doit couvrir la totalité de la gamme de fréquences.

## **Annexe B** (normative)

### **Stimulation de l'EST pendant les mesures et spécifications des signaux d'essai**

#### **B.1 Généralités**

La présente annexe spécifie les méthodes de stimulation de l'EST pendant les mesures d'émission.

Généralement, un MME a différentes fonctions et de nombreux modes de fonctionnement associés à chacune d'elles.

Pour chaque fonction ou groupe de fonctions sélectionné afin de stimuler l'EST, un certain nombre de modes de fonctionnement représentatifs, y compris le mode basse consommation/mode veille, doivent être pris en considération lors des essais. Le(s) mode(s) produisant le niveau d'émission le plus élevé doit(ven)t être sélectionné(s) pour les mesures finales.

L'EST doit être mis en œuvre dans le ou les modes sélectionnés tandis que les accès sont stimulés conformément à la présente annexe.

Les mesures d'émissions sur les différents accès (tel qu'exigé par la présente publication) doivent être effectuées alors que des signaux d'essai appropriés sont appliqués comme spécifié dans cette annexe.

Tous les accès, y compris les haut-parleurs et les dispositifs de visualisation, doivent être stimulés d'une façon qui reflète et qui soit représentative d'une utilisation normale. Les signaux de stimulation, les niveaux audio et les paramètres d'affichage doivent être choisis compte tenu de la fonction souhaitée de l'EST et doivent permettre d'évaluer le bon fonctionnement de l'EST.

Les articles qui suivent donnent plus d'explications afin de faciliter la reproductibilité des essais entre les laboratoires. Une description des méthodes utilisées pour stimuler l'EST et tous les accès correspondants doit être consignée dans le rapport d'essai. Lorsqu'une variante des méthodes définies dans cette annexe est mise en œuvre (en utilisant par exemple un niveau de signal ou une image différente), une justification doit être incluse dans le rapport d'essai.

#### **B.2 Stimulation des accès de l'EST**

##### **B.2.1 Signaux audio**

Pour les EST qui traitent des signaux audio, le signal utilisé pour stimuler l'EST doit être un signal sinusoïdal de fréquence 1 kHz sauf spécification contraire jugée plus appropriée par le fabricant.

##### **B.2.2 Signaux vidéo**

Les EST qui affichent des images vidéo ou qui comportent des accès utilisés afin de fournir des signaux vidéo doivent être stimulés conformément au Tableau B.1 et configurés, si possible, avec les paramètres stipulés dans le Tableau B.2.

Les accès vidéo doivent délivrer des signaux et les images doivent être affichées selon le degré de complexité le plus élevé énuméré dans le Tableau B.1 que l'EST est capable de générer.

**Tableau B.1 – Méthodes de stimulation des accès de visualisation et vidéo**

Degré de complexité	Image affichée	Description	Exemples d'équipements
4 (Maximal)	Barres de couleur avec élément mobiles	Signal de télévision à barres de couleur standard selon ITU-R BT 1729 avec un petit élément supplémentaire qui se déplace. Voir a).	Téléviseur numérique, set-top box, ordinateur personnel, équipements DVD, console de jeu vidéo, moniteur autonome.
3	Barres de couleur	Signal de télévision à barres couleur standard selon l'UIT-R BT 471-1. Voir a).	Téléviseur analogique, affichage sur caméra, affichage sur imprimante photo.
2	Image texte	L'affichage doit être si possible un motif comprenant des caractères H. La taille et le nombre des caractères par ligne doivent être réglés de sorte à afficher généralement le plus grand nombre de caractères par écran. Si l'affichage est compatible avec le mode déroulant, le texte doit être déroulant.	Terminal point de vente, terminal informatique sans capacité graphique.
1 (Minimal)	Affichage habituel	L'affichage le plus complexe qui puisse être généré par l'EST.	Un EST avec afficheurs intégrés et/ou incapable d'afficher une des images ci-dessus, clavier musical électronique, téléphone.

En présence de plus d'un seul afficheur ou accès vidéo, chaque afficheur/accès doit être stimulé convenablement en fonction des dispositions de B.2.2.

Les images affichées peuvent être modifiées, si cela est nécessaire pour stimuler les fonctions principales de l'EST. Si possible, il convient que ces modifications soient limitées à la partie inférieure ou de la moitié supérieure de la zone d'affichage de sorte que l'image définie dans le tableau remplisse la majorité de l'affichage.

Pour les postes de télévision analogiques, il convient que seules des barres de couleur soient affichées (degré de complexité 3).

a) Cette image est également valide pour les affichages monochromes, lesquels afficheront des barres graphiques grises.

**Tableau B.2 – Paramètres de visualisation et vidéo**

Fonction	Réglages
Accélération matérielle	Maximale.
Réglages de l'écran	Résolution effective maximale (y compris les réglages pour le taux de rafraîchissement d'images et de pixels)
Qualité de la couleur	Profondeur maximale de bit de la couleur.
Clarté, contraste et saturation de la couleur	Soit les réglages par défaut, soit les réglages habituels.
Autres	Ajustés pour obtenir une image typique en utilisant les réglages à leur niveau de performance maximal.

### B.2.3 Signaux de radiodiffusion numérique

Des exemples de spécifications relatives aux signaux de radiodiffusion numérique dont donnés dans le Tableau B.4.

### B.2.4 Autres signaux

Les autres accès doivent être stimulés en utilisant les méthodes définies dans le Tableau B.3.

**Tableau B.3 – Méthodes utilisées pour stimuler les accès**

Accès	Méthodes utilisées pour stimuler les accès
Accès syntonisateur de récepteur de radiodiffusion	<p>La modulation de la porteuse du signal RF doit être réglée en fonction du système auquel est destiné l'EST.</p> <p>Sauf spécification contraire, le niveau du signal d'entrée aux accès correspondants doit être suffisant pour fournir une image et/ou un son exempt de bruits.</p> <p>De plus, se référer à B.2.1 et B.2.2</p> <p>Des exemples de spécifications relatives aux signaux de radiodiffusion numérique pour les accès de récepteurs de radiodiffusion numérique apparaissent dans le Tableau B.4.</p> <p>Un EST doté de fonctionnalité de réception de radiodiffusion doit être évalué avec le récepteur réglé sur n'importe quel canal.</p>
Accès de réseau câblé	<p>Un signal représentatif doit être défini par le fabricant.</p> <p>Pour les accès supportant du trafic Ethernet (par exemple 100Base-T, 1000Base-T) et pouvant fonctionner à des débits multiples, les mesures peuvent être limitées au mode dans lequel l'EST fonctionne à son débit maximal.</p> <p>Lors d'essais sur un EST transmettant du trafic Ethernet 10Base-T, les dispositions suivantes s'appliquent:</p> <p>Afin d'effectuer des mesures d'émissions fiables et représentatives d'une utilisation intense du réseau, il est seulement nécessaire de créer une condition d'utilisation du réseau qui excède 10 % et de maintenir ce niveau pendant au moins 250 ms. Il convient que le contenu du signal de trafic soit composé à la fois de messages périodiques et pseudo-aléatoires afin d'imiter des situations de transmission de données réalistes. (Exemples de messages pseudo-aléatoires: fichiers compressés ou cryptés.</p> <p>Exemples de messages périodiques: fichiers graphiques non compressés, des vidages de mémoire, des mises à jour de l'écran, des images disque). Si le réseau local maintient la transmission pendant des périodes de veille, des mesures doivent également être effectuées pendant ces périodes de veille.</p>
Tous les accès non définis ci-dessus	Un signal représentatif doit être défini par le fabricant.

**Tableau B.4 – Exemples de spécifications de signaux de radiodiffusion numérique**

Généralités	DVB	ISDB	ATSC	DMB-T
Norme	TR 101154	-	Norme ATSC A/65	Système A (DAB/Eureka-147)
Codage source	MPEG-2 vidéo MPEG-2 audio	MPEG-2 vidéo MPEG-2 audio	MPEG-2 vidéo AC-3 audio	H.264/MPEG-4 AVC
Codage de données	Facultatif	Facultatif	Facultatif	Facultatif
Flux vidéo élémentaire	Barre couleur avec petit élément mobile			
Débit binaire vidéo	6 MBit/s	6 MBit/s	6 MBit/s	(1 ~ 11) MBit/s
Flux audio élémentaire pour la mesure de référence	1 kHz/gamme entière -6 dB			
Flux audio élémentaire pour la mesure du bruit	1 kHz/silence	1 kHz/silence	1 kHz/silence	1 kHz/silence
Débit binaire audio	192 kbit/s	192 kbit/s	192 kbit/s	192 kbit/s
<b>Télévision terrestre</b>	<b>DVB-T</b>	<b>ISDB-T</b>	<b>ATSC</b>	<b>DMB-T</b>
Norme	EN 300 744	ARIB STD-B21 ARIB STD-B31	ATSC 8VSB	Système A (DAB/Eureka-147)

Niveau	50 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$ -VHF B III 54 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$ -UHF B IV/V	34 dB( $\mu$ V) à 89 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$	54 dB( $\mu$ V) (avec ATSC 64)	18 dB( $\mu$ V) ~ 97 dB( $\mu$ V)
Canal	6 à 69	-	2 à 69	-
Fréquence	-	470 MHz à 770 MHz, Largeur de bande 5,7 MHz		174 MHz ~ 216 MHz
Modulation	MROF	MROF	8 VSB ou 16 VSB	DQPSK, Transmission: MROF
Mode	2k ou 8k	8k, 4k, 2k	-	-
Schéma de modulation	16 ou 64 QAM ou QPSK	QPSK, DQPSK, 16 QAM, 64QAM	-	-
Intervalle de protection	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	-	-
Débit de programme	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	2/3	-
Débit binaire utile	Mbit/s variables	-	19,39 MBit/s	-
Débit binaire d'information: max	31,668 MBit/s	23,234 MBit/s	-	-
<b>Télévision par satellite</b>	<b>DVB-S</b>	<b>DVB-S (communication par satellite)</b>	<b>ISDB-S (radiodiffusion par satellite)</b>	<b>Aucun</b>
Spécification	EN 300 421	ARIB STD-B1	ARIB STD-B20 ARIB STD-B21	-
Niveau	60 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$	48 dB( $\mu$ V) à 81 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$	48 dB( $\mu$ V) à 81 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$	-
Fréquence	0,95 GHz à 2,15 GHz	12,2 GHz à 12,75 GHz	11,7 GHz à 12,2 GHz	-
Fréquence 1 <sup>ère</sup> FI	-	1 000 MHz à 1 550 MHz, Largeur de bande 27 MHz	1 032 MHz à 1 489 MHz, Largeur de bande 34,5 MHz	-
	-	12,5 GHz à 12,75 GHz	11,7 GHz à 12,2 GHz	-
Modulation	QPSK	QPSK	TC8PSK, QPSK, BPSK	-
Débit de programme	3/4	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	2/3(TC8PSK), 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8(QPSK, BPSK)	-
Débit binaire utile	38,015 MBit/s	29,2 MBit/s (r=3/4)	-	-
Débit binaire d'information	-	19,4 MBit/s à 34,0 MBit/s	-	-
Débit binaire d'information: max	-	34,0 MBit/s	52,17 MBit/s	-
<b>Télévision câblée</b>	<b>DVB-C</b>	<b>ISDB-C</b>	<b>ATSC</b>	-
Spécification	EN 300 429 ES 201 488 ES 202 488-1 EN 302 878 (DOCSIS)	JCTEA STD-002 JCTEA STD-007	ANSI/SCTE 07	-
Niveau	67 dB $\mu$ V sur 75 $\Omega$ pour 256 QAM 60 dB $\mu$ V sur 75 $\Omega$ pour 64 QAM	49 dB( $\mu$ V) à 81 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$ (64 QAM) TDB (256 QAM)	60 dB( $\mu$ V)/75 $\Omega$	-
Fréquence	110 MHz à 862 MHz	90 MHz à 770 MHz, Largeur de bande 6 MHz	88 MHz à 860 MHz	-
Modulation	16/32/64/128/256 QAM	64 QAM ou 256 QAM	64 QAM ou 256 QAM	-

Débit binaire utile	38,44 MBit/s (64 QAM) et 51,25 MBit/s (256 QAM) à 6,952 Mbaud (canal 8 MHz)	-	26,970 MBit/s (64 QAM), 38,810 MBit/s (256 QAM)	-
Débit binaire de transmission	41,71 MBit/s (64 QAM) 55,62 MBit/s (256 QAM) à 6, 952 Mbaud (canal 8 MHz)	31,644 MBit/s (64 QAM)42 192 MBit/s (256 QAM)	-	-
Débit binaire d'information	51,25 MBit/s (256 QAM) à 6,952 Mbaud (canal 8 MHz)	29,162 MBit/s 38,883 MBit/s (256 QAM)	-	-
Chemin de retour	-	-	5 MHz à 40 MHz, QPSK	-

## **Annexe C** (normative)

### **Méthodes de mesure, instrumentation et informations explicatives**

#### **C.1 Généralités**

La présente annexe fournit des informations supplémentaires, des méthodes de mesure, ainsi que des exigences en complément des références normatives définies dans le Tableau A.1 et le Tableau A.7. Des informations explicatives supplémentaires sont également fournies dans l'Annexe G (informatives).

L'annexe est divisée en trois articles principaux:

- C.2 Instrumentation et informations explicatives;
- C.3 Méthodes de mesure générales;
- C.4 Méthodes de mesure spécifiques aux MME.

#### **C.2 Instrumentation et informations explicatives**

##### **C.2.1 Généralités**

Chaque partie de l'appareillage de mesure doit être conforme aux exigences définies dans les normes fondamentales données dans le Tableau A.1 et le Tableau A.7.

##### **C.2.2 Utilisation de la série CISPR 16 comme norme fondamentale**

###### **C.2.2.1 Généralités**

Le récepteur de mesure doit être conforme à l'Article 4 de la CISPR 16-1-1:2010. Les détecteurs et largeurs de bande doivent être utilisés tel que spécifié dans les tableaux correspondants de l'Annexe A et comme défini ultérieurement dans cette Annexe et dans l'Annexe A de la CISPR 16-1-1:2010.

Si le niveau d'une émission isolée dépasse la limite correspondante, il doit être ignoré pourvu que les deux conditions suivantes soient remplies durant un intervalle de mesure de deux minutes:

- 1) l'émission ne dépasse pas la limite pendant plus d'1 s;
- 2) l'émission ne dépasse pas la limite plus d'une fois pendant une durée d'observation de 15 s.

Des précautions doivent être prises pour éviter de saturer le système de mesure. Voir Annexe E.

Les instruments de mesure associés à des présélecteurs RF qui suivent automatiquement le balayage en fréquence doivent effectuer la mesure sur une durée suffisamment longue à chaque fréquence pour éviter des erreurs de mesure d'amplitudes.

Pendant les mesures préliminaires avec des analyseurs de spectres (voir C.3.2), il convient que la largeur de bande vidéo de l'instrument de mesure soit égale ou supérieure à la largeur de bande de résolution afin de ne pas influencer les résultats de la mesure. D'autres réglages de largeur de bande de résolution et de bande vidéo peuvent être utilisés, mais il convient de s'assurer qu'ils n'entachent pas les résultats.

### C.2.2.2 Antennes pour les mesures d'émissions rayonnées

Toute antenne à large bande à polarisation linéaire ou tout dipôle accordé peuvent être utilisés pour les mesures. Ceux-ci doivent être étalonnés en conditions d'espace libre à l'aide des méthodes stipulées dans l'ANSI C63.5.

### C.2.2.3 Signaux ambiants

Si des signaux ambiants masquent les émissions de l'EST, la méthode définie dans l'Annexe A de la CISPR 16-2-3:2010+A12010 doit être utilisée pour diminuer l'impact de chaque signal. Les fréquences et niveaux des signaux ambiants masquant les émissions de l'EST doivent figurer dans le rapport d'essai.

### C.2.2.4 Périmètre d'enveloppe de l'EST, de l'EA local et du câblage associé et distance de mesure pour les mesures d'émissions rayonnées

L'EST et l'EA local doivent être disposés de la façon la plus compacte et pratique dans le volume d'essai tout en respectant les espacements typiques et les exigences définies dans l'Annexe D. Le point central de l'enveloppe doit être positionné au centre du plateau tournant. La distance de mesure est la plus courte distance horizontale entre une ligne périphérique circulaire imaginaire englobant cette disposition et le point de référence de l'antenne. Voir Figure C.1 et Figure C.2.

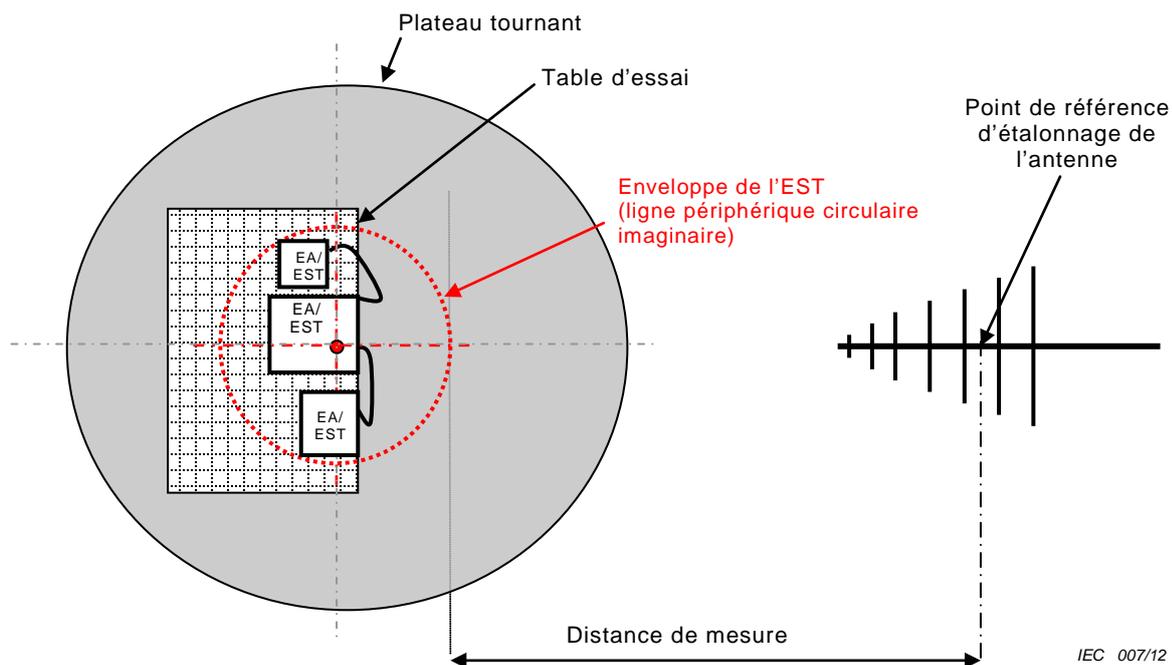
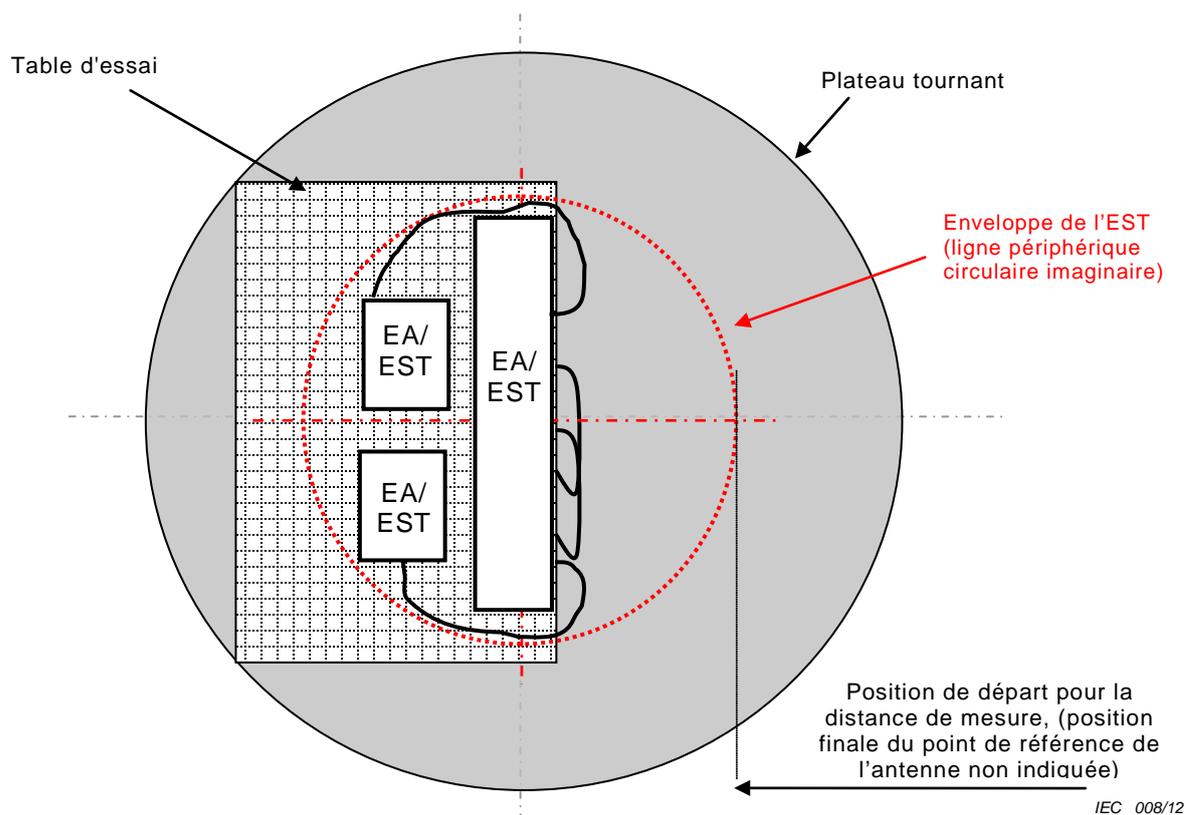


Figure C.1 – Distance de mesure



**Figure C.2 – Périmètre d'enveloppe de l'EST, de l'EA local et du câblage associé**

Il convient de positionner le HID dans une disposition typique lorsque cela est possible. Le HID peut être placé au niveau du bord avant de la table si la table ne mesure pas plus de 1 m de large. Si une table plus large est utilisée, le HID peut être placé en coïncidence avec le bord avant seulement si cela n'augmente pas la taille de l'enveloppe périphérique circulaire imaginaire, sinon le HID peut être placé à une distance de 1 m entre le bord arrière de la table et l'avant du HID.

Lorsque l'EA est placé à l'extérieur du dispositif d'essai (comme décrit en D.1.1), cet EA distant et le câblage qui lui est associé ne doivent pas être considérés comme englobés dans le périmètre d'enveloppe circulaire pour déterminer la distance de mesure.

Lorsqu'un site d'essai a été validé (conformément aux Tableaux 1 et 2 de la CISPR 16-1-4:2010 ou en C.3) pour une distance de mesure différente non définie du Tableau A.2 au Tableau A.6, la mesure peut être effectuée à cette distance. Dans ce cas, la limite  $L_2$ , correspondant à la distance de mesure sélectionnée  $d_2$ , doit être calculée en appliquant la relation suivante:

$$L_2 = L_1 + 20 \log(d_1/d_2)$$

en utilisant  $L_2$  comme la nouvelle limite pour la distance  $d_2$ ,  $L_1$  étant la limite exprimée en  $\text{dB}\mu\text{V/m}$  à la distance  $d_1$ . Les distances  $d_1$  et  $d_2$  sont de la même unité, par exemple m.

De plus, quand on utilise cette formule, le rapport d'essai doit indiquer les résultats en utilisant la limite  $L_2$  et la distance de mesure réelle  $d_2$ . Pour garantir la cohérence des calculs, les limites correspondant à la distance de mesure de 10 m (jusqu'à 1 GHz) et à la distance de mesure de 3 m (au-dessus de 1 GHz) doivent dans la mesure du possible être utilisées comme référence pour le calcul des limites à d'autres distances de mesure.

La distance de mesure minimale pour les mesures d'émissions rayonnées à des fréquences inférieures à 1 GHz doit être de 3 m et de 1 m au-delà de 1 GHz.

### **C.2.3 Durée de cycle de l'EST et durée de palier de mesure**

La durée de cycle correspond au temps mis par un EST pour effectuer une opération complète. Une durée de palier de mesure supérieure à cette durée de cycle doit normalement être utilisée durant toutes les mesures formelles. La durée de palier de mesure ne dépasse pas 15 s.

## **C.3 Méthodes de mesure générales**

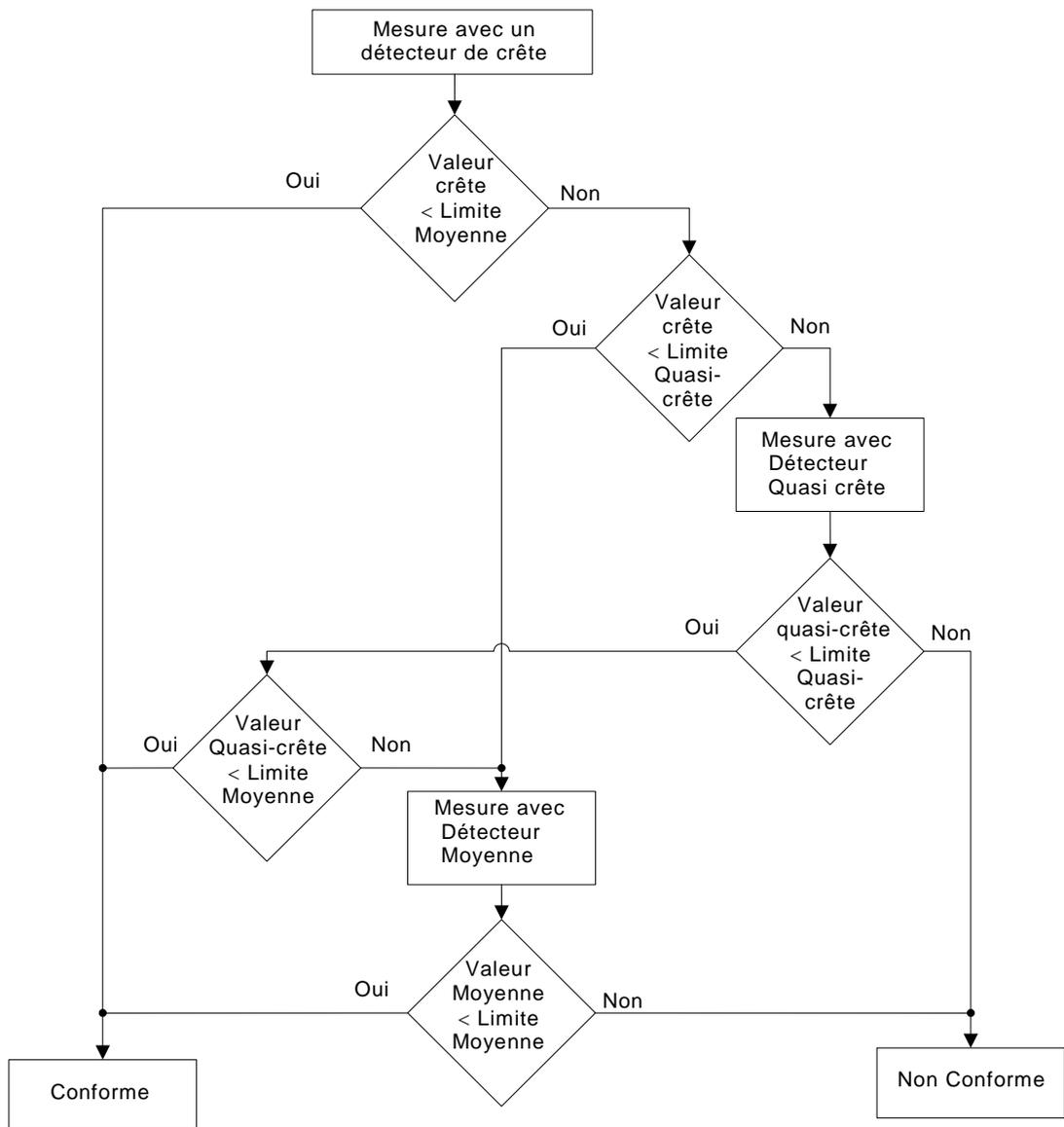
### **C.3.1 Aperçu**

Les émissions rayonnées et conduites doivent être évaluées par rapport aux exigences correspondantes de l'Annexe A, en utilisant les méthodes appropriées définies dans le Tableau A.1 et le Tableau A.7. Les paragraphes suivants offrent un aperçu général et prennent en compte les sites d'essai où sont effectuées les mesures. D'autres informations figurent également dans C.4 et l'Annexe G.

Afin d'accélérer la méthode de mesure, des détecteurs de crête peuvent être utilisés conformément aux arbres de décision définis de la Figure C.3 à la Figure C.5.

### **C.3.2 Mesures exploratoires**

Les objectifs d'une mesure exploratoire sont de déterminer les fréquences auxquelles l'EST produit le niveau maximal d'émissions et d'aider à sélectionner la ou les configurations à utiliser durant les mesures formelles. Pour plus de détails concernant les mesures exploratoires, se reporter à l'Annexe E.



IEC 009/12

**Figure C.3 – Arbre de décision pour l'utilisation de différents détecteurs avec des limites en quasi-crête et valeur moyenne**

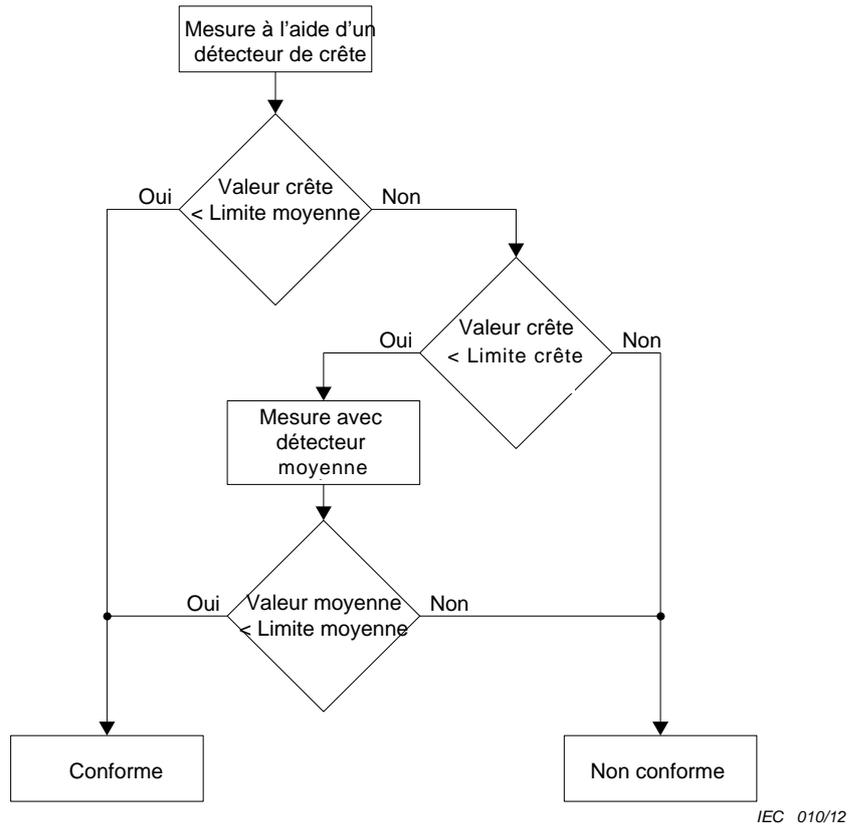


Figure C.4 – Arbre de décision pour l'utilisation de différents détecteurs avec des limites de crête et valeur moyenne

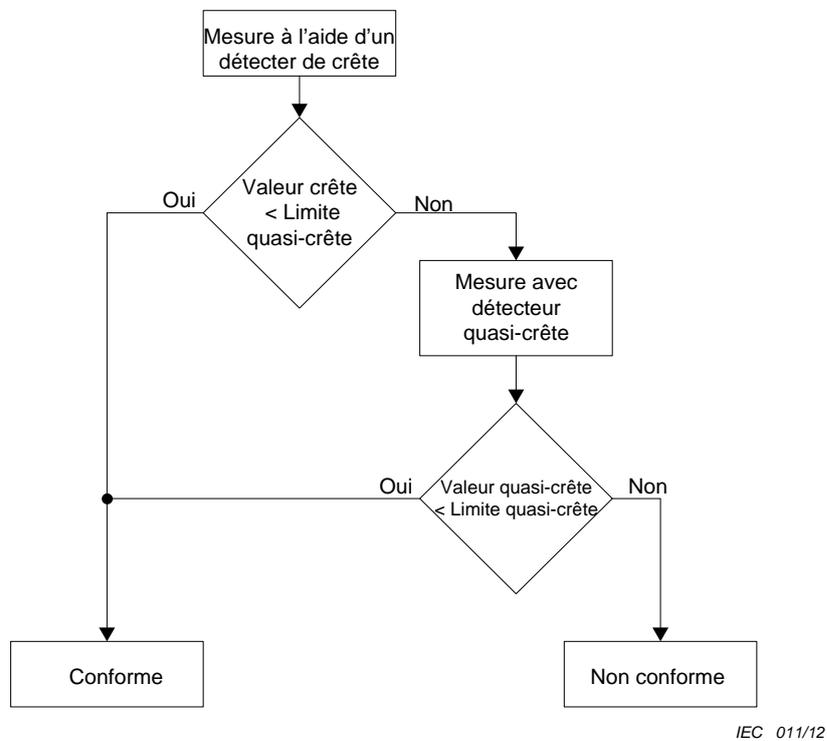


Figure C.5 – Arbre de décision pour l'utilisation de différents détecteurs avec limite en quasi-crête

### **C.3.3 Mesures formelles**

La ou les configurations déterminées lors de la mesure exploratoire qui produisent l'émission d'amplitude maximale par rapport à la limite doivent être utilisées pour les mesures formelles. Lorsque des mesures exploratoires n'ont pas été effectuées, les mesures formelles doivent être réalisées avec la ou les configurations susceptibles de produire les émissions d'amplitude maximale par rapport à la limite; et les raisons de ce choix doivent être énoncées dans le rapport d'essai.

Les mesures formelles doivent être effectuées en utilisant un site de mesure conforme tel que défini dans le Tableau A.1 et le Tableau A.7. Les mesures doivent être effectuées conformément aux normes fondamentales et aux exigences du présent document.

### **C.3.4 Particularités pour les mesures d'émission rayonnée**

Les mesures d'émissions formelles doivent déterminer le niveau d'émission maximal à toute fréquence pour laquelle une limite est définie, en prenant en compte les éléments suivants:

- la polarisation de l'antenne (horizontale et verticale);
- la rotation complète de l'EST, de l'EA local et du câblage associé (sur 360 degrés);
- la hauteur de l'antenne.

Lorsque les mesures sont effectuées en OATS/SAC, l'excursion en hauteur de l'antenne doit être limitée à une plage de 1 m à 4 m au-dessus du plan de masse de référence.

Lorsque les mesures sont effectuées en FSOATS, l'excursion en hauteur de l'antenne doit inclure les hauteurs définies en Figure 14, Figure 15 et dans le Tableau 2 de la CISPR 16-2-3:2010+A12010.

Si aucune mesure exploratoire n'a été effectuée, les mesures formelles doivent être réalisées sur la totalité de la plage de fréquences.

### **C.3.5 Particularités pour les mesures d'émission conduite sur les accès d'alimentation secteur en courant alternatif**

L'essai doit comprendre des mesures sur tous les conducteurs de phase et neutre (ou accès).

Pour plus d'informations sur les mesures conduites, voir 6.5.1 de la CISPR 16-2-1:2008+A1:2010.

### **C.3.6 Particularités pour les mesures d'émission conduite sur les accès de données analogiques/numériques**

Les MME peuvent comporter plusieurs types d'accès de données analogiques/numériques auxquels différentes exigences s'appliquent comme stipulées dans l'Annexe A. Au moins un accès de chaque type doit être stimulé et évalué conformément aux exigences. Les méthodes de mesure doivent être sélectionnées en utilisant les informations fournies dans le Tableau C.1 et ailleurs dans cet article.

Lorsqu'un EST comporte plusieurs accès de données analogiques/numériques du même type, au moins un accès de chaque type doit être soumis à essai. Lorsqu'il a été démontré par une mesure exploratoire ou toute autre technique que les accès sont identiques en matière de performance d'émission, il n'est nécessaire d'évaluer qu'un seul accès.

Pour plus d'informations sur les mesures conduites, voir 6.5.1 de la CISPR 16-2-1:2008+A1:2010.

### C.3.7 Particularités pour les mesures d'émission conduite sur les accès syntonisateur d'un récepteur de radiodiffusion

Un accès de chaque type (numérique, analogique, satellite etc.) doit être soumis à essai en s'appuyant sur les méthodes de mesure définies en C.4.2.

Pour plus d'informations sur les mesures conduites, voir 6.5.1 de la CISPR 16-2-1:2008+A1:2010.

### C.3.8 Particularités pour les mesures d'émission conduite sur les accès de sortie de modulateur RF

Un accès de chaque type doit être soumis à essai en s'appuyant sur les méthodes de mesure définies en C.4.3.

Pour plus d'informations sur les mesures conduites, voir 6.5.1 de la CISPR 16-2-1:2008+A1:2010.

## C.4 Méthodes de mesure spécifiques aux MME

### C.4.1 Mesures des émissions conduites aux accès de données analogiques/numériques

#### C.4.1.1 Sélection de la méthode de mesure

Le but de ces essais est de mesurer l'émission en mode commun sur les accès de données analogiques/numériques d'un EST. Les méthodes de mesure appropriées sont définies dans le Tableau C.1.

**Tableau C.1 – Sélection de la méthode pour les émissions des accès de données analogiques/numériques**

	Type de câbles	Nombre de paires	Exemple de figures correspondantes	Type de mesure	Procédures
1	Symétrique Non blindé	1 (2 câbles) 2 (4 câbles) 3 (6 câbles) 4 (8 câbles)	Figure G.1 à Figure G.3 Figure G.2 à Figure G.5 Figure G.3 Figure G.3 ou Figure G.6 ou Figure G.7	Tension	C.4.1.6.2
2	Symétrique Non blindé	Voir NOTE 6	s.o.	Tension et courant	C.4.1.6.4
3	Blindé ou Coaxial	s.o.	Figure G.8 Figure G.9 Figure G.10	Tension	C.4.1.6.2
4	Blindé ou Coaxial	s.o.	s.o.	Courant ou tension	C.4.1.6.3
5	Câbles asymétriques	s.o.	s.o.	Tension et courant	C.4.1.6.4
6	Alimentation secteur en courant alternatif	s.o.	AMN CISPR 16-1-2:2003+A1:2004+A2:2006 Figure 4 et Figure 5	Tension	Appliquer les exigences appropriées du Tableau A.8 ou Tableau A.9.  Un AMN doit être utilisé comme sonde de tension.

Si utilisé, un AAN doit satisfaire à toutes les exigences définies en C.4.1.2.

Si utilisé, la sonde de courant doit satisfaire aux exigences définies en C.4.1.4 et la CVP doit satisfaire aux exigences définies en C.4.1.5.

La tension d'alimentation secteur doit être fournie à l'EST par l'intermédiaire de l'AMN utilisée lors de la mesure des émissions en tension aux bornes d'alimentation secteur selon le Tableau A.8 ou le Tableau A.9.

Le AAN doit être sélectionné conformément à C.4.1.3

Des précautions doivent être prises lors de la mesure du courant de mode commun lorsque le circuit comporte un AAN afin de s'assurer que la méthode d'essai mesure précisément à la fois les composantes injectées et converties du courant de mode commun.

NOTE 1 La méthode définie en C.4.1.6.2 donne des résultats avec la plus faible incertitude de mesure.

NOTE 2 Accès reliés à des câbles de plus de 4 paires symétriques ou lorsque l'accès ne fonctionne pas correctement lorsqu'il est connecté via un AAN.

### C.4.1.2 Caractéristiques d'un AAN

La mesure des émissions de courant ou de tension de mode commun (mode asymétrique) sur des accès de réseau câblé destiné au raccordement de paires symétriques non blindées doit être réalisée avec l'accès de réseau câblé relié à un AAN par un câble. L'AAN doit définir l'impédance de charge de mode commun vue par l'accès de réseau câblé durant les mesures d'émission.

La combinaison de l'AAN et de tous les adaptateurs appropriés nécessaires pour le raccordement de l'EST et de l'EA doit avoir les propriétés suivantes:

- L'impédance de charge de mode commun dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz doit être de  $150 \Omega \pm 20 \Omega$ , angle de phase  $0 \pm 20^\circ$ .
- L'AAN doit fournir une isolation suffisante vis-à-vis des émissions d'un EA ou d'une charge raccordée à l'accès de réseau câblé soumis à essai. L'atténuation de l'AAN pour les émissions en mode commun provenant de l'EA, doit être telle que le niveau mesuré de ces émissions à l'entrée du récepteur de mesure soit au moins de 10 dB en dessous de la limite correspondante.

L'isolation minimale souhaitée est:

- 35 dB à 55 dB, augmentant linéairement avec le logarithme de la fréquence sur la plage de 0,15 MHz à 1,5 MHz;
- 55 dB sur la plage de 1,5 MHz à 30 MHz.

NOTE L'isolation désigne le rapport entre les émissions de mode commun issues d'un EA et celles apparaissant par la suite sur l'accès EST de l'AAN.

- L'AAN doit satisfaire aux exigences relatives à l'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL) énoncées dans le Tableau C.2 entre 0,15 MHz et 30 MHz. Les valeurs réelles d'ACL utilisées pour simuler différentes catégories de câbles sont définies dans le Tableau C.2.

**Tableau C.2 – Valeurs d'ACL**

Catégorie de câble	ACL dB	Tolérance
3 (ou supérieure)	$L_{ACL}(dB) = 55 - 10 \lg \left[ 1 + \left( \frac{f}{5} \right)^2 \right]$	$\pm 3$ dB
5 (ou supérieure)	$L_{ACL}(dB) = 65 - 10 \lg \left[ 1 + \left( \frac{f}{5} \right)^2 \right]$	$\pm 3$ dB pour $f < 2$ MHz -3 dB/+4,5 dB pour $f$ comprise entre 2 MHz et 30 MHz
6 (ou supérieure)	$L_{ACL}(dB) = 75 - 10 \lg \left[ 1 + \left( \frac{f}{5} \right)^2 \right]$	$\pm 3$ dB pour $f < 2$ MHz -3 dB/+6 dB pour $f$ comprise entre 2 MHz et 30 MHz

Coaxial	s.o.	s.o.
NOTE 1 $f$ est exprimée en MHz dans les relations ci-dessus.		
NOTE 2 Ces valeurs d'ACL sont des approximations des valeurs d'ACL de câbles symétriques non blindés dans des environnements représentatifs. La spécification pour la catégorie 3 est considérée comme représentative des valeurs d'ACL des réseaux d'accès de télécommunication sur cuivre typiques.		

- d) La perte d'insertion ou autre détérioration de la qualité du signal dans la bande de fréquence utile entraînée par la présence de l'AAN ne doit pas affecter le bon fonctionnement de l'EST de façon significative.
- e) La tolérance sur le facteur de division de tension ( $V_{vdf}$ ) doit être de  $\pm 1$  dB entre 0,15 MHz et 30 MHz. Le facteur de division de tension de l'AAN est calculé comme suit:

$$V_{vdf} = 20Lg \left| \frac{V_{cm}}{V_{mp}} \right| \text{ dB}$$

où

$V_{cm}$  désigne la tension de mode commun apparaissant aux bornes de l'impédance de mode commun présentée à l'EST par l'AAN; et,

$V_{mp}$  la tension résultante affichée par le récepteur, mesurée directement sur l'accès de mesure en tension de l'AAN.

Le facteur de division en tension doit être ajouté à la tension mesurée par le récepteur directement sur l'accès de mesure en tension de l'AAN et le résultat doit être comparé aux limites de tension du Tableau A.10 ou du Tableau A.11, selon le cas.

#### C.4.1.3 Sélection d'un AAN pour les câbles multipaires symétriques non blindés

Le type d'AAN est sélectionné selon le nombre de paires présentes dans le câble excepté celles ne possédant pas de liaison galvanique en aucun point de l'EST, y compris la masse.

Les AAN décrits de la Figure G.4 à la Figure G.7 ne conviennent que lorsque le câble ne comporte pas de paires déconnectées. Les AAN décrits de la Figure G.1 à la Figure G.3 conviennent à toutes les situations y compris celles pour lesquelles l'utilisation de certaines paires est inconnue ou lorsque certaines paires sont déconnectées.

#### C.4.1.4 Caractéristiques de la sonde de courant

La sonde de courant doit avoir une réponse en fréquence uniforme sans résonance sur la gamme de fréquences considérée. Elle doit être capable de fonctionner sans effet de saturation causée par les courants de fonctionnement dans l'enroulement primaire.

L'impédance d'insertion de la sonde de courant ne doit pas dépasser 1  $\Omega$ . Voir 5.1 de la CISPR 16-1-2:2003+A1:2004+A2:2006.

#### C.4.1.5 Caractéristiques d'une CVP

La CVP définie dans 5.2.2 de la norme CISPR 16-1-2:2003+A1:2004+A2:2006 doit être utilisée.

#### **C.4.1.6 Mesures sur des accès de réseau câblé, des accès antenne et des câbles à fibre optique comportant des écrans métalliques ou des membranes tensorielles**

##### **C.4.1.6.1 Choix de la méthode de mesure**

Cet article décrit les méthodes de mesure qui peuvent être utilisées pour mesurer les émissions conduites en mode commun des accès de données analogiques/numériques. En fonction du type de câble, différentes méthodes peuvent être utilisées, chacune ayant des avantages et des inconvénients. Voir G.2.

##### **C.4.1.6.2 Méthode de mesure à l'aide d'un AAN**

La mesure est effectuée sur les accès de réseau câblé en utilisant des AAN ayant des affaiblissements de conversion longitudinale tels que définis dans le Tableau C.2. L'AAN pour la catégorie de câble spécifié dans la documentation des équipements fournie à l'utilisateur doit être utilisé. Le niveau des émissions de l'EST ne doit pas dépasser les limites applicables de l'Annexe A.

Lors des mesures d'émission en tension, l'AAN doit fournir un accès de mesure en tension pouvant être raccordé à un récepteur de mesure tout en satisfaisant aux exigences d'impédance de charge de mode commun de l'accès de données analogiques/numériques.

Pour les câbles non blindés contenant des paires symétriques, un AAN conforme à C.4.1.2 doit être utilisé. Les valeurs d'ACL de l'AAN doivent se situer dans la tolérance du Tableau C.2 d'un AAN approprié à la catégorie de câble raccordé à l'EST.

Cette méthode doit être la suivante:

- Mettre en place l'EST, l'EA local et le câblage associé (des exemples sont disponibles en Annexe D);
- Mesurer la tension au niveau de l'accès de mesure de l'AAN;
- Corriger la tension mesurée en ajoutant le facteur de division de tension de l'AAN ( $V_{vdf}$ ) défini en C.4.1.2 e);
- Comparer la tension corrigée avec la limite.

##### **C.4.1.6.3 Méthode de mesure utilisant une charge de 150 $\Omega$ reliée à la surface externe de l'écran du câble**

Cette méthode peut être utilisée pour tous les types de câbles coaxiaux, les câbles multipaires blindés ou les câbles à fibre optique avec écrans métalliques ou membrane tensorielle.

Cette méthode doit être la suivante:

- Mettre en place l'EST, l'EA local et le câblage associé, généralement comme décrit dans la Figure D.4 ou dans la Figure D.5, en remplaçant la CVP de la Figure D.4 par un adaptateur 150  $\Omega$ . La distance horizontale entre la sonde de courant et l'EST peut être augmentée jusqu'à 0,8 m. Sinon, dans la Figure D.5, l'AAN doit être remplacé par une combinaison adaptateur 150  $\Omega$ /sonde de courant.
- Entailler l'isolant externe (en exposant l'écran) et raccorder physiquement l'écran du câble au plan de masse de référence via une résistance de 150  $\Omega$ . La résistance de 150  $\Omega$  doit être au plus à 0,3 m de la surface externe de l'écran et de la masse. Pour de plus amples informations, se référer à G.2.5.
- Insérer un tube ou une pince de ferrite entre la connexion 150  $\Omega$  et l'EA.
- Mesurer le courant à l'aide d'une sonde de courant et comparer avec la limite de courant. Utiliser la méthode décrite en C.4.1.7 pour mesurer l'impédance de mode

commun asymétrique entre la résistance de 150  $\Omega$  et l'EA. Il convient qu'elle soit très supérieure à 150  $\Omega$  afin de ne pas affecter les mesures effectuées à des fréquences émises par l'EST.

- La distance entre l'EA et le plan de masse n'est pas critique si l'impédance de la ferrite est supérieure à celle indiquée en G.2.5. Si cela n'est pas réalisable, l'EA doit alors être placé à 0,4 m d'un plan de masse de référence vertical ou horizontal, tel que défini pour l'EST dans le Tableau D.1.

La mesure de la tension peut également être effectuée en parallèle avec la résistance de 150  $\Omega$  à l'aide d'une sonde à impédance élevée. Il est également possible d'effectuer la mesure à l'aide d'un "adaptateur 150  $\Omega$  vers 50  $\Omega$ " tel que décrit dans la CEI 61000-4-6 en tant que charge de 150  $\Omega$ , et en appliquant le facteur de correction approprié (9,5 dB dans le cas d'un "adaptateur 150  $\Omega$  vers 50  $\Omega$ ").

#### **C.4.1.6.4 Méthode de mesure utilisant une combinaison sonde de courant et CVP**

Aucun AAN n'étant utilisé dans cette méthode, l'impédance de mode commun n'est pas stabilisée. Les mesures d'émission de l'EST doivent être effectuées en utilisant à la fois une sonde de courant et une sonde de tension, et les niveaux mesurés, comparés respectivement aux limites de tension et de courant.

Cette méthode doit être la suivante:

Mettre en place l'EST, l'EA local et le câblage associé tel que défini dans l'Annexe D, comme montré en Figure D.4 ou en Figure D.5 en remplaçant l'AAN par une combinaison sonde de courant/CVP.

Un CMAD ou un dispositif similaire peut être utilisé entre l'EA et la combinaison sonde de courant/CVP.

L'EA doit être placé à 0,4 m d'un plan de masse de référence vertical ou horizontal, tel que défini pour l'EST dans le Tableau D.1. Le cas échéant, l'EST doit être alimenté via un AMN placé sur le plan de masse de référence. L'AMN doit être placé à une distance  $>0,10$  m du bord du plan de masse de référence le plus proche. Le câble d'alimentation de l'EST doit être suffisamment espacé du câble utilisé pour la mesure afin de réduire au maximum les effets de couplage et de diaphonies.

Le courant doit être mesuré à l'aide de la sonde de courant et les résultats obtenus, comparés avec les limites de courant.

La tension doit être mesurée avec la CVP spécifiée en C.4.1.5.

- La tension mesurée doit être corrigée à chaque fréquence d'intérêt de la manière suivante:
  - si la marge de courant par rapport à la limite de courant est  $\leq 6$  dB, la marge de courant actuelle doit être soustraite de la tension mesurée;
  - si la marge de courant par rapport à la limite de courant est  $>6$  dB, 6 dB doivent être soustraits de la tension mesurée.
- La tension corrigée doit être comparée à la limite de tension applicable.
- Le courant mesuré et la tension corrigée doivent être inférieurs aux limites de courant et de tension applicables à toutes les fréquences pour l'EST jugé conforme à cette publication.

#### C.4.1.7 Mesure de l'impédance de mode commun du câble, de la ferrite et de l'EA

Il existe trois méthodes possibles pour mesurer l'impédance de mode commun. La première méthode décrite ci-dessous ne doit être utilisée que si les longueurs de boucle sont inférieures à 1,25 m.

Cette condition est nécessaire pour réduire au maximum la ou les résonances de boucle susceptibles d'affecter la mesure de l'impédance et d'augmenter l'incertitude de mesure. Dans tous les autres cas, la mesure de l'impédance de mode commun doit être effectuée en utilisant la deuxième ou la troisième méthode.

##### Méthode 1:

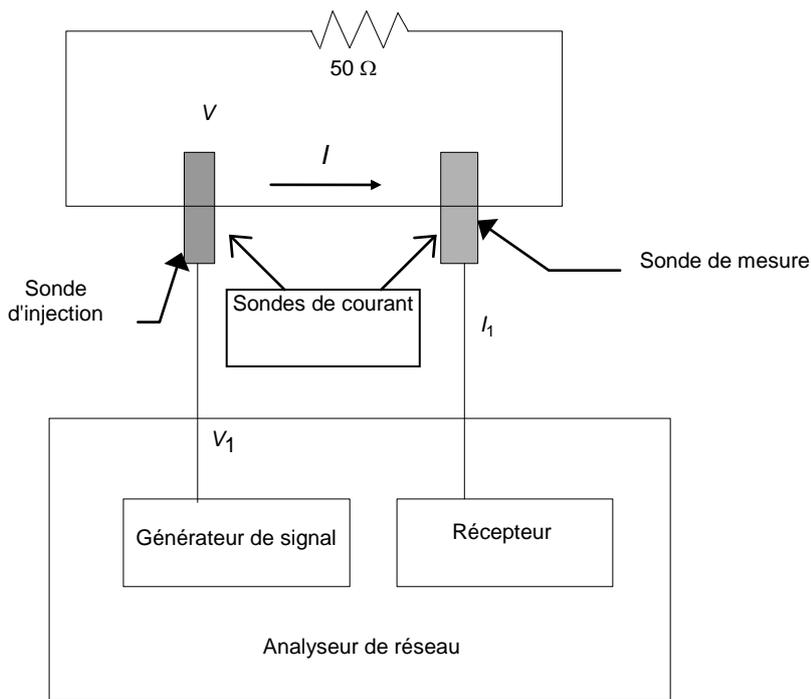
- La sonde d'injection de 50  $\Omega$  doit être étalonnée. Voir Figure C.6.
- Une tension d'injection ( $V_1$ ) doit être appliquée par un générateur de signaux dans la sonde d'injection et le courant résultant ( $I_1$ ) dans la sonde de mesure doit être enregistré.
- Le câble utilisé pour les mesures de l'EST doit être débranché et doit être relié à la masse à l'extrémité de l'EST.
- La même tension d'injection ( $V_1$ ) doit être appliquée au câble à l'aide de la même sonde d'injection.
- Le courant doit être mesuré à l'aide de la même sonde de mesure, et l'impédance de mode commun asymétrique de la combinaison câble, ferrite et EA doit être calculé en comparant la lecture du courant ( $I_2$ ) mesuré par la sonde de courant avec la valeur obtenue précédemment ( $I_1$ ).
- L'impédance de mode commun est  $50 \times I_1 \div I_2$ . Par exemple, si  $I_2$  est deux fois moins important que  $I_1$ , alors l'impédance de mode commun est de 100  $\Omega$ .

##### Méthode 2:

Un mesureur d'impédance doit être raccordé entre l'écran du câble fixé à l'accès de l'EST soumis à essai et le plan de masse de référence, à l'endroit où serait fixé la résistance de 150  $\Omega$ . L'EST doit être hors tension durant cette mesure. L'agencement défini en C.4.1.6.3 s'applique. Le montage d'essai est similaire à celui présenté en Figure G.15.

##### Méthode 3:

La tension et le courant de mode commun doivent être mesurés à l'aide d'un analyseur de réseau, d'une sonde de courant et d'une CVP. Le rapport tension/courant sur le câble fixé à l'accès en essai de l'EST, tel que mesuré avec l'analyseur de réseau, définit l'impédance de mode commun. Le montage d'essai est similaire à celui présenté en Figure G.15.



IEC 012/12

Figure C.6 – Montage d'étalonnage

**C.4.2 Mesure des tensions d'émission sur les accès syntonisateurs d'un récepteur d'émissions TV/FM dans la gamme de fréquences 30 MHz à 2,15 GHz**

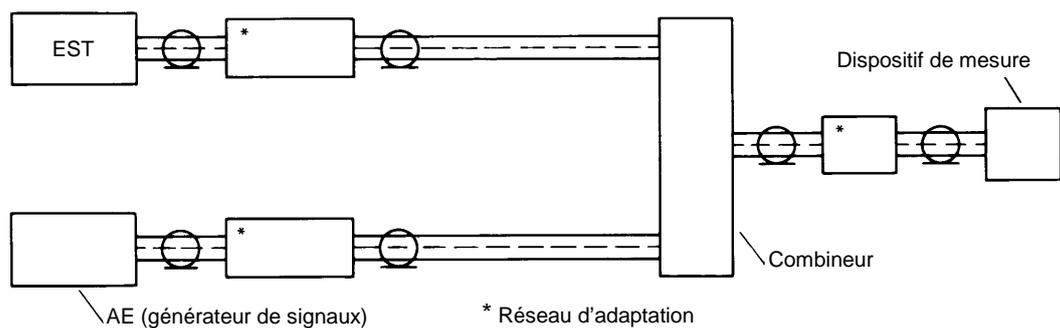
**C.4.2.1 Généralités**

Lorsque des mesures sont réalisées sur l'accès syntonisateur du récepteur d'émissions TV/FM de l'EST, un générateur de signaux produisant une porteuse non modulée doit être utilisé pour fournir à l'entrée du récepteur un signal RF à la fréquence syntonisée de l'EST. (voir Annexe B)

Le niveau de sortie du générateur de signaux doit être réglé afin de produire 60 dB(µV) pour les récepteurs FM, ou 70 dB(µV) pour les récepteurs TV. Dans chaque cas, le niveau spécifié est la tension apparaissant aux bornes de l'impédance d'entrée de 75 Ω du récepteur.

**C.4.2.2 Connexion de l'EA (générateur de signaux)**

L'accès syntonisateur du récepteur d'émission TV/FM de l'EST et l'EA (générateur de signaux) doivent être raccordés à l'accès d'entrée du dispositif de mesure à l'aide de câbles coaxiaux et d'un combineur résistif (ou d'un autre dispositif approprié). Le combineur résistif ou le dispositif utilisé doivent procurer un affaiblissement minimal de 6 dB entre l'EA et le dispositif de mesure. Voir Figure C.7.



IEC 013/12

**Figure C.7 – Montage de mesure des tensions émises sur les accès syntonisateur d'un récepteur d'émissions TV/FM**

L'impédance vue de l'accès syntonisateur du récepteur d'émission TV/FM doit être égale à l'impédance nominale de charge par l'antenne pour laquelle l'accès a été conçu. L'EST doit être accordé sur le signal utile à partir de l'EA (générateur de signaux). Le niveau d'émission doit être mesuré dans la gamme de fréquences correspondante en tenant compte de l'affaiblissement entre l'accès syntonisateur du récepteur d'émission TV/FM de l'EST et le dispositif de mesure.

NOTE 1 Il convient d'empêcher les courants RF qui s'écoulent du châssis du récepteur vers la surface externe du blindage des câbles coaxiaux, au moyen de tubes de ferrite par exemple, de pénétrer dans le système coaxial, ce qui pourrait entraîner des erreurs de mesure.

NOTE 2 Il convient de prêter attention à une éventuelle saturation de l'étage d'entrée du montage par le signal de sortie de l'EA (générateur de signaux).

#### C.4.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être exprimés en termes de tension d'émission en dB( $\mu$ V). L'impédance d'entrée spécifiée de l'accès syntonisateur du récepteur d'émission TV/FM doit être indiquée avec les résultats.

#### C.4.3 Mesure du signal intentionnel et de la tension d'émission sur les accès de sortie d'un modulateur RF dans la gamme de fréquences 30 MHz à 2,15 GHz

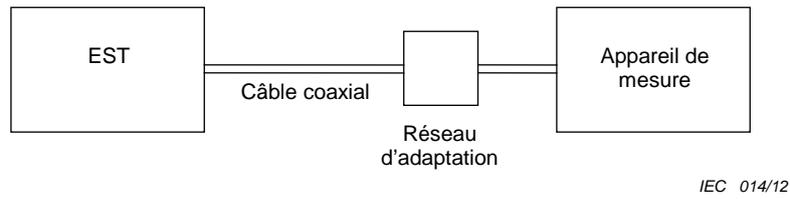
##### C.4.3.1 Généralités

Si un EST possède un accès de sortie de modulateur RF (par exemple des enregistreurs vidéo, des caméscopes, des décodeurs), des mesures supplémentaires du niveau de signal intentionnel et de la tension d'émission sur son accès de sortie modulateur RF doivent être effectuées.

##### C.4.3.2 Méthode de mesure

L'accès de sortie du modulateur RF de l'EST est raccordé à l'entrée de l'appareil de mesure au moyen d'un câble coaxial et d'un réseau d'adaptation (si nécessaire) tel qu'indiqué en Figure C.8. L'impédance caractéristique du câble doit être égale à l'impédance de sortie nominale de l'EST. L'EST doit produire une porteuse RF modulée par un signal vidéo défini dans l'Annexe B.

Le niveau de sortie RF doit être obtenu en additionnant la perte d'insertion du réseau d'adaptation à l'indication du dispositif de mesure (syntonisé sur la fréquence de la porteuse vidéo et ses harmoniques).



**Figure C.8 – Montage pour la mesure du signal intentionnel et de la tension d'émission sur l'accès de sortie du modulateur RF d'un EST**

#### **C.4.4 Valeurs d'atténuation de site normalisé (NSA) additionnelles**

La méthode définie dans la CISPR 16-1-4:2010 et les valeurs présentées dans le Tableau C.3 doivent être utilisées afin d'effectuer une NSA à une distance de 5 m lorsque cela s'avère nécessaire.

Tableau C.3 – Valeurs de NSA supplémentaires à 5 m en OATS/SAC

Polarisation	Horizontale		Verticale		
	$D$ (m)	5	5	5	5
$H_1$ (m)	1 – 4	1 – 4	1 – 4	1 – 4	1 – 4
$H_2$ (m)	1	2	1	1,5	1,5
Fréquence (MHz)	NSA (dB)				
30,00	20,7	15,6	11,4	12,0	12,0
35,00	18,2	13,3	10,1	10,7	10,7
40,00	16,0	11,4	8,9	9,6	9,6
45,00	14,1	9,8	7,9	8,6	8,6
50,00	12,4	8,5	7,1	7,8	7,8
60,00	9,5	6,3	5,6	6,3	6,3
70,00	7,2	4,6	4,3	5,2	5,2
80,00	5,3	3,2	3,3	4,3	4,3
90,00	3,7	2,0	2,4	3,5	3,5
100,00	2,3	1,0	1,6	2,9	2,9
120,00	0,1	-0,7	0,3	2,1	2,1
140,00	-1,7	-2,1	-0,6	1,7	1,7
160,00	-3,1	-3,3	-1,3	1,0	1,0
180,00	-4,3	-4,4	-1,8	-1,0	-1,0
200,00	-5,3	-5,3	-2,0	-2,6	-2,6
250,00	-7,5	-6,7	-3,2	-5,5	-5,5
300,00	-9,2	-8,5	-6,2	-7,5	-7,5
400,00	-11,8	-11,2	-10,0	-10,5	-10,5
500,00	-13,0	-13,3	-12,5	-12,6	-12,6
600,00	-14,9	-14,9	-14,4	-13,5	-13,5
700,00	-16,4	-16,1	-15,9	-15,1	-15,1
800,00	-17,6	-17,3	-17,2	-16,5	-16,5
900,00	-18,7	-18,4	-17,4	-17,6	-17,6
1 000,00	-19,7	-19,3	-18,5	-18,6	-18,6

Ces données s'appliquent aux antennes dont la distance de séparation par rapport au RGP est d'au moins 250 mm lorsque le centre de l'antenne est situé à 1 m au-dessus du RGP en polarisation verticale.

$D$  distance de mesure  
 $H_1$  hauteur de l'antenne de réception  
 $H_2$  hauteur de l'antenne de transmission

## **Annexe D** (normative)

### **Agencement de l'EST, de l'EA local et du câblage associé**

#### **D.1 Aperçu**

##### **D.1.1 Généralités**

Le but de la présente publication est de mesurer les émissions de l'EST de façon cohérente avec son installation et son utilisation typiques. La mise en place pour la mesure de l'EST, de l'EA local et du câblage associé doit être représentative d'une utilisation normale.

Un EST ou une partie de l'EST (y compris l'EA nécessaire dans le volume de mesure) qui est censé reposer au sol en fonctionnement normal doit être disposé comme un équipement posé au sol. Tous les autres EST (de table, muraux, ou de table/muraux) doivent être disposés comme des EST de table à moins qu'une telle installation représente un risque de danger physique.

Tous les câbles qui sont considérés comme faisant partie de l'EST doivent être disposés comme lors d'une utilisation normale, sous réserve du respect des limites de longueurs indiquées dans le Tableau D.1 et des exigences de minimiser la taille de la disposition. Par exemple, le clavier et la souris d'un ordinateur personnel doivent être placés devant l'écran.

Des dispositions d'essai telles que le placement de l'EA sous le plan de masse de référence ou en-dehors de la zone de mesure lorsque celui-ci est normalement éloigné de l'EST, peuvent être utilisées pour limiter les effets d'émissions indésirables de l'EA ou pour réduire la durée de mesure tant qu'il peut être démontré que le choix d'installation n'atténue pas les émissions produites par l'EST.

Un EST conçu pour être monté en châssis peut être disposé dans une baie ou comme équipement de table. Lorsqu'un EST peut être utilisé comme équipement posé au sol, de table ou mural, il doit être évalué en utilisant une configuration de table. Cependant, si l'installation de base est l'équipement posé au sol, c'est cette dernière qui doit être utilisée.

Lors de la mesure, la composition et le type de câble doivent être conformes à l'utilisation normale/typique. Des câbles présentant des caractéristiques de précaution (par exemple blindage, plus serrés/plus de torsades sur une même longueur, perles en ferrite) doivent uniquement être utilisés s'il est prévu d'y recourir pour toutes configurations d'installation. Si le ou les câbles présentent ces caractéristiques de précaution, cette information doit être spécifiée dans le rapport d'essai. Des câbles fournis par le fabricant-distributeur ou disponibles dans le commerce doivent être utilisés tel que spécifié dans le manuel d'installation ou d'utilisation.

Les câbles raccordés à un EA situé en dehors de la zone de mesure doivent pendre directement jusqu'au plan de masse de référence (ou jusqu'au plateau tournant le cas échéant), mais en être isolés, puis acheminés directement vers l'endroit où ils sortent du site d'essai. L'épaisseur de l'isolation ne doit pas dépasser 150 mm. Toutefois, il convient d'attacher au plan de masse de référence les câbles qui seraient généralement fixés au sol conformément à la pratique normale ou à la recommandation du fabricant.

Durant les mesures d'émissions conduites sur les accès de données analogiques/numériques, le câble entre l'EST et le dispositif ou la sonde de mesure doit être le plus court possible et satisfaire aux exigences indiquées dans le Tableau D.1.

Lorsque cela est possible dans la pratique, toute longueur excessive de câble doit être lovée de façon non-inductive et placée à mi-chemin entre l'EST et l'AMN pour la mesure des émissions conduites. Les boucles de câble doivent avoir une longueur inférieure à 0,4 m pour respecter les distances indiquées dans le Tableau D.1.

Un rebouclage de câble non inductif signifie que le câble est raccourci par des boucles avec une disposition en boucles alternées enroulées en sens opposé avec un rayon de courbure le plus petit possible. Lorsqu'un rebouclage n'est pas possible, l'enroulement des câbles en couronne doit être évité.

La longueur effective des câbles de rebouclage non acheminés en aérien ne doit pas dépasser 2 m. Si possible, les câbles de rebouclage doivent être disposés de sorte que la ligne sortante ne soit pas trop étroitement couplée avec la ligne de retour.

Si possible, la longueur effective des câbles d'alimentation doit être de  $1 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ .

La longueur d'un câble est la distance entre les connecteurs d'extrémité du câble, à l'exception de toutes les broches saillantes, lorsque le câble est étiré en ligne droite. La longueur de câble effective représente la distance entre les connecteurs d'extrémité du câble, à l'exception de toutes les broches saillantes, lorsque le câble comporte au moins une boucle. La longueur effective du câble sera plus courte que la longueur réelle si le câble a été lové.

Les charges et/ou les dispositifs qui simulent des conditions de fonctionnement typiques doivent être raccordés à au moins un accès d'interface de chaque type de l'EST. Si la charge (ou la terminaison) n'est pas possible avec un dispositif utilisé dans la réalité, il convient de préférence de charger l'accès à l'aide d'un simulateur. Si ces options ne sont pas réalisables en pratique, l'accès doit être chargé par une impédance typique en prenant en compte à la fois le mode commun et le mode différentiel. Ces charges et/ou dispositifs doivent être raccordés à l'aide d'un câble si cela représente une utilisation normale.

En présence d'accès multiples du même type, le fabricant doit déterminer s'il faut charger ces accès supplémentaires en tenant compte de:

- la maximisation des niveaux d'émission, par exemple, ajouter du câblage supplémentaire n'a pas de répercussion importante sur le niveau d'émission (par exemple, il varie de moins de 2 dB), on peut supposer qu'un maximum a été atteint;
- la reproductibilité;
- l'obtention d'une configuration représentative eu égard aux autres exigences mentionnées dans cet article.

Par exemple, il est possible de raccorder des câbles supplémentaires avec ou sans terminaison aux accès de l'EST. Ce procédé peut également être appliqué pour établir le nombre d'éléments similaires (modules enfichables, mémoire interne etc.) dans l'EST.

Lorsque l'EST possède plus d'un seul accès de données analogiques/numériques, les accès doivent être sélectionnés de la façon suivante pour les essais:

- s'il y a plusieurs accès similaires sur le même type de carte ou de module, il est alors acceptable de ne soumettre à essai qu'un seul accès type,
- lorsqu'il y a des accès de même type sur différents types de carte ou de module, alors un accès typique seulement peut être soumis à essai sur chaque type de carte ou de module.

Le rapport d'essai doit mentionner les accès qui ont été soumis à essai.

Un EST qui nécessite un raccordement dédié à la masse doit être relié au plan de masse de référence ou à la paroi de la chambre anéchoïque par une connexion de masse similaire à celle qui est utilisée en pratique.

Voir Figure D.1 à Figure D.10 pour des exemples d'agencement.

Les exigences relatives à l'installation et à l'espacement pour l'EST apparaissent dans le Tableau D.1.

**Tableau D.1 – Espacement, distances et tolérances**

N°	Élément	Espace-ment/ Distances	Tolé- rance (±) NOTE 6	Mesure
1	Espacement entre deux éléments sur la table de mesure	≥0,1 m	10 %	Toutes
2	Espacement entre deux éléments lorsqu'au moins un des éléments ne se trouve pas sur un équipement de table	Type	s.o.	Toutes
3	Distance minimale entre le châssis (ou le boîtier) comportant l'EST et les câbles sortant verticalement pour quitter le site de mesure	0,2 m	10 %	Toutes
4	Espacement entre l'AMN et l'EST	0,8 m	10 %	Conduite
5	Espacement entre l'AMN et l'EA local	≥0,8 m	10 %	Toutes
6	Espacement entre l'AAN et l'EST	0,8 m	10 %	Conduite
7	Espacement horizontal entre l'EST et la sonde de courant (ou résistance 150 Ω) Espace-ment entre la sonde de courant et la résistance 150 Ω Espace-ment entre la résistance 150 Ω et les ferrites facultatives (CMAD)	0,3m à 0,8m 0,1 m 0,1 m	10 %	C.4.1.6.3
8	Espacement horizontal entre l'EST et la sonde de courant Espace-ment entre la sonde de courant et la CVP Espace-ment entre la résistance 150 Ω et les ferrites facultatives (CMAD)	0,3 m 0,1 m 0,1 m	10 %	C.4.1.6.4
9	Espacement entre l'AAN et l'EA local	≥0,8 m	s.o.	Conduite
10	Distance de mesure avec fréquences d'essai jusqu'à 1 GHz. Voir Tableaux A.2, A.4 et A.6	3 m - 10 m	± 0,1 m	Rayonnée
11	Distance de mesure avec fréquences d'essai supérieures à 1 GHz. Voir Tableaux A.3, et A.5	1 m - 10 m	± 0,1 m	Rayonnée
12	Espacement entre: l'EST, l'EA local et le câblage associé; et les surfaces métalliques autres que le plan de masse de référence Cet espacement ne s'applique pas lorsqu'une combinaison équipement de table/équipement posé au sol est soumise à essai. Dans ce cas, l'EST de table peut être placé à 0,4 m du plan de masse de référence vertical comme indiqué en Figure D.7.	≥0,8 m	10 %	Conduite
13	Épaisseur de l'isolation entre l'EST posé au sol, l'EA local et le câblage associé et le plan de masse de référence	≤0,15 m	10 %	Toutes
14	Hauteur par rapport au-dessus de la table pour les mesures rayonnées	0,8 m	± 0,01 m	Rayonnée
15	Hauteur par rapport au-dessus de la table pour les mesures conduites	0,8 m ou 0,4 m	± 0,01 m	Conduite
16	Espacement entre l'EST posé sur la table, l'EA local, le câblage associé et le plan de masse de référence Pour les essais des accès de données analogiques/numériques, la ligne soumise à l'essai doit être éloignée de 0,4 m du plan de masse de référence aussi longtemps que possible avant d'être amenée au point de terminaison. Pour les essais basés sur C.4.1.6.3, cela comprend également le câble qui relie le dispositif de mesure à l'EA. La partie du câble menant et partant du point de terminaison ne doit pas être concernée par l'espacement relatif au plan de masse de référence stipulé ici.	0,4 m	10 %	Conduite
17	Espacement entre: Les câbles de l'EST/EA de table ou le groupement de câbles de l'EST/EA drapés à l'arrière de la table; et le plan de masse de référence Cela peut être obtenu en utilisant un support non conducteur.	0,4 m au-dessus du RGP	10 %	Toutes
18	Hauteur des câbles reliant les éléments de table et ceux posés au sol.	Plus petite hauteur entre: 0,4 m et la position du connecteur	10 %	Toutes

Les types de mesure ont la signification suivante:

- Conduite = Tous les types de mesure conduite
- Rayonnée = Tous les types de mesure rayonnée
- Toutes = Tous les types de mesure conduite et rayonnée

Lorsque les câbles fournis par un fabricant doivent être utilisés et sont trop courts pour satisfaire aux exigences de ce tableau, l'équipement doit être disposé de manière à se rapprocher des exigences de ce tableau de la façon la plus raisonnablement pratique, et l'agencement final doit être décrit dans le rapport d'essai.

L'agencement de l'EST, de l'EA local et du câblage associé doit être le plus compact et pratique possible tout en respectant les espacements types et les exigences de ce tableau.

Dans le cas où l'EST est un module tel que défini en Figure 2, les distances spécifiées relatives à l'EST sont mesurées à la surface de l'hôte.

Dans le cas où l'EST est monté en châssis, les distances spécifiées relatives à l'EST sont mesurées à la surface du châssis.

NOTE Valeur alignée avec la série CISPR 16.

### **D.1.2 Agencement pour les mesures sur table**

Les dispositions spécifiques suivantes s'appliquent.

L'équipement, y compris l'alimentation, destiné à une utilisation sur table doit être placé sur une table non conductrice de taille suffisante pour supporter l'EST, l'EA local et le câblage associé. Si possible, il convient d'aligner l'arrière de l'EST sur l'arrière de la table.

Pour les mesures rayonnées, la table doit être composée d'un matériau présentant une constante diélectrique qui minimise l'impact sur les résultats. Le 5.5.2 de la CISPR 16-1-4:2010 décrit une mesure destinée à permettre de s'assurer que les qualités diélectriques du matériau utilisé pour la construction de la table sont appropriées.

La disposition des modules d'alimentation externes (y compris des convertisseurs AC/DC) doit satisfaire aux exigences du Tableau D.1. Si possible, les câbles reliant les modules aux unités doivent pendre à l'arrière de la table. Si un câble pend à moins de 0,4 m du plan de masse de référence horizontal (ou du sol), la longueur excédentaire doit être repliée en boucles de longueur ne dépassant pas 0,4 m vers le milieu du câble, de sorte que les boucles se situent à 0,4 m au-dessus du plan de masse de référence horizontal.

Si la longueur du câble d'alimentation secteur est inférieure à 0,8 m (y compris les alimentations intégrées à la prise de raccordement), un câble prolongateur doit être utilisé de sorte que le module d'alimentation externe soit placé sur la table de mesure. Le câble prolongateur doit avoir des caractéristiques similaires au câble d'alimentation (y compris le nombre de conducteurs et la présence d'une mise à la terre). Le câble prolongateur doit être traité comme faisant partie du câble d'alimentation.

Les câbles de sortie de l'alimentation électrique doivent être traités comme des câbles de liaison entre éléments.

Les équipements peuvent être empilés s'il s'agit d'une disposition normale.

Des exemples d'agencement pour la mesure sont présentés sur les Figure D.1 à Figure D.5, ainsi qu'à la Figure D.8.

### **D.1.3 Agencement pour la mesure de matériels posés au sol**

Lorsqu'une disposition du câblage est spécifiée par le fabricant, celle-ci doit être utilisée.

Lorsque les câbles de liaison entre les éléments sont typiquement aériens, ils doivent être tirés verticalement vers un support de sustentation situé au dessus. Ces câbles aériens de liaison entre les éléments doivent partir du premier élément vers le support pour ensuite longer le support avant de redescendre vers l'autre élément. Les câbles aériens de sortie doivent partir du premier élément vers le support pour ensuite longer le support à une distance spécifique, descendre vers le plan de masse de référence et sortir de l'installation pour atteindre l'EA à distance. L'excédent de câble doit être lové de façon non-inductive sur le plan de masse de référence, mais en étant isolé (tout en respectant les distances de séparation définies dans le Tableau D.1).

Le câblage de l'alimentation secteur doit être drapé à la verticale jusqu'au plan de masse de référence horizontal (en restant isolé de celui-ci).

L'EST doit être isolé (avec une épaisseur d'isolation maximale de 150 mm) du plan de masse de référence horizontal. Si l'équipement nécessite une mise à la terre particulière, celle-ci doit être fournie et reliée au plan de masse de référence.

Des exemples sont fournis en Figure D.6 et en Figure D.9.

#### **D.1.4 Agencement pour la mesure de combinaison d'EST sur table et posé au sol**

Les dispositions spécifiques suivantes s'appliquent.

Pour l'évaluation d'une combinaison d'EST de table et posé au sol, deux plans de masse de référence sont nécessaires. Le plan horizontal est toujours le plan de masse de référence pour les équipements posés au sol tandis que le plan de masse de référence pour les équipements posés sur la table pendant les mesures des émissions conduites peut être horizontal ou vertical. Les câbles de liaison inter-éléments entre un élément de table et un élément posé au sol qui ne sont pas assez longs pour rejoindre le plan de masse de référence horizontal, doivent être lovés de façon non-inductive (ou s'ils sont trop courts ou trop raides pour être lovés, disposés mais non enroulés) et placés sur la table ou placés sur un support à 0,4 m ou à la hauteur du point d'entrée du câble le plus bas si celui-ci est inférieur à 0,4 m.

Des exemples généraux d'agencement sont donnés en Figure D.7 et en Figure D.10.

## **D.2 Conditions spécifiques aux MME pour la mesure d'émissions conduite**

### **D.2.1 Généralités**

Durant les mesures des émissions conduites, toute mise à la terre particulière requise pour l'EST doit être effectuée au point de référence de l'AMN. Sauf mention ou spécification contraire du fabricant, cette mise à la terre doit être de la même longueur que le câble d'alimentation et cheminer parallèlement au câble d'alimentation avec un écartement ne dépassant pas 0,1 m.

Les accès syntonisateurs de récepteur de radiodiffusion coaxiaux doivent être reliés à un AAN (ou un CDN comme défini dans la CEI 61000-4-6) fournissant une connexion de mode commun de 150  $\Omega$  à la masse et connectés au plan de masse de référence.

Les exigences suivantes s'appliquent en plus des principes généraux indiqués ci-dessus.

Le câble d'alimentation de l'élément soumis à essai doit être raccordé à un AMN. Tous les autres éléments de l'EST et de l'EA doivent être connectés à un second (ou plusieurs) AMN. Il est possible de raccorder ces autres équipements à un AMN au moyen de câbles prolongateurs comprenant une prise ou des multiprises. Lorsque plusieurs prises sont

requises, le câble prolongateur doit être aussi court que possible. Tous les AMN doivent être reliés à un plan de masse de référence.

Pour les AMN installés sous le plan de masse de référence, un câble prolongateur peut être utilisé. La spécification de l'AMN doit être satisfaite au point de raccordement de l'EST (l'extrémité du câble prolongateur ou de la nourrice multiprises) en maintenant un espacement d'au moins 0,8 m entre l'EST et le point de raccordement au câble prolongateur.

Lorsque l'EST est constitué d'un groupe d'équipements comprenant plusieurs éléments, chacun ayant son propre câble d'alimentation, le point de raccordement pour l'AMN est déterminé par les règles suivantes:

- pour un EST avec plusieurs modules, chaque module ayant son propre câble d'alimentation (bien que terminé) et pour lequel le fabricant fournit une nourrice multiprises (répartiteur de secteur multiprises) avec un câble d'alimentation unique pour le raccordement à la source d'alimentation externe, une seule mesure doit être effectuée sur la nourrice multiprises;
- les câbles d'alimentation ou les prises pour lesquels le fabricant n'a pas spécifié qu'ils doivent être raccordés via un équipement hôte doivent être mesurés séparément;
- les câbles d'alimentation ou les prises de raccordement (prises d'alimentation secteur) pour lesquels le fabricant a spécifié qu'ils doivent être raccordés via un équipement hôte ou un autre équipement d'alimentation doivent être raccordés tel que décrit par le fabricant;
- lorsqu'une connexion spéciale est spécifiée, le matériel nécessaire pour effectuer la connexion doit être fourni par le fabricant à des fins de réalisation de cette mesure.

Dans tous les autres cas, les émissions conduites sur chaque EST doté de son propre câble d'alimentation terminé par une prise d'alimentation de conception normalisée (CEI/TR 60083 par exemple) doivent être mesurées séparément.

Tout AAN utilisé durant les mesures d'émissions conduites doit être sélectionné et configuré de façon représentative du réseau sur lequel l'EST est censé fonctionner. Tous les accès de l'AAN doivent être correctement chargés conformément à D.1. Lorsque l'exigence d'1 m ne peut être satisfaite en raison de la situation de l'accès d'entrée de réseau secteur ou de réseau câblé, la longueur effective doit alors être la plus courte possible. Dans le cas des équipements posés au sol, le câble reliant l'accès de données analogiques/numériques à l'AAN peut s'écarter perpendiculairement à l'EST sur une distance comprise entre 0,3 m et 0,8 m, pour ensuite tomber à la verticale vers le plan de masse de référence horizontal avant d'être étiré vers l'AMN/AAN. Dans ce cas, tout enroulement de câbles peut être placé sur le plan au sol

### **D.2.2 Conditions spécifiques pour les équipements de table**

Le plan de masse de référence doit avoir une taille minimale de 2 m × 2 m et déborder d'au moins 0,5 m du périmètre d'enveloppe de l'EST, de l'EA local et du câblage associé dans toutes les directions.

**Option 1:** La mesure doit être effectuée en utilisant un plan de masse de référence vertical. L'arrière de l'EST, l'EA local et le câblage associé doivent se situer à 0,4 m du plan de masse de référence vertical. Tous les plans de masse utilisés doivent être reliés entre eux. Le ou les AMN et AAN utilisés doivent être reliés soit au plan de masse de référence vertical, soit à d'autres plans métalliques qui lui sont reliés.

Les portions de câbles de signaux qui pendent à l'arrière de la table doivent être positionnées à une distance de 0,4 m du plan de masse de référence vertical et d'au moins 0,4 m du plan de masse de référence horizontal relié au plan de masse de référence vertical. Si cela s'avère nécessaire, maintenir les espacements à l'aide d'une structure isolante avec une constante diélectrique appropriée.

Un exemple d'agencement de mesure est fourni en Figure D.2.

**Option 2:** La mesure doit être effectuée en utilisant un plan de masse de référence horizontal. L'EST, l'EA local et le câblage associé doivent être espacés d'une distance nominale de 0,4 m au-dessus du plan de masse de référence horizontal.

Des exemples d'agencement de mesure sont donnés en Figure D.3 et en Figure D.5.

### **D.2.3 Exigences spécifiques pour les équipements posés au sol**

Si des mesures d'émissions conduites sont entreprises en chambre semi-anéchoïque, l'EST et l'EA local et le câblage associé doivent être configurés tel que défini en D.2.1 tout en satisfaisant aux principes généraux indiqués en D.1.1. Le câble de l'EA doit cheminer au dessus de l'EST si l'EST a été conçu pour cette configuration. Des exemples d'agencement de mesure sont donnés en Figure D.6.

### **D.2.4 Exigences spécifiques pour les combinaisons d'équipements de table et posés au sol**

La configuration pour les mesures d'émissions conduites doit être telle que définie en D.2.1 tout en satisfaisant aux principes généraux indiqués en D.1.1.

L'équipement de table peut être évalué selon l'option 1 ou l'option 2 décrites en D.2.2. L'équipement posé au sol doit être évalué sur un plan de masse de référence horizontal. Si un plan de masse de référence vertical est utilisé pour l'équipement de table, une attention particulière doit être portée pour que l'équipement posé au sol se situe à une distance d'au moins à 0,8 m du plan de masse de référence vertical. Cela peut nécessiter d'espacer l'équipement de table et l'équipement posé au sol d'une distance petite et commode, supérieure à l'espacement de 0,1 m indiqué dans le Tableau D.1.

Des exemples d'agencement de mesure sont donnés en Figure D.7.

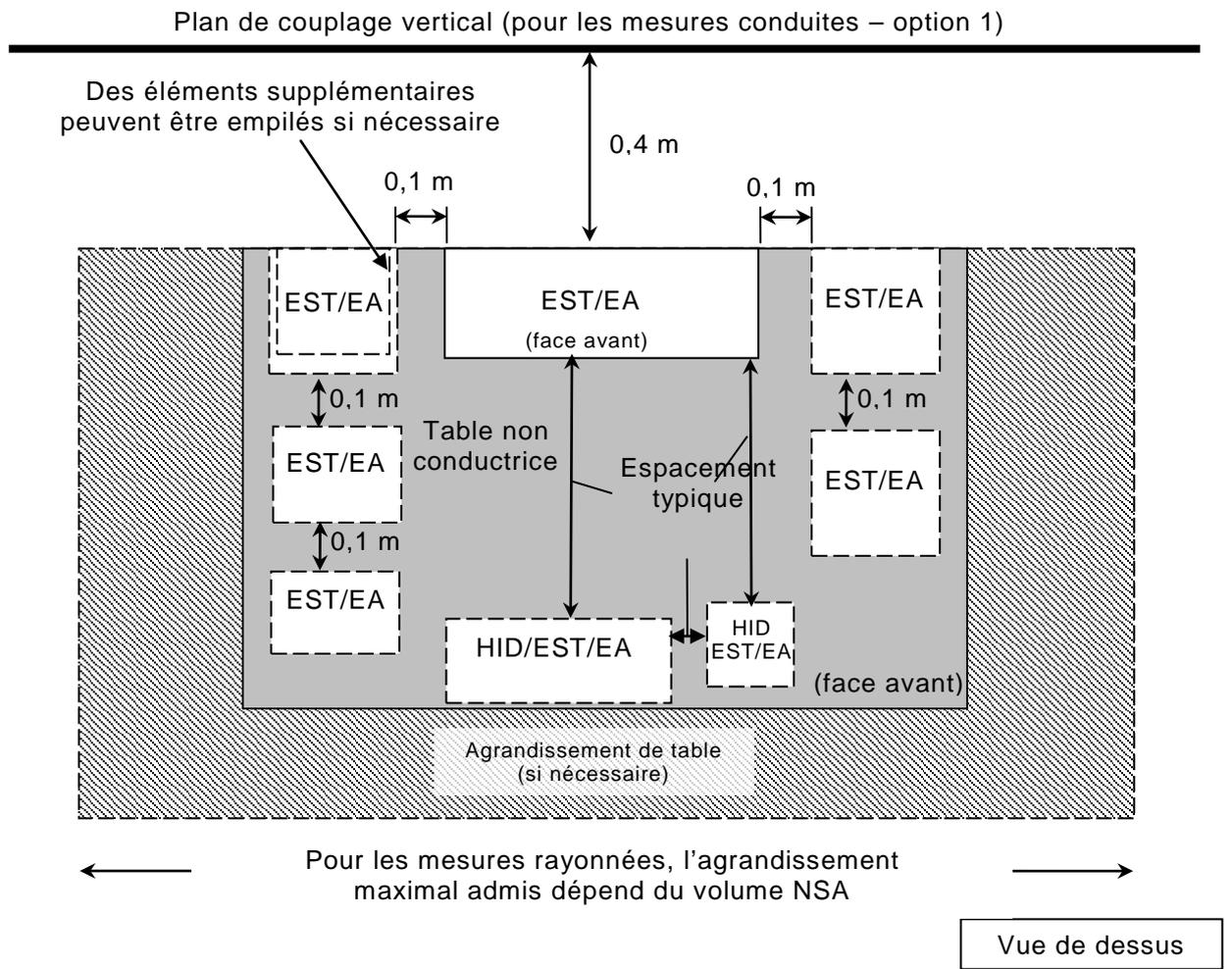
## **D.3 Exigences relatives aux MME pour la mesure rayonnée**

### **D.3.1 Généralités**

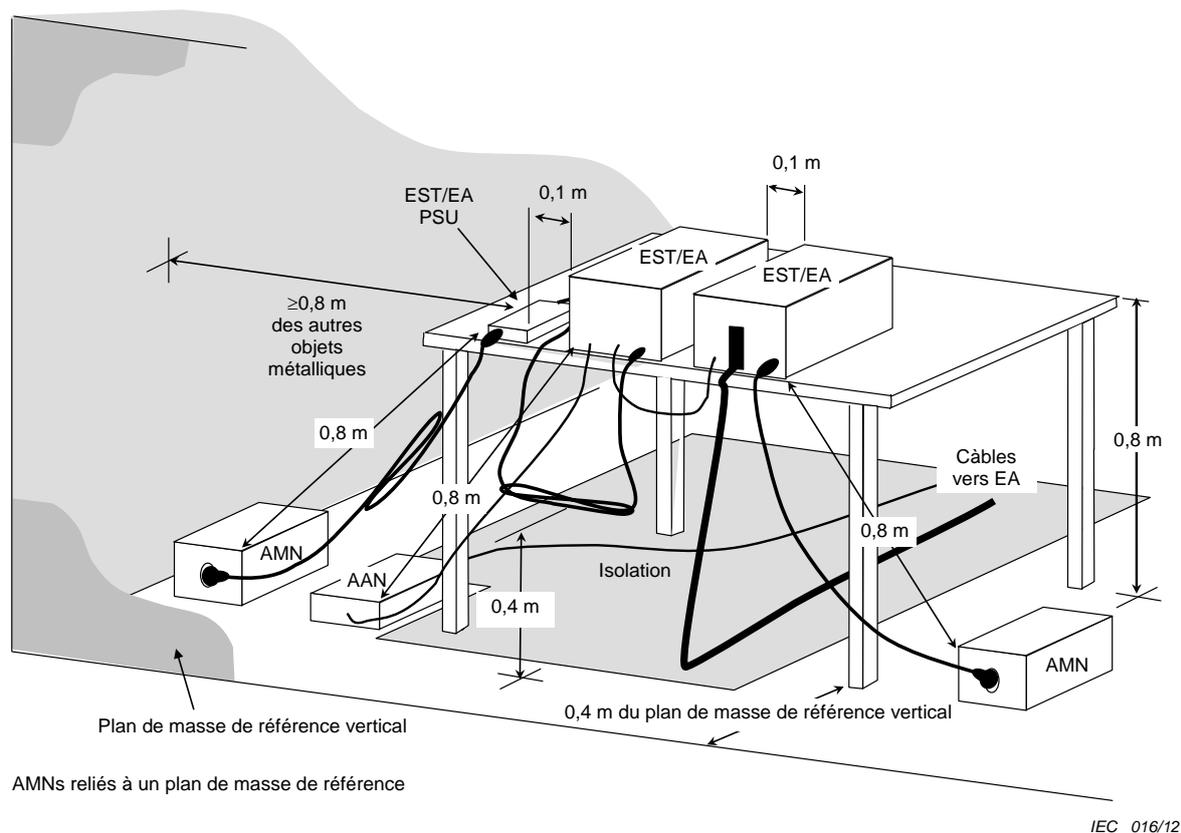
A moins qu'une autre configuration ne soit typique d'une utilisation normale ou spécifiée par le fabricant, les câbles d'alimentation doivent pendre directement vers le plan de masse de référence avant d'être acheminés vers la prise d'alimentation secteur. Il convient que cette prise ne dépasse pas du plan de masse de référence. Si la prise est dotée d'un boîtier métallique, elle doit être reliée au plan de masse de référence. Si la prise d'alimentation secteur est dotée d'une mise à la terre de protection, elle doit être reliée au plan de masse de référence. Si un AMN est utilisé, il doit être installé en dessous du plan de masse de référence.

### **D.3.2 Exigences relatives aux équipements de table**

La longueur de câble excédentaire ne doit être incluse dans l'agencement pour la mesure qu'afin de représenter une installation normale et doit être lovée en boucles conformément à D.1.1. Un exemple d'agencement pour la mesure est donné en Figure D.8.

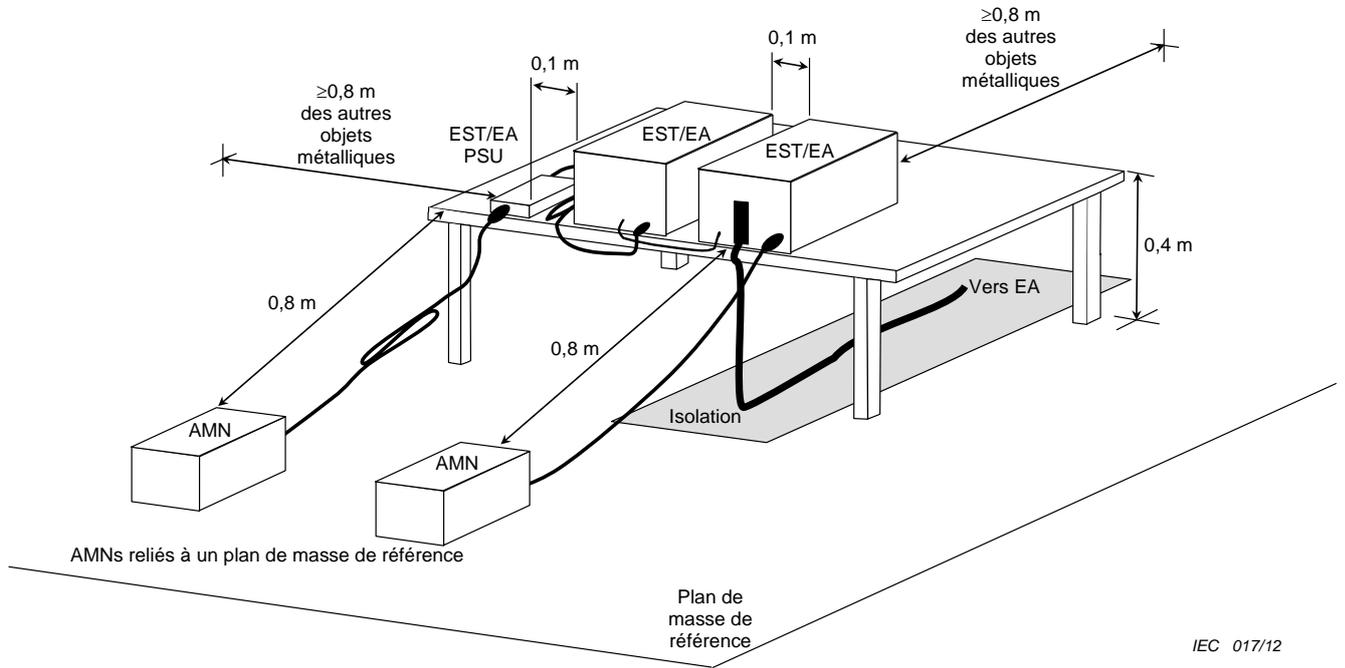


**Figure D.1 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (émission conduite et rayonnée) (Vue de dessus)**



NOTE La distance de 0,8 m spécifiée entre l'EST/EA/PSU et l'AMN/AAN s'applique uniquement à l'EST mesuré. Si le dispositif est un EA, elle doit alors être  $\geq 0,8$  m.

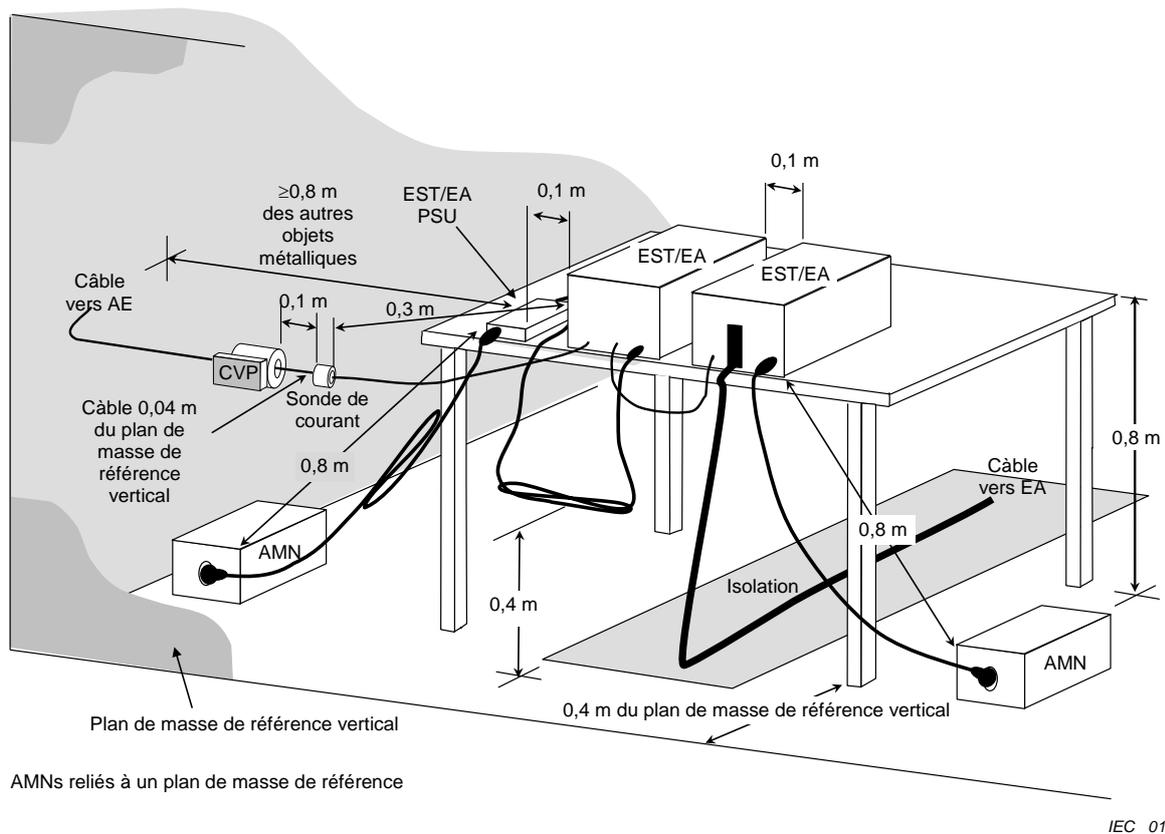
**Figure D.2 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (mesure d'émission conduite – option 1)**



IEC 017/12

NOTE La distance de 0,8 m spécifiée entre l'EST/EA local/PSU et l'AMN s'applique à l'EST. Si le dispositif est un EA, elle doit alors être  $\geq 0,8$  m.

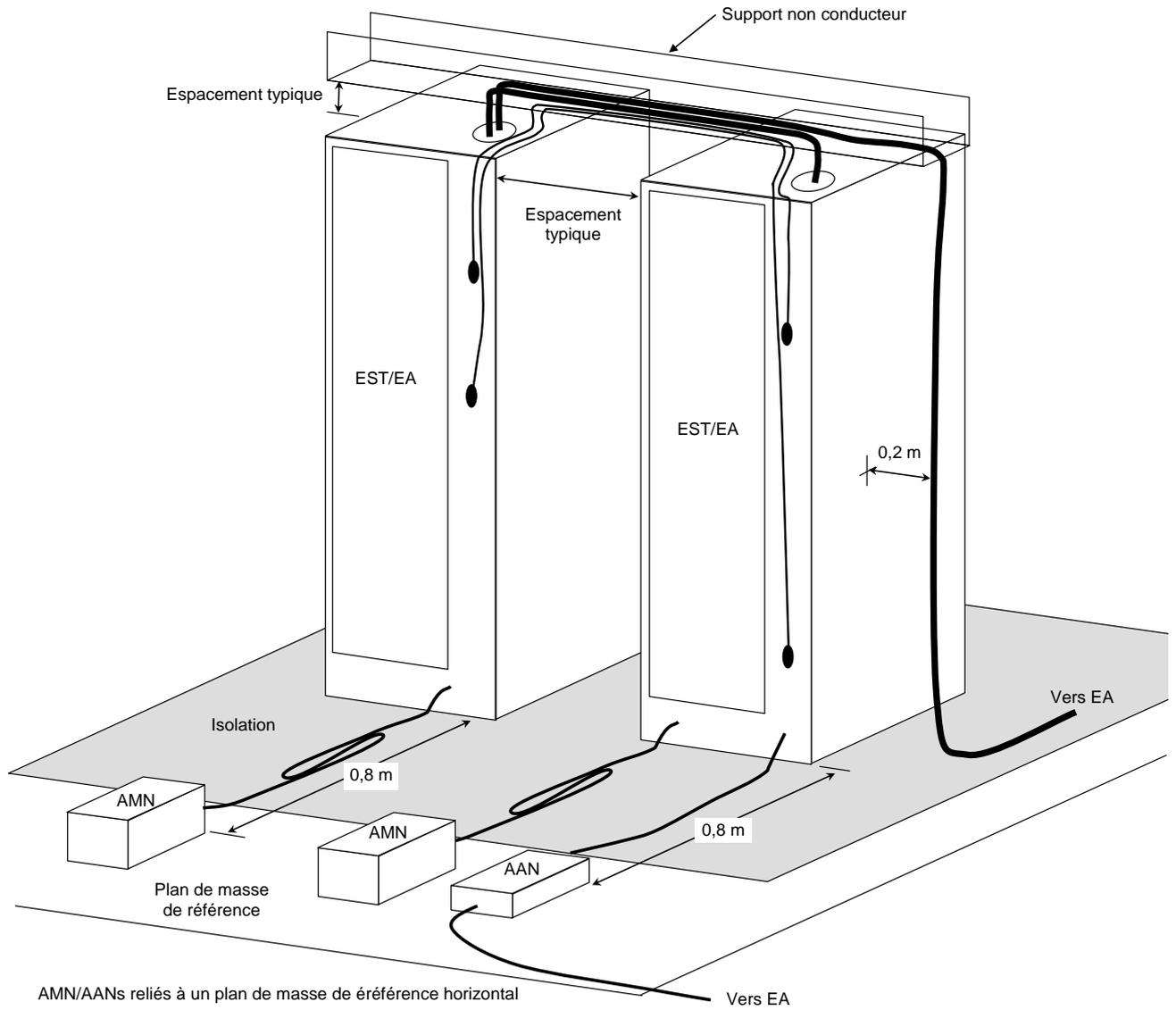
**Figure D.3 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table (mesure d'émission conduite – option 2)**



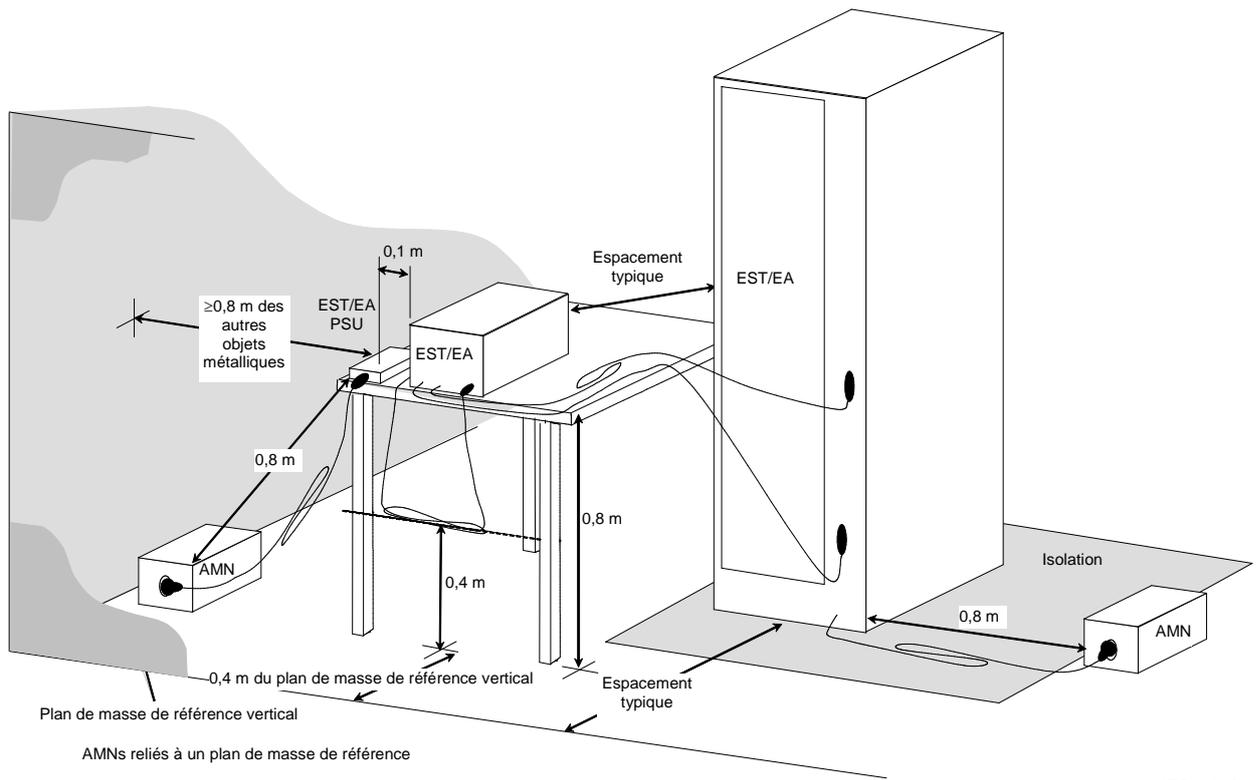
NOTE La distance de 0,8 m spécifiée entre l'EST/EA local/PSU et l'AMN/AAN s'applique à l'EST. Si le dispositif est un EA, elle doit alors être  $\geq 0,8$  m.

**Figure D.4 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST de table conformément à C.4.1.6.4**





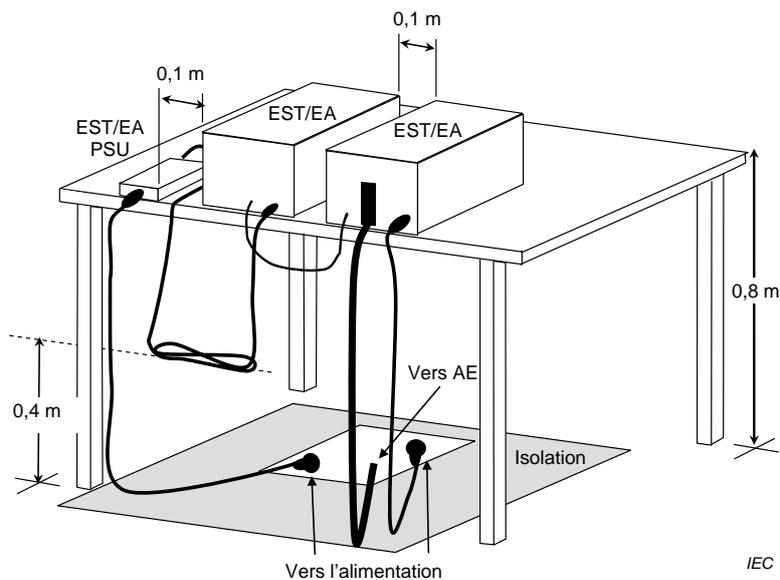
**Figure D.6 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST posé au sol (mesure d'émission conduite)**



IEC 021/12

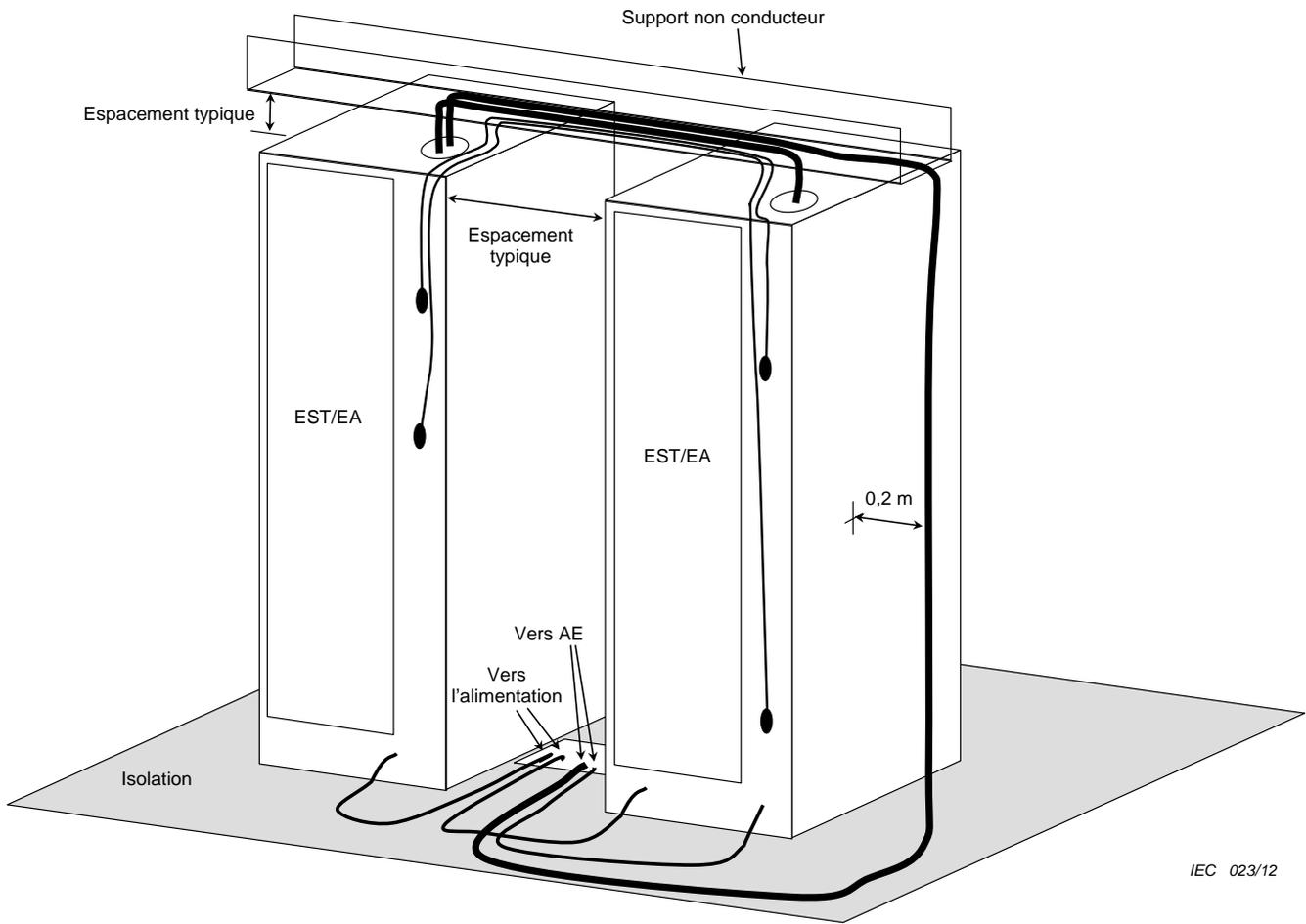
NOTE La distance de 0,8 m spécifiée entre l'EST/EA local/PSU et l'AMN s'applique à l'EST. Si le dispositif est un EA, elle doit alors être  $\geq 0,8$  m.

**Figure D.7 – Exemple d'agencement pour des combinaisons d'EST (mesure d'émission conduite)**

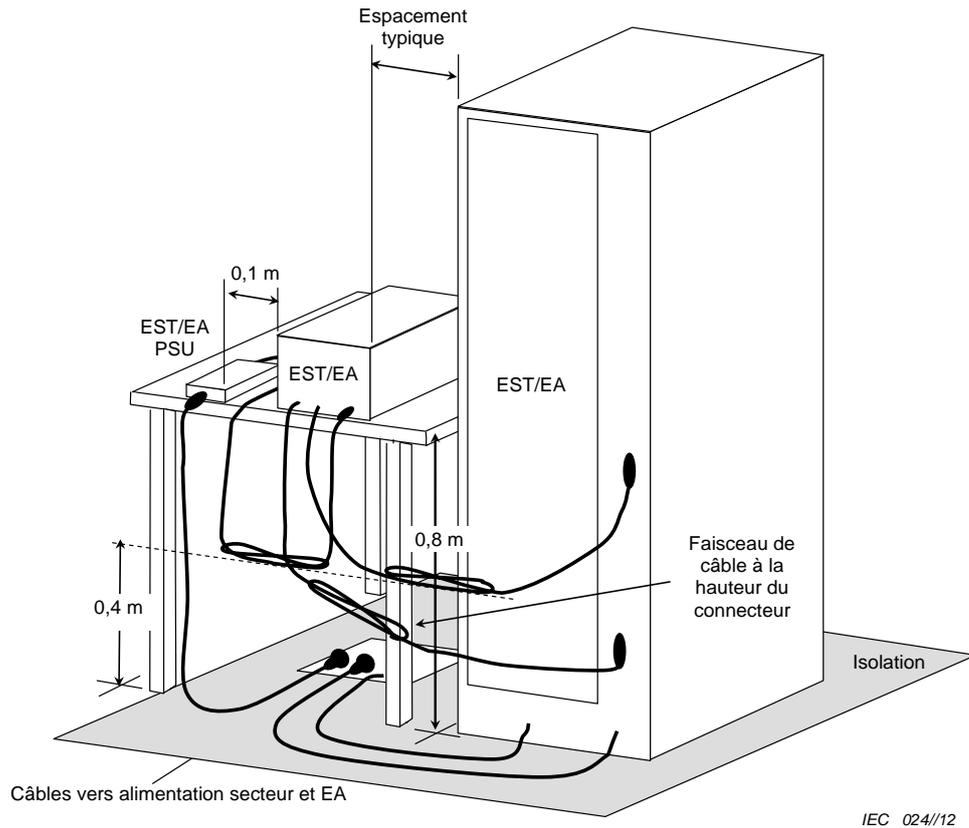


IEC 022/12

**Figure D.8 – Exemple d'agencement pour un EST de table (mesure d'émission rayonnée)**



**Figure D.9 – Exemple d'agencement pour la mesure d'EST posé au sol (mesure d'émission rayonnée)**



**Figure D.10 – Exemple d'agencement pour des combinaisons d'EST (mesure d'émission rayonnée)**

## **Annexe E** (informative)

### **Mesures exploratoires**

Les objectifs d'une mesure exploratoire sont de déterminer les fréquences auxquelles l'EST produit le niveau maximal d'émissions et d'aider à sélectionner la ou les configurations à utiliser durant les mesures formelles.

Il convient d'effectuer les mesures exploratoires sur différentes configurations de l'EST afin de trouver la ou les configurations qui produisent les plus grandes amplitudes par rapport à la limite. Il convient d'utiliser cette configuration par la suite durant les mesures formelles.

Le nombre de configurations à prendre en compte dépend de la complexité de l'EST. Par conséquent, il convient d'établir une méthode rapide et simple à des fins de comparaison de façon à déterminer l'influence du changement de configuration. Les modifications relatives aux configurations pouvant être prises en compte comprennent:

- le mode de fonctionnement comme défini en 3.1.22;
- la tension d'alimentation, évoquée dans A.1;
- la disposition, évoquée en Annexe D;
- le nombre et la disposition des modules d'un système. Voir Figure 2;
- le nombre de câbles reliés en appliquant les critères de D.1.1;
- la position des câbles, de l'EA local et du HID tel qu'exigé par l'Annexe D.

La méthode de mesure exploratoire essaye de s'approcher le plus possible de la méthode formelle de manière à permettre des comparaisons effectives. Par exemple, une chambre semi-anéchoïque (SAC) de hauteur limitée pourrait être un site approprié pour une mesure exploratoire, suivi d'un site d'essai en champ libre ou une chambre semi-anéchoïque (OATS/SAC) pour les mesures formelles. Une mesure exploratoire donnera de fait la garantie que la configuration qui produit l'émission d'amplitude maximale par rapport à la limite a été trouvée.

Les mesures exploratoires peuvent être effectuées avec des analyseurs de spectre sans présélection à condition que des précautions soient prises pour s'assurer que l'instrument n'est pas saturé.

Une simple méthode de contrôle de la saturation consiste à renouveler la mesure en insérant judicieusement un atténuateur (par exemple, 6 dB) dans la boucle de mesure de sorte que le signal présent à n'importe quel étage actif ou non linéaire de la boucle de mesure (amplificateurs, limiteurs, récepteurs, etc.) soit réduit d'une quantité connue. Si le niveau de signal mesuré ne diminue pas d'environ la valeur de l'atténuateur utilisé (à 0,5 dB près), alors il se peut que le système de mesure soit saturé et il convient de prendre des dispositions pour corriger le problème. D'autres informations sont fournies dans l'Annexe B de la CISPR 16-2-1:2008+A1:2010.

## Annexe F (informative)

### Résumé du contenu d'un rapport d'essai

Des informations pour la constitution d'un rapport d'essai sont données dans le document ISO/CEI 17025. Des renvois à l'ISO/CEI 17025:2005 et des exigences définies dans les articles correspondants de la présente norme sont données dans le Tableau F.1. Voir l'Article 9 pour les exigences générales relatives aux rapports. Si nécessaire, des informations supplémentaires peuvent également être ajoutées au rapport d'essai.

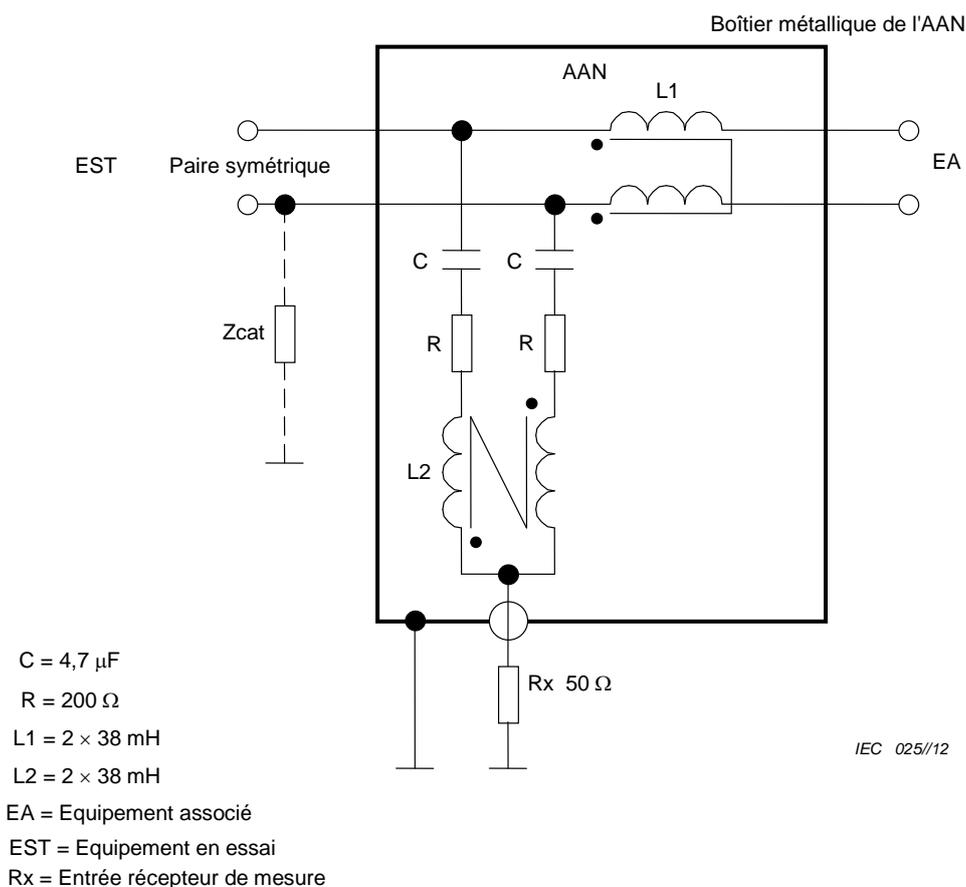
**Tableau F.1 – Liste des informations à inclure dans un rapport d'essai**

Élément	CISPR 32 Article ou paragraphe	ISO/IEC 17025:2005 article ou paragraphe	Informations à inclure
Agencement pour la mesure	Annexe D	5.10.1	Description de la configuration finale.
Équipement hôte et modules	6.2	5.10.1	Description de l'équipement hôte et des modules.
Applicabilité	8	5.10.3.1 a) et e)	Décision et justification de ne pas effectuer de mesure.
Mesures spéciales	7	5.10.1	Description des mesures spéciales nécessaires pour garantir la conformité.
Fréquence interne la plus élevée	8	5.10.1	Valeur de $F_x$ . Voir 3.1.19.
Informations générales	9	5.10 tous (en particulier 5.10.2)	Au moins: 1. La classe de limite (Classe A ou Classe B) appropriée pour l'EST. 2. Mode de fonctionnement de l'EST. 3. Manière dont les accès ont été stimulés.
Contenu général	9	5.10.1, 5.10.2	Photographies de la configuration et de la disposition des équipements pour les mesures formelles
Données de mesure d'émission et calculs	9, Annexe A, C.2.2.4	5.10.1	Il convient que les données tabulaires soient présentées en respectant les exigences de C.2.2.4.
Informations sur les émissions	9	5.10.1	Informations pertinentes pour chaque émission.
Catégorie d'AAN	9	5.10.1	Catégorie d'AAN utilisée pour la mesure d'un accès de réseau câblé.
Calcul de l'incertitude de mesure	9	5.10.3.1.c), 5.10.4.1 b), 5.10.4.2	Incertaince de mesure calculée pour chaque mesure réalisée.
Déclaration de conformité	9, 10	5.10.2 1), 5.10.3.1 b)	Classe de limite dont les exigences sont satisfaites par l'EST
Distance de mesure utilisée	Annexe A, C.2.2.4	5.10.1	Distance de mesure utilisée durant les essais et, le cas échéant, manière dont la limite a été calculée.
Stimulation des accès	Annexe A, Annexe B	5.10.1	Description des méthodes utilisées pour stimuler les accès. Justification du recours à des méthodes non normalisées.  Uniquement pour Ethernet: le débit de données utilisé
Émissions ambiantes	C.2.2.3	5.10.3.1 a)	Méthode utilisée pour réduire l'impact des émissions ambiantes.
Position des câbles	Annexe D	5.10.1	L'arrangement de la longueur de câble excédentaire doit être noté. Consigner également les longueurs de câble si celles définies ne peuvent pas être mises en œuvre.
Disposition des EST sur table	Annexe D	5.10.1	Option de dispositions de mesures utilisées lors de la mesure des émissions conduites.

**Annexe G**  
(informative)

**Informations explicatives pour les méthodes  
de mesure définies en C.4.1.1**

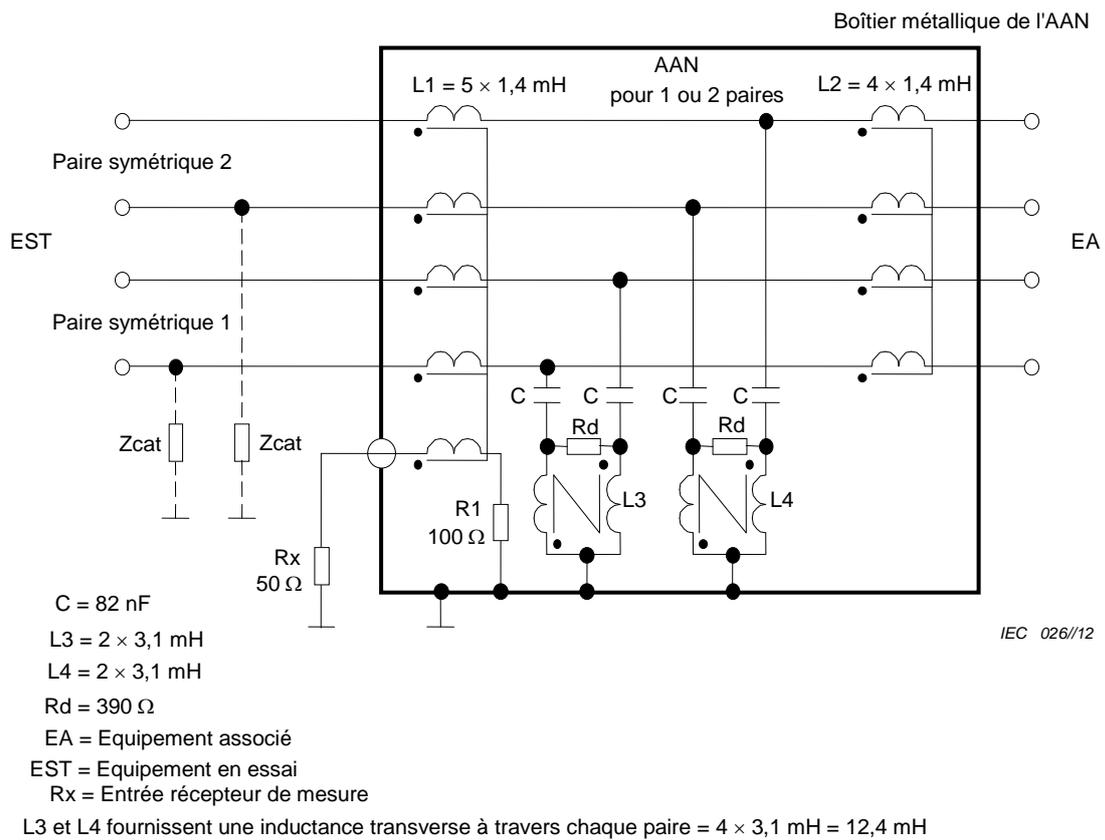
**G.1 Schémas d'exemples de réseaux artificiels asymétriques**



NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini dans le C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2 Zcat représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2.

**Figure G.1 – Exemple d'AAN à utiliser avec des paires symétriques  
uniques non blindées**

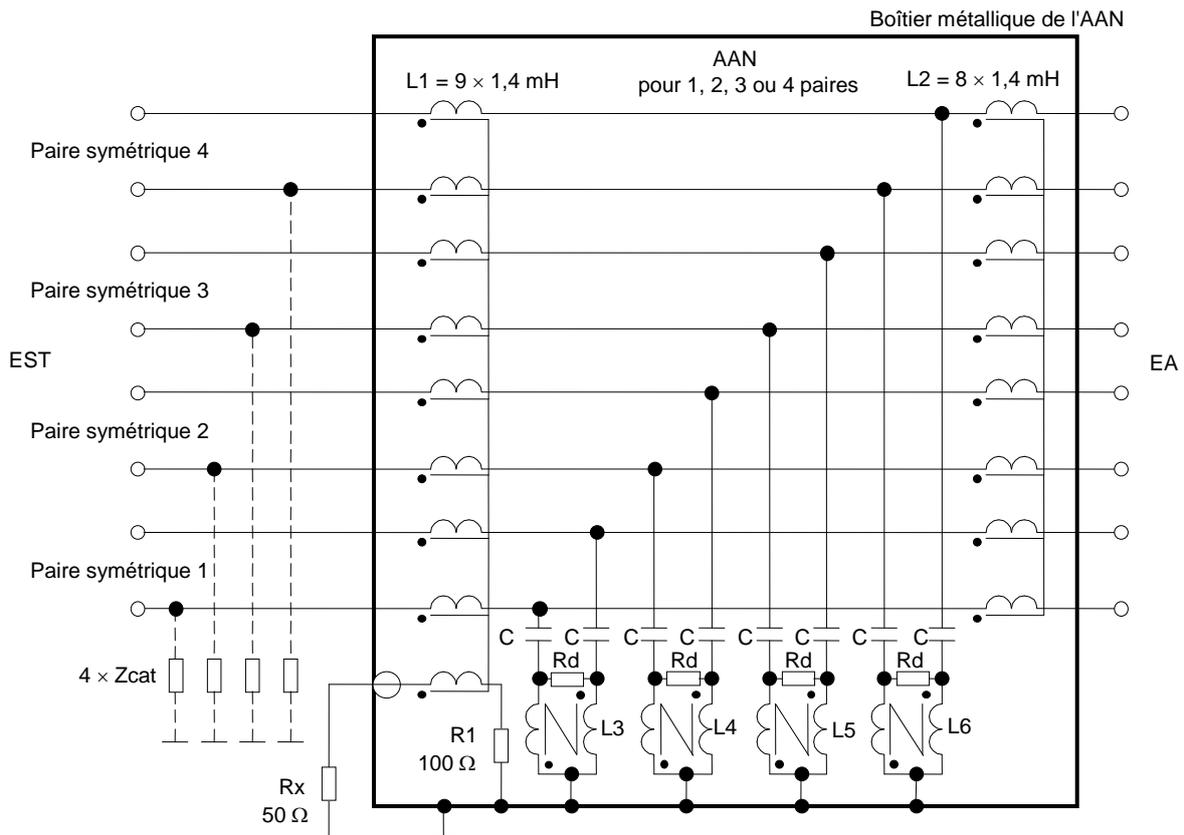


NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini dans en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2  $Z_{cat}$  représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2.

NOTE 3 Cet AAN peut être utilisé pour mesurer les émissions en mode commun aussi bien sur une paire symétrique unique non blindée que sur deux paires symétriques non blindées

**Figure G.2 – Exemple d'AAN avec une valeur d'ACL élevée à utiliser avec une ou deux paires symétriques non blindées**



IEC 027//12

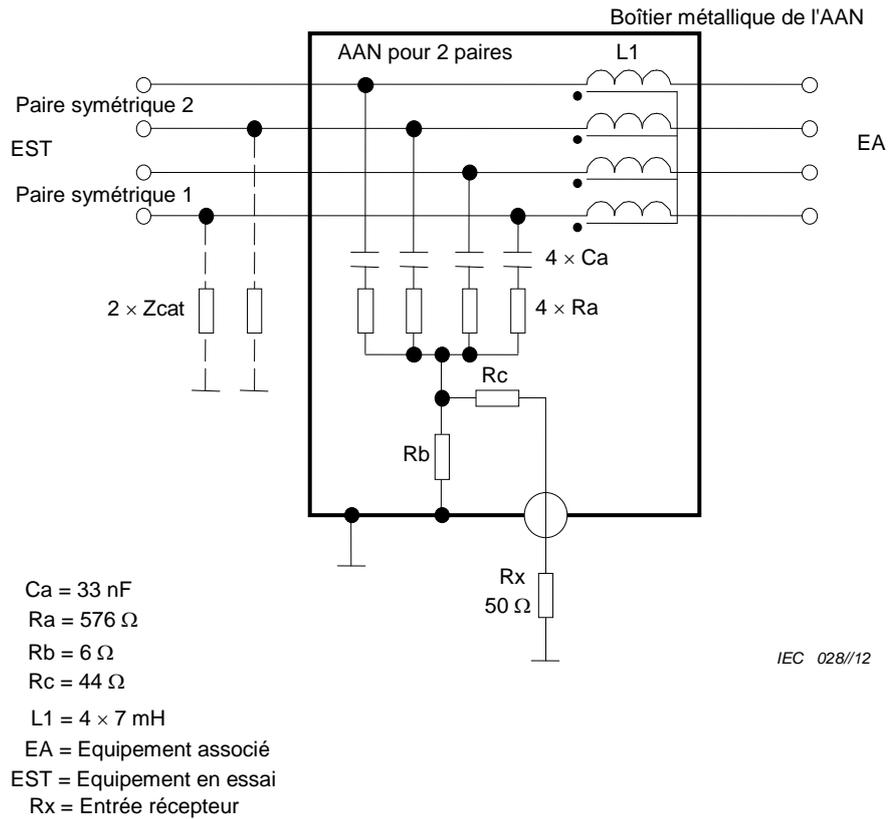
- C = 82 nF
- Rd = 390 Ω
- EA = Equipement associé
- EST = Equipement en essai
- Rx = Entrée récepteur de mesure
- L3, L4, L5 et L6 = 2 × 3,1 mH
- L3, L4, L5, et L6 fournissent une inductance transverse à travers chaque paire = 4 × 3,1 mH = 12,4 mH

NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2 Zcat représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2

NOTE 3 Cet AAN peut être utilisé pour mesurer les émissions en mode commun aussi bien sur une paire symétrique unique non blindée que sur deux, trois ou quatre paires symétriques non blindées

**Figure G.3 – Exemple d'AAN avec une valeur d'ACL élevée à utiliser avec une, deux, trois ou quatre paires symétriques non blindées**

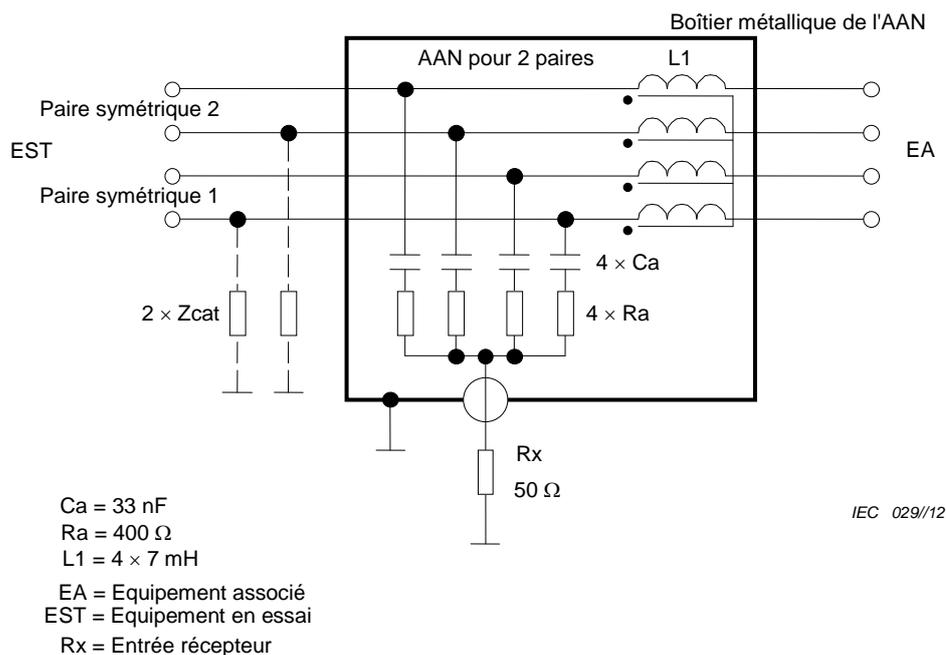


NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 34 dB.

NOTE 2 Zcat représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2.

NOTE 3 Il convient de faire attention lors de l'utilisation de cet AAN pour des câbles susceptibles de posséder des paires inutilisées, voir C.4.1.3.

**Figure G.4 – Exemple d'AAN, comprenant un réseau d'adaptation de source 50  $\Omega$  sur l'accès de mesure de tension pour une utilisation avec deux paires symétriques non blindées**

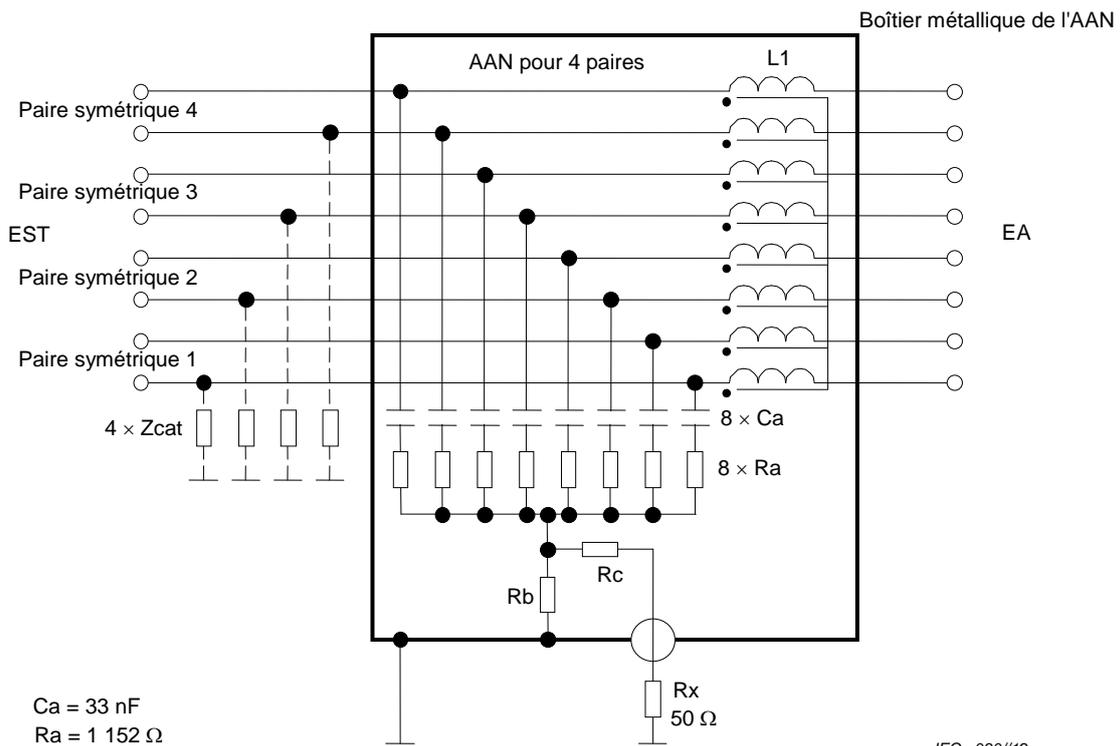


NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2 Zcat représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2.

NOTE 3 Il convient de faire attention lors de l'utilisation de cet AAN pour des câbles susceptibles de posséder au moins une paire inutilisée, voir C.4.1.3.

**Figure G.5 – Exemple d'AAN à utiliser avec deux paires symétriques non blindées**



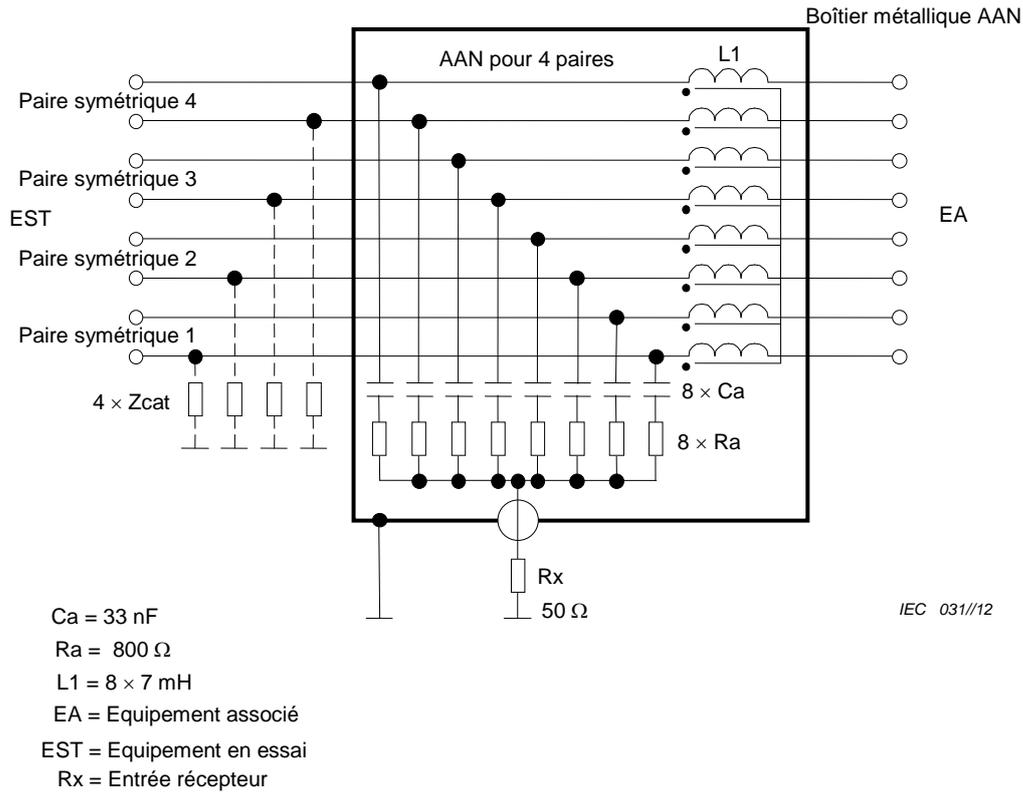
IEC 030/12

NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 34 dB.

NOTE 2  $Z_{cat}$  représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2.

NOTE 3 Il convient de faire attention lors de l'utilisation de cet AAN pour des câbles susceptibles de posséder des paires inutilisées, voir C.4.1.3.

**Figure G.6 – Exemple d'AAN, comprenant un réseau d'adaptation de source 50 Ω sur l'accès de mesure de tension pour une utilisation avec quatre paires symétriques non blindées**

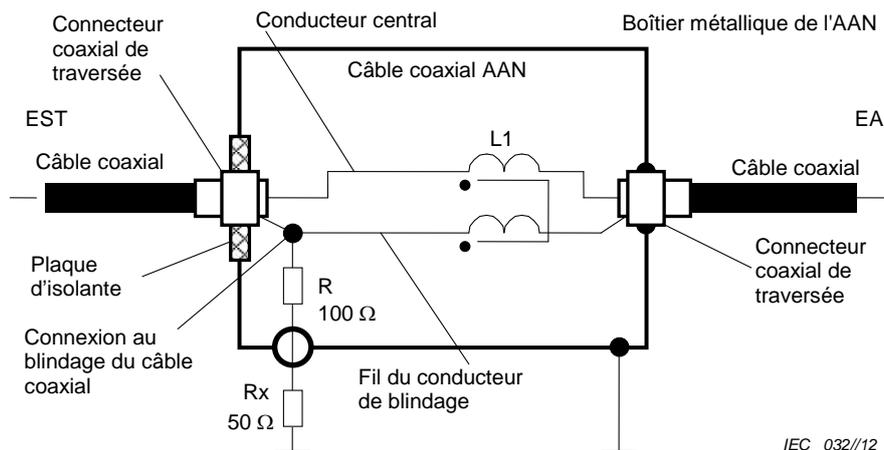


NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2 Zcat représente le réseau asymétrique nécessaire pour ajuster la valeur d'ACL de l'AAN aux valeurs spécifiées dans le Tableau C.2.

NOTE 3 Il convient de faire attention lors de l'utilisation de cet AAN pour des câbles susceptibles de posséder des paires inutilisées, voir C.4.1.3.

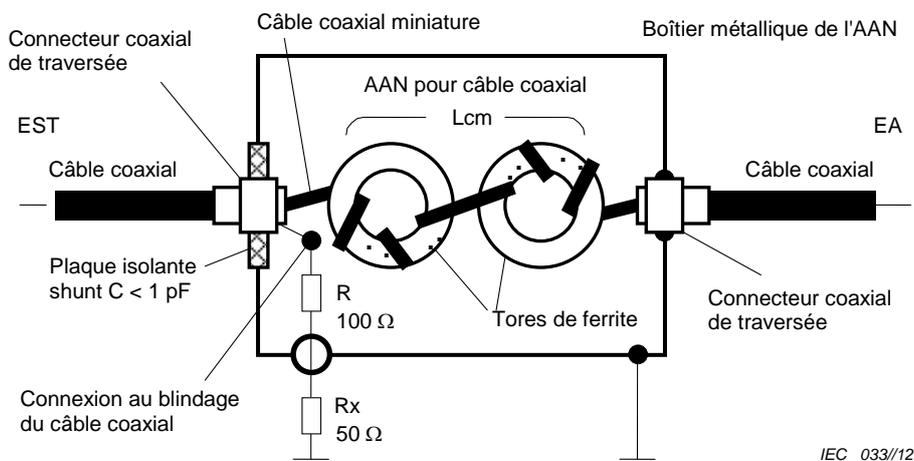
**Figure G.7 – Exemple d'AAN à utiliser avec quatre paires symétriques non blindées**



EA = Equipement associé  
 EST = Equipement en essai  
 Rx = Entrée récepteur  
 Bobine d'arrêt en mode commun L1 = 2 × 7 mH

NOTE Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

**Figure G.8 – Exemple d’AAN pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire d’un conducteur central isolé et d’un conducteur extérieur (blindage) isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite)**

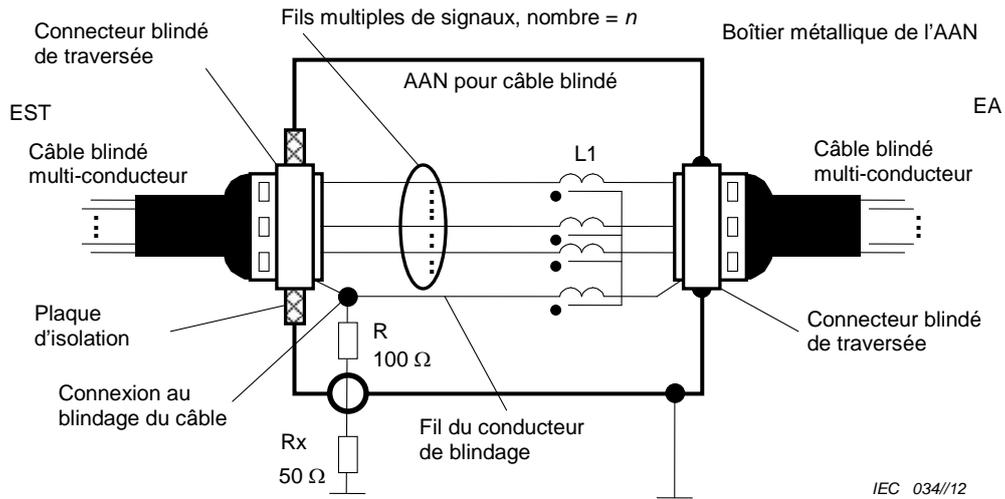


EA = Equipement associé  
 EST = Equipement en essai  
 Rx = Entrée récepteur  
 Bobine d'arrêt en mode commun Lcm > 9 mH, shunt parasite total C < 1 pF

NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2 Il se peut que plusieurs tores soient nécessaires pour satisfaire entièrement aux exigences pour les AAN.

**Figure G.9 – Exemple d’AAN pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un câble coaxial miniature (semi-rigide miniature avec conducteur extérieur en cuivre plein ou conducteur extérieur miniature à double tresse) enroulé sur des tores de ferrite**

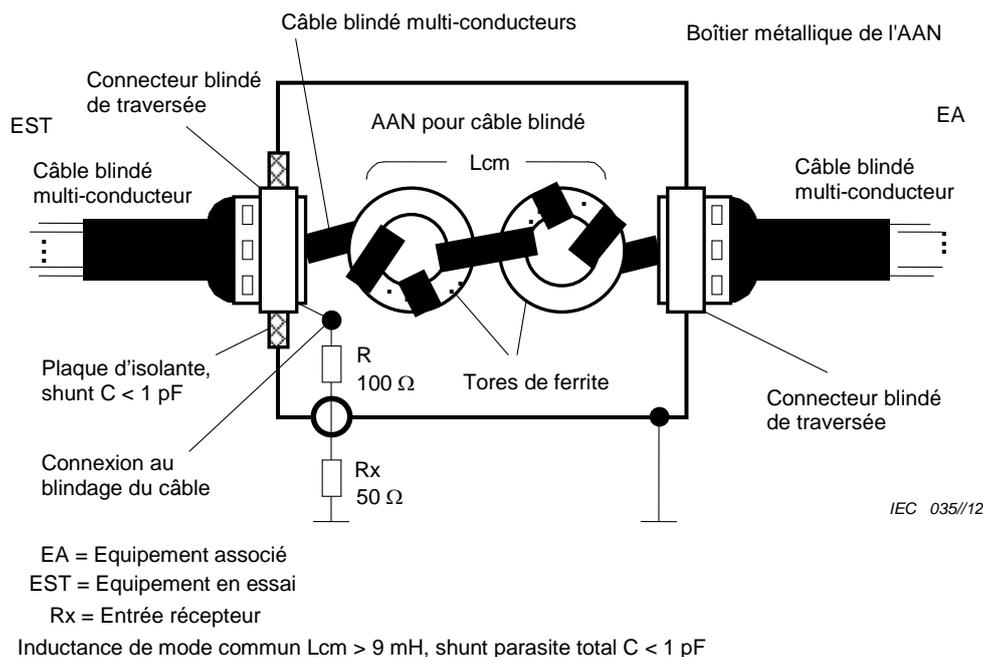


IEC 034//12

- EA = Equipement associé
- EST = Equipement en essai
- Rx = Entrée récepteur
- Inductance de mode commun  $L1 = (n + 1) \times 7 \text{ mH}$ , avec  $n =$  nombre de fils de signaux

NOTE Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1. 2 e) = 9,5 dB.

**Figure G.10 – Exemple d’AAN pour câbles blindés multiconducteurs, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire des fils de signaux isolés et du fil de blindage isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite)**



NOTE 1 Facteur de division nominal en tension défini en C.4.1.2 e) = 9,5 dB.

NOTE 2 Il se peut que plusieurs tores soient nécessaires pour satisfaire entièrement aux exigences pour l'AAN.

**Figure G.11 – Exemple d'AAN pour câbles blindés multiconducteurs, utilisant une inductance de mode commun constituée en enroulant un câble blindé multiconducteurs sur des tores de ferrite**

## G.2 Justification pour les mesures d'émission et méthodes pour les accès de réseau câblé

### G.2.1 Limites

La limite d'émission en tension (ou en courant) est définie pour une impédance de charge de mode commun asymétrique de  $150 \Omega$  (telle que vue par l'EST sur l'accès EA durant la mesure). Cette valeur normalisée est nécessaire afin d'obtenir des résultats de mesure reproductibles, indépendamment de l'impédance de mode commun asymétrique non définie de l'EA et de l'EST.

En général, l'impédance de mode commun asymétrique vue par l'EST sur l'accès EA n'est pas définie sauf si un AAN est utilisé. Si l'EA est situé à l'extérieur de la chambre blindée, l'impédance de mode commun asymétrique vue par l'EST sur l'accès EA peut être déterminée par l'impédance de mode commun asymétrique de la traversée filtrée entre le montage de mesure et le monde extérieur. Un filtre en  $\pi$  a une faible impédance de mode commun tandis qu'un filtre en T a une impédance de mode commun asymétrique élevée.

Il n'existe pas d'AAN pour tous les types de câbles utilisés par les MME. Il est par conséquent nécessaire de définir d'autres méthodes de mesure (non invasives) qui n'utilisent pas d'AAN.

Normalement, l'EST dispose de plusieurs autres câbles (ou accès). Le raccordement à l'alimentation secteur est au moins présent dans la plupart des cas. L'impédance de mode commun asymétrique de ces autres raccordements (y compris une éventuelle mise à la terre) et la présence ou l'absence de ces connexions durant la mesure peut influencer le résultat de la mesure de façon significative, en particulier pour les EST de petite taille. Par conséquent, l'impédance de mode commun asymétrique des raccordements non testés doit être définie durant l'évaluation d'EST de petite taille. Il suffit d'avoir, en plus de l'accès soumis à essai, au

moins deux accès supplémentaires raccordés à une impédance de mode commun de 150 Ω (normalement en utilisant un AAN dont l'accès de mesure RF est chargé par 50 Ω) pour réduire cette influence à un niveau négligeable.

Il convient que des dispositifs de couplage pour paires équilibrées non écrantées simulent également la valeur d'ACL typique de la catégorie de câbles la plus basse (cas le plus défavorable d'ACL) spécifiée pour l'accès de réseau câblé en évaluation. Le but de cette exigence est de tenir compte de la transformation du signal symétrique en un signal de mode commun asymétrique qui pourrait produire un rayonnement perturbateur lorsque l'EST est utilisé en application réelle. L'asymétrie au sein de l'AAN a été introduite intentionnellement pour obtenir la valeur d'ACL spécifiée. Il se peut que cette asymétrie renforce ou annule l'asymétrie de l'EST. Dans l'intérêt de déterminer les émissions dans le cas le plus défavorable et d'optimiser la reproductibilité des mesures, il convient donc de veiller à répéter la mesure avec asymétrie d'ACL sur chaque conducteur d'une paire symétrique en utilisant un AAN approprié tel que défini en C.4.1.2.

Puisqu'un déséquilibre sur chaque paire symétrique contribue à l'émission conduite en mode commun globale, il convient de prendre en compte toutes les combinaisons de déséquilibre pour toutes les paires symétriques. Pour une paire symétrique unique, l'impact sur la mesure est relativement minime. Les deux conducteurs sont simplement intervertis. Cependant, pour deux paires symétriques, le nombre de combinaisons d'ACL (et donc de configurations de mesure) est de quatre. Pour quatre paires symétriques, le nombre de combinaisons de charge monte à seize. De tels chiffres auront une incidence significative sur la durée de mesure et la documentation correspondante. De telles mesures ne sont généralement pas mises en œuvre, mais si tel est le cas, il convient que la connexion à l'AAN soit soigneusement documentée.

Il convient de charger l'accès de mesure RF d'un AAN non raccordé à un récepteur de mesure par une charge de 50 Ω.

**Tableau G.1 – Résumé des avantages et inconvénients des méthodes décrites en C.4.1.6**

Méthode	C.4.1.6.2	C.4.1.6.3	C.4.1.6.4
<b>Avantages</b>	<p>Possible uniquement si des AAN ayant des propriétés de transmission appropriées sont disponibles</p> <p>Pour les câbles non blindés dotés de paires symétriques, les valeurs d'ACL de l'AAN doivent se situer dans la tolérance du Tableau C.2 d'un AAN approprié à la catégorie de câble raccordé à l'EST.</p>	<p>Non invasif (sauf le retrait de l'isolation du câble blindé)</p> <p>S'applique toujours aux câbles blindés</p> <p>Faible incertitude de mesure pour les hautes fréquences</p>	<p>Non invasif</p> <p>Toujours applicable</p> <p>Pas de sous-estimation (représente une estimation du cas le plus défavorable)</p>
<b>Inconvénients</b>	<p>Possible uniquement si des AAN appropriés sont disponibles</p> <p>Invasif (nécessite des raccordements de câble appropriés)</p> <p>Nécessite un AAN individuel pour chaque type de câble (conduit à un nombre important d'AAN différents)</p> <p>Généralement, l'AAN n'isole pas des signaux symétriques venant de l'EA</p>	<p>Incertitude de mesure accrue pour les très basses fréquences (&lt;1 MHz)</p> <p>Altération de l'isolation du câble nécessaire</p> <p>Isolation réduite des émissions venant de l'EA (comparé à la méthode décrite dans C.4.1.6.2)</p>	<p>Surestimation possible si l'impédance de mode commun à l'EA n'est pas proche de 150 Ω</p> <p>Incertitude accrue dans certaines conditions extrêmes de fréquence et d'impédance</p> <p>Aucune isolation vis-à-vis des émissions venant de l'EA (comparé à la méthode décrite en C.4.1.6.3)</p> <p>N'évalue pas le potentiel d'interférence qui découle de la conversion du signal symétrique dû à l'ACL du réseau câblé auquel l'EST est connecté</p>

### G.2.2 Combinaison d'une sonde de courant et d'une CVP

La méthode décrite en C.4.1.6.4 présente l'avantage d'être non invasive pour tous les types de câbles. Cependant, à moins que l'impédance de mode commun asymétrique de la connexion à l'EA vue par l'EST ne soit de  $150 \Omega$ , la méthode décrite en C.4.1.6.4 donnera en général un résultat par excès, mais jamais trop faible (estimation de l'émission dans le cas le plus défavorable).

### G.2.3 Principe de base de la CVP

La méthode décrite en C.4.1.6.4 utilise une CVP pour mesurer la tension de mode commun asymétrique. Il y a deux manières de construire une CVP. Pour chaque approche, si l'impédance de mode commun est de  $150 \Omega$ , la capacité de la CVP par rapport au câble relié à l'accès de l'EST en évaluation apparaîtra comme une charge en parallèle avec l'impédance de mode commun de  $150 \Omega$ .

La tolérance pour l'impédance de mode commun est de  $\pm 20 \Omega$  sur la gamme de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz. Si la charge de la CVP conduit à réduire l'impédance de mode commun de  $150 \Omega$  à au minimum  $130 \Omega$ , il convient que la capacité de la CVP par rapport au câble relié à l'accès de l'EST en évaluation soit  $< 5 \text{ pF}$  à 30 MHz (fréquence correspondant au cas le plus défavorable). A 30 MHz, l'impédance d'une capacité de  $5 \text{ pF}$  vaut approximativement  $1\,062 \Omega$ , ce qui, en parallèle sur  $150 \Omega$  donne une impédance de mode commun combinée d'environ  $131 \Omega$ .

Une première approche possible pour construire une CVP est que la sonde soit un condensateur simple dont le principe repose sur la distance physique par rapport au câble relié à l'accès de l'EST en évaluation pour obtenir une charge  $< 5 \text{ pF}$ . Ce style de CVP est décrit en 5.2.2 de la CISPR 16-1-2:2003+A1:2004+A2:2006.

Une autre construction possible fait intervenir deux dispositifs de couplage en série. Un premier dispositif de couplage capacitif au voisinage immédiat du câble relié à l'accès de l'EST en évaluation (le dispositif est en réalité physiquement en contact avec l'isolant du câble relié à l'accès de l'EST en évaluation). Le deuxième dispositif est une sonde de tension classique d'oscilloscope d'impédance  $> 10 \text{ M}\Omega$  et de capacité  $< 5 \text{ pF}$ . En théorie, la capacité de la sonde en série avec la capacité du dispositif de couplage capacitif présente seulement la valeur de capacité de la sonde au câble relié à l'accès de l'EST en évaluation. En pratique, étant donné la taille physique du dispositif de couplage capacitif, il est possible d'avoir une grande capacité parasite en parallèle sur la capacité de la sonde. Si cela se produit, la charge capacitive totale sera supérieure à celle de la sonde elle-même et l'exigence de maintenir une charge  $< 5 \text{ pF}$  peut ne pas être respectée. Si cette technique est utilisée, il convient de vérifier la charge capacitive en effectuant une mesure et de ne pas se fier à la théorie. Cette mesure de la capacité peut être effectuée avec tout instrument de mesure de capacité capable de fonctionner dans une gamme de fréquences entre 0,15 kHz et 30 MHz. La capacité est mesurée entre le câble relié à l'accès de l'EST en évaluation et le plan de masse de référence (tous les fils du câble sont reliés entre eux au point de raccordement de l'instrument de mesure). Il convient d'utiliser pour les mesures d'émissions conduites un câble de même type que celui utilisé pour la mesure de la capacité.

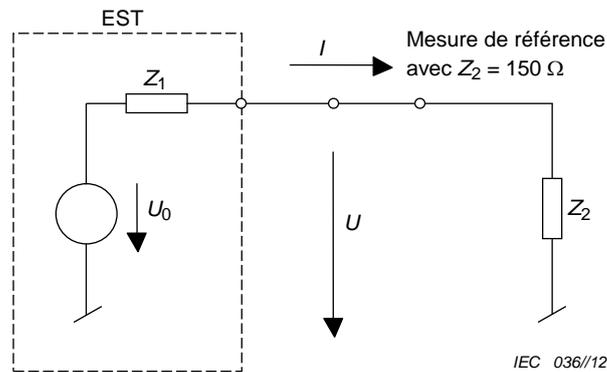
NOTE Cette méthode a la plus faible incertitude de mesure si la longueur du câble entre l'EST et l'EA est inférieure à 1,25 m. Des câbles nettement plus longs sont sujets à des ondes stationnaires susceptibles d'entacher les mesures de la tension et du courant. Pour les câbles de grandes longueurs, lorsqu'il n'est pas possible de satisfaire aux limites de tension et de courant, des modifications de la configuration de la mesure peuvent être nécessaires.

### G.2.4 Combinaison de limite de courant et de tension

Si l'impédance de mode commun n'est pas de  $150 \Omega$ , la mesure de la tension ou du courant seul(e) n'est pas acceptable en raison de la très grande incertitude de mesure due aux impédances de mode commun indéfinies et inconnues. Cependant, si à la fois la tension et le

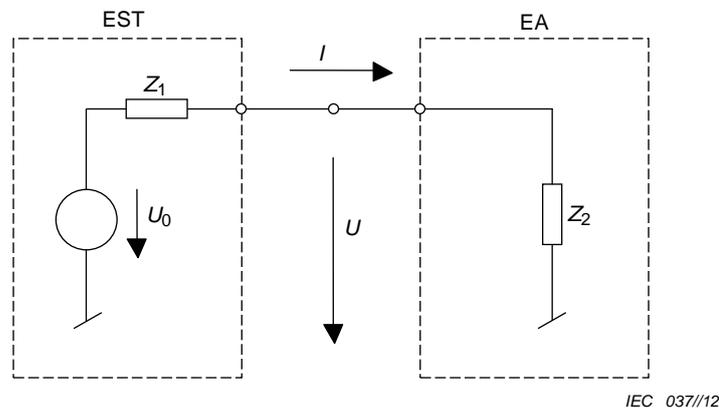
Le courant et la tension sont mesurés en appliquant simultanément des limites de courant et de tension, le résultat est une estimation de l'émission dans le cas le plus défavorable comme expliqué ci-dessous. Le circuit de base pour lequel la limite est définie est indiqué dans la Figure G.12.

Ce circuit est la référence pour laquelle les limites exprimées en courant et en tension ont été dérivées. Toute autre mesure doit être comparée à ce circuit de base.  $Z_1$  est un paramètre inconnu de l'EST.  $Z_2$  a une valeur de  $150 \Omega$  dans la mesure de référence.



**Figure G.12 – Circuit de référence pour considérer les limites avec une impédance de mode commun de  $150 \Omega$**

Si la mesure est effectuée sans définir l'impédance de mode commun vue par l'EST, le circuit simplifié est tel qu'indiqué sur la Figure G.13, où l'impédance de mode commun  $Z_2$  vue par l'EST est définie par l'EA et peut avoir n'importe quelle valeur. Par conséquent,  $Z_1$  et  $Z_2$  sont des paramètres de mesure inconnus.



**Figure G.13 – Circuit de référence pour la mesure avec une impédance de mode commun inconnue**

Si la mesure est effectuée conformément au circuit de la Figure G.12, la limite de courant et la limite de tension sont équivalentes. La relation entre le courant et la tension est toujours de  $150 \Omega$  et l'un comme l'autre peut être utilisé pour déterminer la conformité à la limite. Cela n'est pas le cas si  $Z_2$  n'est pas de  $150 \Omega$ . Voir Figure G.13.

Il est important d'être conscient que la quantité déterminant la conformité à la limite n'est pas la tension source  $U_0$ . La tension perturbatrice doit être mesurée sur une impédance  $Z_2$  normalisée de  $150 \Omega$  et dépend à la fois de  $Z_1$ ,  $Z_2$ , et de  $U_0$ . La valeur limite peut être atteinte avec un EST ayant une haute impédance  $Z_1$  et une tension de source  $U_0$  élevée, ou bien avec une tension  $U_0$  plus faible combinée à une impédance  $Z_1$  plus faible.

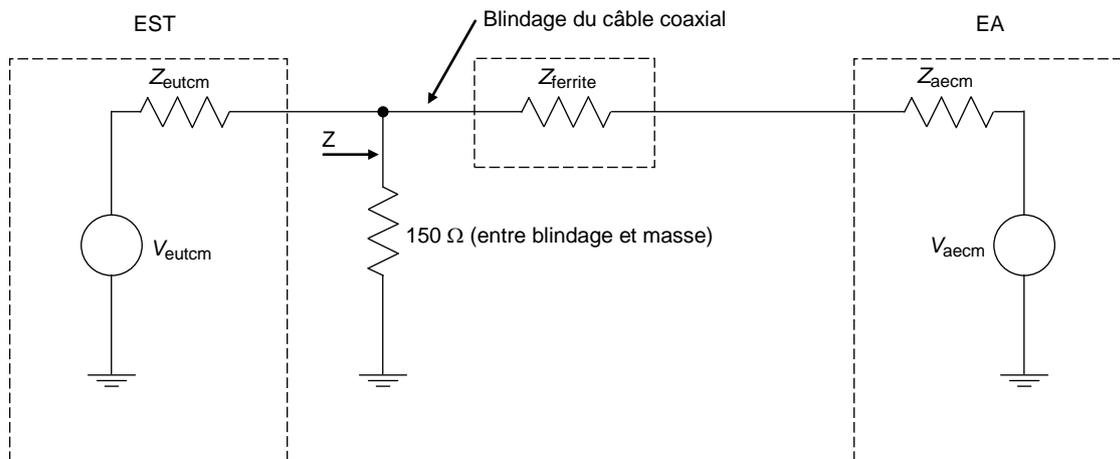
Dans le cas plus général de la Figure G.13 où  $Z_2$  n'est pas définie, il n'est pas possible de mesurer la valeur exacte de la tension perturbatrice. Étant donné que  $Z_1$  et  $U_0$  ne sont pas connus, il est impossible de dériver la tension perturbatrice, même si la valeur de  $Z_2$  est connue (ou a été mesurée ou calculée à partir de  $I$  et de  $U$ ). Si, par exemple, un EST ayant des émissions trop importantes est mesuré uniquement en déterminant la tension dans une disposition avec une impédance  $Z_2$  faible ( $Z_2 < 150 \Omega$ ) du côté de l'EA, alors il se peut que l'EST semble être conforme aux limites. Par contre, si l'on effectue des mesures sur le même EST en mesurant uniquement le courant dans un montage d'essai présentant une impédance  $Z_2$  élevée (par exemple en ajoutant des ferrites), il se peut que l'EST semble être à nouveau conforme aux limites.

Cependant, il peut être démontré que, si on applique simultanément la limite de courant et la limite de tension, la non-conformité d'un EST dont les émissions dépassent les limites sera toujours mise en évidence par un dépassement soit de la limite de courant (si  $Z_2$  est  $< 150 \Omega$ ) soit de la limite de tension (si  $Z_2$  est  $> 150 \Omega$ ).

Si l'impédance de mode commun de l'EA ( $Z_2$ ) est très différente de  $150 \Omega$ , il est possible qu'un EST qui serait conforme aux limites s'il est mesuré avec  $Z_2 = 150 \Omega$  puisse être rejeté. Cependant un EST qui n'est pas conforme aux limites ne sera jamais accepté. La mesure conformément à C.4.1.6.4 est par conséquent une estimation de l'émission dans le cas le plus défavorable. Si un EST dépasse la limite avec cette méthode, il est possible que l'EST ait pu être conforme aux limites s'il avait pu être mesuré avec  $Z_2 = 150 \Omega$ . Si les mesures sur l'EST suivant cette méthode étaient comparées à une limite en puissance dérivée des limites de tension et de courant, une mesure plus précise du potentiel d'interférence sous  $150 \Omega$  serait possible.

#### **G.2.5 Exigences pour l'utilisation de ferrite selon C.4.1.1**

Le Paragraphe C.4.1.6.3 définit un montage d'essai pour mesurer les émissions conduites en mode commun sur le blindage d'un câble coaxial. Il est spécifié de connecter une charge de  $150 \Omega$  entre le blindage coaxial et le plan de masse de référence, comme décrit en C.4.1.6.3. Il est indiqué de placer des ferrites autour du blindage coaxial entre la charge de  $150 \Omega$  et l'EA. Les caractéristiques des ferrites nécessaires afin de satisfaire aux exigences stipulées en C.4.1.6.3 sont énumérées ci-dessous.



IEC 038/12

**Légende**

- $V_{eutcm}$  tension de mode commun générée par l'EST
- $Z_{eutcm}$  impédance de source en mode commun de l'EST
- $V_{aecm}$  tension de mode commun générée par l'EA
- $Z_{aecm}$  impédance de source en mode commun de l'EA
- $Z_{ferrite}$  impédance des ferrites

NOTE L'impédance combinée (Z) est  $150 \Omega$ ,  $Z_{ferrite}$ , et  $Z_{aecm}$ .

**Figure G.14 – Répartition des impédance des composants utilisés dans la procédure décrite en C.4.1.6.3**

La Figure G.14 montre toutes les impédances de base impliquées dans la méthode décrite en C.4.1.6.3. Les ferrites sont spécifiées en C.4.1.6.3 pour fournir une impédance élevée de telle sorte que "...l'impédance de mode commun au niveau de la résistance de  $150 \Omega$  soit suffisamment grande pour ne pas affecter la mesure". Cette impédance est représentée sur la Figure G.14 par "Z".

L'extrait ci-dessus de C.4.1.6.3 implique qu'il convient que la combinaison des impédances en série  $Z_{ferrite}$  et  $Z_{aecm}$  ne fasse pas chuter la valeur de charge résistive de  $150 \Omega$ . L'approche générale de la présente norme pour la tolérance sur les charges de mode commun de  $150 \Omega$  est de  $\pm 20 \Omega$  dans la gamme de fréquences  $0,15 \text{ MHz} - 30 \text{ MHz}$ . En associant ces deux concepts, il convient que la combinaison des impédances en série  $Z_{ferrite}$  et  $Z_{aecm}$  en parallèle avec la résistance de  $150 \Omega$  (Z en Figure G.14) ne soit pas inférieure à  $130 \Omega$ . Cela implique en retour que cette relation soit conservée, quelle que soit la valeur de  $Z_{aecm}$ .

Pour déterminer les caractéristiques d'impédance des ferrites, deux cas seulement sont à considérer:  $Z_{aecm} = \text{circuit ouvert}$  et  $Z_{aecm} = \text{court-circuit}$ . Si les ferrites peuvent être sélectionnées pour satisfaire à ces exigences, toute valeur de  $Z_{aecm}$  sera acceptable.

- Cas 1:  $Z_{aecm} = \text{circuit ouvert}$

La combinaison des impédances en série  $Z_{ferrite}$  et  $Z_{aecm}$  est également un circuit ouvert. L'impédance résultante d'un circuit ouvert en parallèle avec la charge de  $150 \Omega$  a une valeur de  $150 \Omega$ .  $Z_{ferrite}$  peut avoir n'importe quelle valeur.

- Cas 2:  $Z_{aecm} = \text{court-circuit}$

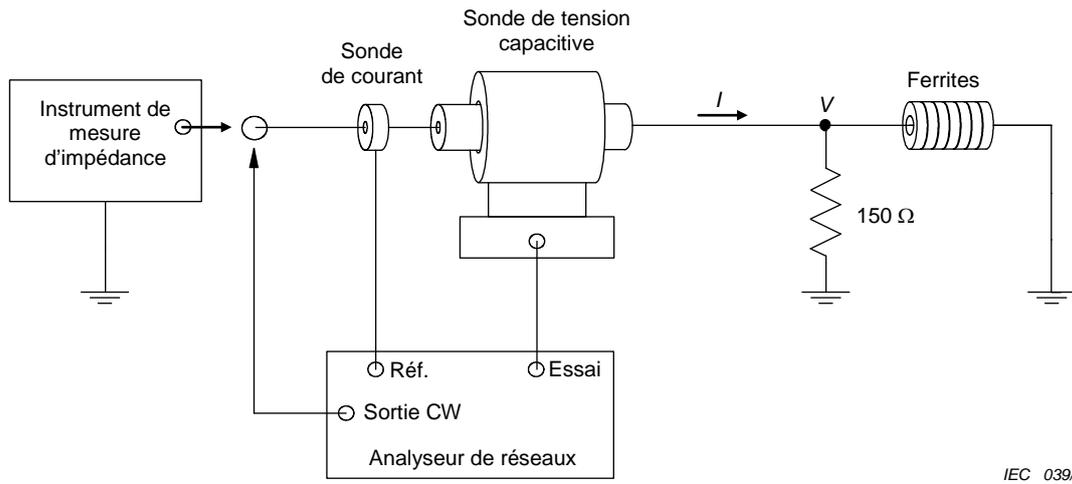
La combinaison des impédances en série  $Z_{\text{ferrite}}$  et  $Z_{\text{aecom}}$  est égale à  $Z_{\text{ferrite}}$ . L'impédance résultante de  $Z_{\text{ferrite}}$  en parallèle avec la résistance de  $150 \Omega$  ne doit alors pas être inférieure à  $130 \Omega$ . Cela donne sous forme d'équation:

$$[(150)(Z_{\text{ferrite}})]/(150 + Z_{\text{ferrite}}) \geq 130 \Omega$$

En résolvant l'équation, on obtient une valeur de  $1\,000 \Omega$  pour  $Z_{\text{ferrite}}$ . Cela implique que les ferrites sélectionnées pour cette application doivent avoir une impédance minimale de  $1\,000 \Omega$  dans la gamme de fréquences  $0,15 \text{ MHz}$  à  $30 \text{ MHz}$ . Pour un ensemble de ferrites donné, l'impédance minimale ( $j\omega L$ ) se produira à la fréquence la plus basse de  $0,15 \text{ MHz}$ .

En combinant les deux cas cités ci-dessus, on remarque que le Cas 2 à  $0,15 \text{ MHz}$  établit les exigences minimales pour l'impédance des ferrites. Toute valeur d'impédance pour les ferrites supérieure à cette valeur serait acceptable.

Pour déterminer si les ferrites sélectionnées remplissent la fonction prévue, on suggère le montage d'essai représenté sur la Figure G.15. Un classique appareil de mesure d'impédance ou analyseur peuvent être utilisés pour mesurer l'impédance entre le point Z et la masse de référence. Une autre approche consiste à mesurer individuellement la tension et le courant au point Z ( $I$  et  $V$  sur la Figure G.15) et à calculer l'impédance. Au minimum, il convient de mesurer l'impédance à  $0,15 \text{ MHz}$ . Il convient cependant de mesurer l'impédance sur l'ensemble de la gamme comprise entre  $0,15 \text{ MHz}$  et  $30 \text{ MHz}$  afin de s'assurer qu'aucune capacité parasite associée aux ferrites et au câble coaxial ne dégrade l'impédance des ferrites. Cela présente un intérêt étant donné que les données des laboratoires ont montré qu'il est improbable qu'une impédance désirée puisse être obtenue avec un seul passage du câble coaxial dans les ferrites. Des passages multiples sont nécessaires en bouclant le câble autour des ferrites. Cela augmente les chances de minimiser les capacités parasites affectant de façon néfaste l'impédance des ferrites. La possibilité d'obtenir l'impédance désirée en fonction de la fréquence a été démontrée en laboratoire.



**Figure G.15 – Montage d'essai de base pour mesurer l'impédance combinée de la charge 150 Ω et des ferrites**

## Annexe ZA (normative)

### Références normatives à d'autres publications internationales avec les publications européennes correspondantes

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE Dans le cas où une publication internationale est modifiée par des modifications communes, indiqué par (mod), l'EN / le HD correspondant(e) s'applique.

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Année</u>
CISPR 16-1-1 + corr. octobre + corr. octobre + A1	2010 2010 2011 2010	Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Appareils de mesure	EN 55016-1-1 + A1	2010 2010
CISPR 16-1-2 + corr. janvier + A1 + A2	2003 2009 2004 2006	Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Matériels auxiliaires - Perturbations conduites	EN 55016-1-2 + A1 + A2	2004 2005 2006
CISPR 16-1-4 + corr. décembre	2010 2010	Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées	EN 55016-1-4	2010
CISPR 16-2-1 + A1	2008 2010	Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité - Mesures des perturbations conduites	EN 55016-2-1 + A1	2009 2011
CISPR 16-2-3 + A1	2010 2010	Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Partie 2-3 : Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité - Mesures des perturbations rayonnées	EN 55016-2-3 + A1	2010 2010

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Année</u>
CISPR 16-4-2	2011	Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques - Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites - Incertitudes de mesure de l'instrumentation	EN 55016-4-2	2011
CISPR 16-4-3 + A1	2004 2006	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modeling - Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products	-	-
ISO/CEI 17025	2005	Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais	EN ISO/IEC 17025:2005	
CEI 61000-4-6	2008	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure - Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques	EN 61000-4-6	2009
CEI 60050-161	1990	Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique	-	-
ANSI C63.5	2006	American National Standard (for) Electromagnetic Compatibility - Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference (EMI) Control - Calibration of Antennas (9 kHz to 40 GHz)	-	-
IEEE 802.3	-	IEEE Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications	-	-

## **Annexe ZZ** (informative)

### **Couverture des Exigences Essentielles des Directives UE**

Cette Norme Européenne a été préparée sous un mandat confié au CENELEC par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Echange dans le périmètre des exigences de protection couvertes par l'Annexe I, Article 1(a) de la Directive EU 2004/108/CE, ainsi que les exigences essentielles de l'Article 3.1(b) (uniquement les émissions) de la Directive 1999/5/CE.

La conformité avec cette norme constitue une méthode de conformité avec les exigences essentielles spécifiées de la Directive concernée.

**AVERTISSEMENT** - D'autres exigences et d'autres Directives UE peuvent être applicables aux produits qui sont couverts par le domaine d'application de cette norme.

## Bibliographie

CISPR 13:2009, *Récepteurs de radiodiffusion et de télévision et équipements associés - Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure*

CISPR 16 (toutes les parties), *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

NOTE Harmonisée dans la série EN 55016.

CISPR/TR 16-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports* (disponible en anglais uniquement)

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

NOTE Harmonisée comme EN 55022:2010 (modifiée).

CISPR 35, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédias – Exigences d'immunité*<sup>3</sup>

CEI/TR 60083, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customer premises* (disponible en anglais uniquement)

IEEE Standard 1284-1, *IEEE Standard for Information Technology & Transport Independent Printer/System Interface (TIP/SI)* (disponible en anglais uniquement)

IEEE Standard 1394, *IEEE Standard for a High Performance Serial Bus – Firewire* (disponible en anglais uniquement)

UIT-R BT 471-1:1986, *Nomenclature et description des signaux de barres de couleur*

UIT-R BT 1729:2005, *Common 16 × 9/4 × 3 aspect ratio digital television reference test pattern* (disponible en anglais uniquement)

EN 300 421, *Structure de verrouillage de trame, codage et modulation de voie pour les services par satellite à 11/12 GHz*

EN 300 429, *Structure de verrouillage de trame, codage et modulation de voie pour les réseaux de câbles*

EN 300 744 *Structure d'encadrement, codage de canal et modulation pour la télévision numérique terrestre*

ES 201 488, *Data-Over-Cable Service Interface Specifications Radio Frequency Interface Specification* (disponible en anglais uniquement)

---

<sup>3</sup> A publier.

ES 202 488-1, *Access and Terminals (AT): Second Generation Transmission Systems for Interactive Cable Television Services – IP Cable Modems – Part 1: General*

JCTEA STD-002, *Multiplex System for Digital Cable Television* (disponible en anglais uniquement)

JCTEA STD-007, *Receiver for Digital Cable Television* (disponible en anglais uniquement)

ETSI TS 101 154 V1.5.1:2004-05, *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream* (disponible en anglais uniquement)

ETSI TR 101 154, *Implementation guidelines for the use of MPEG-2 Systems, Video and Audio in satellite, cable and terrestrial broadcasting applications* (disponible en anglais uniquement)

ANSI/SCTE 07:2000, *Digital Video Transmission Standard for Television* (disponible en anglais uniquement)

ARIB STD-B1, *Digital Receiver For Digital Satellite Broadcasting Services Using Communication Satellites* (disponible en anglais uniquement)

ARIB STD-B21, *Receiver For Digital Broadcasting* (disponible en anglais uniquement)

ARIB STD-B20, *Transmission system for digital satellite broadcasting* (disponible en anglais uniquement)

ARIB STD-B31, *Transmission System for Digital Terrestrial Television Broadcasting* (disponible en anglais uniquement)

ATSC Standard A/53, *Digital Television Standard* (disponible en anglais uniquement)

ATSC Standard A/65, *Digital Television Standard, programme and system information protocols* (disponible en anglais uniquement)

ATSC Standard 8VSB, *8 level vestigial side band modulation specification* (disponible en anglais uniquement)

---

**Liste des organismes représentés dans la commission de normalisation**

Secrétariat : UTE

BNA (BUREAU DE NORMALISATION DE L'AUTOMOBILE) - UTAC

CNPP (CENTRE NATIONAL DE PREVENTION ET DE PROTECTION)

ECOLE CENTRALE MARSEILLE

EDF (ELECTRICITE DE FRANCE)

FFIE (FEDERATION FRANCAISE DES ENTREPRISES DE GENIE ELECTRIQUE ET ENERGETIQUE)

FFIJ (FEDERATION FRANCAISE DES INDUSTRIES DU JOUET)

FIM/SYMOP (SYNDICAT DES ENTREPRISES DE TECHNOLOGIES DE PRODUCTION)

FRANCE TELECOM

GIFAM (GROUPEMENT INTERPROFESSIONNEL DES FABRICANTS D'APPAREILS D'EQUIPEMENT MENAGER)

GIFAS (GROUPEMENT DES INDUSTRIES FRANCAISES AERONAUTIQUES ET SPATIALES)

GIMELEC (GROUPEMENT DES INDUSTRIES DE L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE, DU CONTRÔLE-COMMANDE ET DES SERVICES ASSOCIES)

GITEP TICS

IGNES (Groupement des Industries du Génie Numérique Energétique et Sécuritaire)

INERIS (INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES)

LCIE (LABORATOIRE CENTRAL DES INDUSTRIES ELECTRIQUES)

MINISTERE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

PROGILON

PSA PEUGEOT CITROEN

RENAULT

RTE (RESEAU DE TRANSPORT DE L'ELECTRICITE)

SIMAVELEC (SYNDICAT DES INDUSTRIES DE MATERIELS AUDIOVISUELS ELECTRONIQUES)

SITELESC (SYNDICAT DES INDUSTRIES DE TUBES ELECTRONIQUES ET SEMICONDUCTEURS)

SNCF (SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS)

SNITEM (SYNDICAT NATIONAL DE L'INDUSTRIE DES TECHNOLOGIES MEDICALES)

SUPELEC (ECOLE SUPERIEURE D'ELECTRICITE)

SYCABEL (SYNDICAT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE FILS ET CABLES ELECTRIQUES ET DE COMMUNICATION)

SYNDICAT DE L'ECLAIRAGE

UNM (UNION DE NORMALISATION DE LA MECANIQUE)

WATTECO SAS