



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**K.48**

(07/2003)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES  
PERTURBATIONS

---

**Prescriptions de compatibilité  
électromagnétique des différents équipements  
de télécommunication – Recommandation  
relative aux familles de produits**

Recommandation UIT-T K.48

---



## **Recommandation UIT-T K.48**

### **Prescriptions de compatibilité électromagnétique des différents équipements de télécommunication – Recommandation relative aux familles de produits**

#### **Résumé**

La présente Recommandation spécifie les prescriptions d'émission et d'immunité pour les équipements de commutation, de transmission, d'alimentation, de station de base mobile numérique, de réseau local hertzien, de faisceau hertzien numérique et de surveillance. Elle décrit également les conditions opérationnelles pour les essais d'émission et d'immunité. Les critères de performance pour les essais d'immunité sont également spécifiés.

#### **Source**

La Recommandation K.48 de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 5 (2001-2004) de l'UIT-T le 29 juillet 2003 selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

## AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2004

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

		<b>Page</b>
1	Domaine d'application .....	1
2	Références normatives.....	1
3	Définitions .....	2
4	Abréviations.....	5
5	Méthodes d'essai et limites .....	5
	5.1 Emission .....	6
	5.2 Immunité.....	6
6	Conditions générales de fonctionnement et configuration d'essai générale .....	7
7	Conditions de fonctionnement et configurations d'essai spécifiques .....	8
	7.1 Conditions de fonctionnement pour équipements de commutation .....	9
	7.2 Conditions de fonctionnement pour équipements de transmission .....	9
	7.3 Conditions de fonctionnement pour équipements d'alimentation .....	10
	7.4 Conditions de fonctionnement pour équipements de surveillance .....	11
	7.5 Conditions de fonctionnement et configuration d'essai spécifiques pour réseaux locaux hertziens.....	11
	7.6 Conditions de fonctionnement et configuration d'essai spécifiques pour stations de base (BS) mobiles numériques .....	15
	7.7 Conditions de fonctionnement et configuration d'essai spécifiques pour faisceaux hertziens numériques .....	20
8	Critères de performance.....	24
	8.1 Critères de performance pour équipements de commutation .....	25
	8.2 Critères de performance pour l'équipement de transmission.....	26
	8.3 Critères de performance pour équipement d'alimentation.....	29
	8.4 Critères de performance pour équipement de surveillance .....	30
	8.5 Critères de performance pour réseaux locaux hertziens.....	31
	8.6 Critères de performance particuliers pour stations de base mobiles numériques .....	33
	8.7 Critères de performance particuliers pour faisceaux hertziens numériques...	35
	Annexe A – Niveaux d'essai d'immunité .....	38
	Appendice I – Equipements entrant dans le cadre de la présente Recommandation.....	46



## Recommandation UIT-T K.48

### Prescriptions de compatibilité électromagnétique des différents équipements de télécommunication – Recommandation relative aux familles de produits

#### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les prescriptions d'émission et d'immunité pour les équipements de commutation, de transmission, d'alimentation, de station de base mobile numérique, de réseau local hertzien, de faisceau hertzien numérique et de surveillance. Elle décrit également les conditions opérationnelles pour les essais d'émission et d'immunité. Les critères de performance pour les essais d'immunité sont également spécifiés. Les critères généraux relatifs aux conditions et à la performance sont spécifiés dans la Rec. UIT-T K.43. La présente Recommandation décrit les conditions d'essai spécifiques à appliquer aux équipements des réseaux de télécommunication.

#### 2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [1] Recommandation UIT-T K.43 (2003), *Prescriptions d'immunité pour les équipements de télécommunication.*
- [2] Recommandation UIT-T K.34 (2003), *Classification des conditions d'environnement électromagnétique pour les équipements de télécommunication – Recommandation fondamentale sur la compatibilité électromagnétique.*
- [3] CEI CISPR 22 (2003), *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure.*
- [4] Recommandation UIT-T K.38 (1996), *Procédure de mesure de rayonnement pour les systèmes de grandes dimensions.*
- [5] Recommandation UIT-T O.150 (1996), *Prescriptions générales relatives aux appareils de mesure des caractéristiques de fonctionnement des équipements de transmission numérique.*
- [6] Recommandation UIT-T K.27 (1996), *Configurations équipotentielles et mise à la terre dans les bâtiments de télécommunication.*
- [7] CEI 60050-161:1990, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique.*
- [8] CEI 60050-714:1992, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 714: Commutation et signalisation en télécommunication.*
- [9] CEI 61000-4-11:2001, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.*

- [10] Recommandation UIT-T G.703 (2001), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques*.
- [11] Recommandation UIT-R SM.329-10 (2003), *Rayonnements non désirés dans le domaine des rayonnements non essentiels*.
- [12] ETSI TS 101 087 (2003), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2 and Phase 2+) (GSM); Base Station System (BSS) equipment specification; Radio aspects* (Système de télécommunications cellulaires numériques (Phase 2+); Spécification relative aux équipements de système de station de base – Aspects radioélectriques).
- [13] TIA/EIA/IS-2000.2-C (2002), *Physical Layer Standard for cdma2000® Spread Spectrum Systems – Release C* (Norme relative à la couche physique pour les systèmes à étalement du spectre cdma.2000® – Version C).
- [14] TIA/EIA-97-D-2001 (2001), *Recommended Minimum Performance Standards for Base Stations Supporting Dual Mode Spread Spectrum Systems* (Normes relatives aux performances minimales recommandées pour les stations de base prenant en charge des systèmes bimode à étalement du spectre).
- [15] ETSI TS 125.101.0 (2000), *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UE radio transmission and reception (FDD)* (Système de télécommunications mobiles universelles (UMTS); Transmission et réception radioélectriques au niveau de l'UE (DRF)).
- [16] ETSI TS 125.102 0 (2000), *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UTRA (UE) TDD; Radio transmission and reception* (Système de télécommunications mobiles universelles (UMTS); UTRA (UE) DRT; Transmission et réception radioélectriques).
- [17] CEI 61000-3-2:2001, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils  $\leq 16 A$  par phase)*.
- [18] CEI 61000-3-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné  $\leq 16 A$  par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*.

### 3 Définitions

Les définitions suivantes ne s'appliquent que dans le contexte de la présente Recommandation, sauf si la référence au Vocabulaire Electrotechnique International [7] est indiquée à côté du terme à définir.

**3.1 signal composite:** signal numérique associé à la transmission de données. Ce signal est obtenu par combinaison du signal affluent, des voies de service et d'autres informations nécessaires à la fonctionnalité d'un système de transmission.

**3.2 rafale (161-02-07):** suite d'un nombre fini d'impulsions distinctes ou oscillation de durée limitée.

**3.3 accès de câble:** point de l'équipement auquel un conducteur ou un câble est connecté.

**3.4 gravité caractéristique:** gravité qui, pour un paramètre particulier dans une classe d'environnement, n'a qu'une faible probabilité (généralement inférieure à 1%) d'être dépassée. Ce terme se rapporte à la durée, à la fréquence d'apparition ou à l'emplacement. Il s'applique aux prescriptions relatives à l'environnement et à l'immunité.

**3.5 connexion:** association temporaire de voies de transmission ou de circuits de télécommunication, d'unités de commutation ou d'autres unités fonctionnelles configurées de façon à assurer le transfert d'informations entre deux ou plus de deux points dans des réseaux de télécommunication [8].

**3.6 perturbation continue (161-02-11):** perturbation électromagnétique dont l'effet sur un dispositif ou un appareil donné ne peut être décomposé en une suite d'effets distincts.

**3.7 brouillage intermittent (161-02-13):** brouillage électromagnétique se produisant au cours de certains intervalles de temps séparés par des intervalles dépourvus de brouillage.

**3.8 réseaux de couplage et de découplage (CDN, *coupling and decoupling networks*):** réseaux qui bouclent un câble par une impédance de mode commun par rapport à la terre. Les réseaux CDN ne doivent pas influencer exagérément les signaux fonctionnels.

**3.9 durée; largeur (d'une impulsion) (161-08-03):** intervalle de temps s'écoulant entre le premier instant et le dernier instant où la valeur d'une impulsion atteint 50% de son amplitude.

**3.10 accès d'enceinte:** limite physique de l'équipement à travers laquelle des champs électromagnétiques peuvent être émis ou reçus. Pour les unités enfichables, la limite physique sera définie par l'équipement d'accueil.

**3.11 équipement d'accueil:** tout équipement possédant des fonctionnalités d'utilisateur complètes lorsqu'il n'est pas connecté à un équipement de radiocommunication. Pour que ce dernier lui fournisse des fonctionnalités supplémentaires, une connexion est nécessaire. La partie émetteur-récepteur de l'équipement de radiocommunication est installée physiquement dans l'équipement d'accueil.

NOTE – Cela concerne également tout dispositif prenant en charge différents modules de radiocommunication et pour lequel les fonctionnalités d'utilisateur initiales de l'équipement d'accueil ne sont pas mises en œuvre.

**3.12 antenne intégrée:** antenne ne pouvant pas être retirée lors des essais, conformément aux spécifications du fabricant.

**3.13 immunité (à une perturbation) (161-01-20):** aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner sans dégradation en présence d'une perturbation électromagnétique.

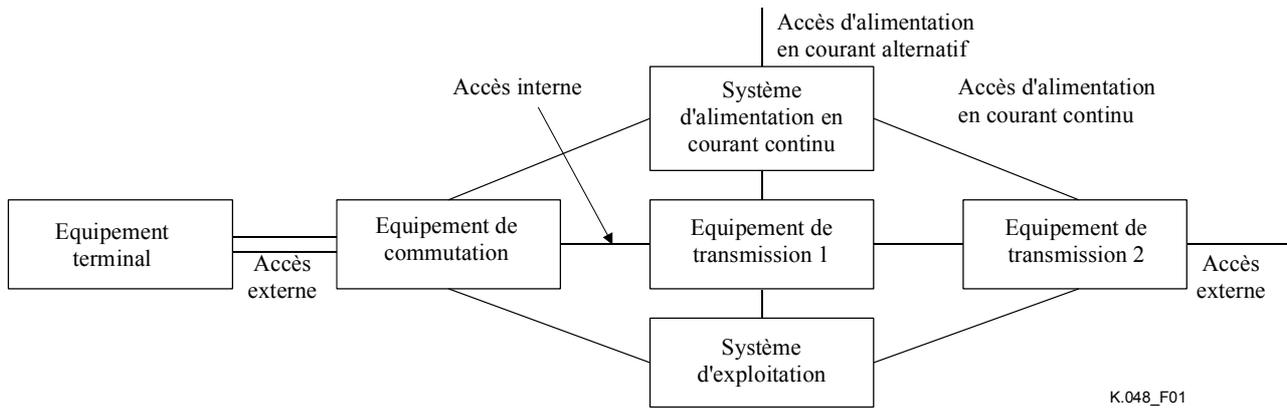
**3.14 perturbation impulsive (161-02-09):** perturbation électromagnétique qui, agissant sur un dispositif ou un appareil donné, apparaît comme une suite d'impulsions ou de transitoires distincts.

**3.15 période:** unité de durée égale à un cycle de la fréquence d'alimentation en courant alternatif (notion utilisée dans la CEI 61000-4-11 [9]).

**3.16 dispositif radioélectrique enfichable:** équipement, y compris des cartes radio insérables, destiné à être utilisé avec différents systèmes d'accueil ou à l'intérieur de ces derniers, en utilisant leurs fonctions de commande et leur alimentation électrique.

**3.17 accès; port:** interface particulière entre l'équipement spécifié et l'environnement électromagnétique externe (voir Figure 1).

**3.18 accès de télécommunication (accès interne, accès externe, accès d'enceinte, accès d'alimentation en courant continu, accès d'alimentation en courant alternatif):** Voir Figure 1.



**Figure 1/K.48 – Accès de télécommunication**

**3.19 alimentation:** source d'énergie à laquelle il est prévu de raccorder l'équipement de télécommunication.

**3.20 impulsion (161-02-02):** variation brusque et de courte durée d'une grandeur physique, suivie d'un retour rapide à la valeur initiale.

**3.21 équipement de radiocommunication:** équipement de télécommunication comportant un ou plusieurs émetteurs et/ou récepteurs radioélectriques et/ou des parties de ces derniers, en vue d'être utilisé dans un système fixe, mobile ou portatif. Il peut fonctionner avec un équipement auxiliaire mais, dans ce cas, il ne dépend pas de lui pour les fonctionnalités de base.

**3.22 fréquence radioélectrique; radiofréquence (RF):** fréquence supérieure à 9 kHz.

**3.23 antenne amovible:** antenne pouvant être retirée aux fins de l'essai conformément aux spécifications du fabriquant.

**3.24 efficacité de blindage:** pour une source extérieure donnée, rapport (habituellement exprimé en décibels) entre les intensités du champ électrique ou magnétique en un point, avant et après insertion du blindage en question.

**3.25 équipement radioélectrique autonome:** équipement servant essentiellement d'équipement de communication et fonctionnant généralement en mode autonome.

**3.26 tension de choc (progressive) (161-08-11):** onde de tension transitoire se propageant le long d'une ligne ou d'un circuit et comportant une montée rapide de la tension suivie d'une décroissance plus lente de celle-ci.

**3.27 centre de télécommunication:** site dont l'environnement électromagnétique est décrit dans la Rec. UIT-T K.34 [2].

**3.28 réseau de télécommunication:** réseau exploité aux termes d'une concession accordée par une autorité nationale de télécommunication, qui fournit des services de télécommunication entre des terminaisons de réseau (NTP) (à l'exclusion de l'équipement terminal situé au-delà de ces points).

**3.29 transitoire (adjectif ou nom) (161-02-01):** se dit d'un phénomène ou d'une grandeur qui varie entre deux régimes établis consécutifs dans un intervalle de temps relativement court à l'échelle de temps considérée.

**3.30 signal affluent:** signal numérique associé à la transmission de données au débit défini par une Recommandation de l'UIT-T et provenant d'un équipement multiplexeur; par exemple, signal à 2,048 Mbit/s conformément à la Rec. UIT-T G.703 [10].

## 4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

a.c.	courant alternatif ( <i>alternating current</i> )
ACK	accusé de réception ( <i>ACKnowledgement</i> )
AE	équipement auxiliaire ( <i>auxiliary equipment</i> )
AMN	réseau d'alimentation artificiel ( <i>artificial mains network</i> )
ARQ	demande de retransmission automatique ( <i>automatic retransmission request</i> )
BER	taux d'erreurs sur les bits ( <i>bit error rate</i> )
BLER	taux d'erreurs sur les blocs ( <i>block error ratio</i> )
BS	station de base ( <i>base station</i> )
CDMA	accès multiple par répartition de code ( <i>code division multiple access</i> )
CDN	réseau de couplage et de découplage ( <i>coupling and decoupling network</i> )
CHS	espacement entre canaux ( <i>channel separation</i> )
CRT	tube à rayons cathodiques ( <i>cathode ray tube</i> )
d.c.	courant continu ( <i>direct current</i> )
EM	électromagnétique ( <i>electromagnetic</i> )
EMC	compatibilité électromagnétique ( <i>electromagnetic compatibility</i> )
ESD	décharge électrostatique ( <i>electrostatic discharge</i> )
EUT	équipement sous test ( <i>equipment under test</i> )
FER	taux d'erreur de trame ( <i>frame error rate</i> )
IMT-2000	télécommunications mobiles internationales 2000 ( <i>international mobile telecommunications-2000</i> )
Iub	interface entre la commande de réseau radio et la station de base ( <i>interface between RNC and BS</i> )
MUS	sensibilité maximale utilisable ( <i>maximum usable sensivity</i> )
NACK	accusé de réception négatif ( <i>not acknowledgement</i> )
NTP	point de terminaison de réseau ( <i>network termination point</i> )
PRBS	séquence binaire pseudo-aléatoire ( <i>pseudo-random bit sequence</i> )
RF	radiofréquence; fréquence radioélectrique
RNC	commande de réseau radio ( <i>radio network controller</i> )
UIT-R	Union internationale des télécommunications – Secteur des radiocommunications
UPS	alimentation statique sans interruption ( <i>uninterruptible power supply</i> )
VDU	écran d'affichage ( <i>video display unit</i> )

## 5 Méthodes d'essai et limites

Il y a lieu de vérifier l'émission et l'immunité conformément à la Rec. UIT-T K.43 [1] ou aux normes fondamentales appropriées.

## 5.1 Emission

Les prescriptions générales pour les méthodes d'essai et les limites s'appliquent conformément à [3]. Les Tableaux A.3 et A.4 sont recommandés pour les équipements des centres de télécommunication et des sites extérieurs. Il convient d'appliquer la Rec. UIT-T K.38 [4] aux essais des grands équipements.

Il y a lieu d'effectuer à chaque accès, au moyen du réseau d'alimentation artificiel (AMN, *artificial mains network*), le mesurage des émissions conduites à l'entrée et à la sortie de l'alimentation.

### 5.1.1 Emissions provenant des équipements radioélectriques

Les équipements radioélectriques seront classés dans les catégories suivantes:

Catégorie 1 équipements avec antenne intégrée;

Catégorie 1.1 équipements dont la fréquence d'émission est inférieure à 1 GHz;

Catégorie 1.2 équipements dont la fréquence d'émission est supérieure à 1 GHz;

Catégorie 2 équipements avec antenne non intégrée.

L'essai d'émissions rayonnées conforme à la norme CISPR 22 [3], dont les limites sont indiquées dans les Tableaux A.3 et A.4, doit être réalisé sur les équipements des catégories 1.2 et 2. S'il y a lieu, on tiendra compte lors de l'essai, pour ces types d'équipements radioélectriques, de la bande d'exclusion.

Les équipements de catégorie 1.1 doivent respecter les limites des rayonnements non essentiels spécifiées dans la Rec. UIT-R SM.329-10 [11].

Les limites correctes spécifiées dans la Rec. UIT-R SM.329-10 [11] doivent être choisies en accord avec l'organisme national de réglementation des radiocommunications.

Pendant l'essai, la puissance émise par l'équipement radioélectrique doit être régulée au niveau de la puissance de sortie maximale conformément à la fourchette correspondant aux conditions normales de fonctionnement.

## 5.2 Immunité

Les prescriptions relatives aux essais d'immunité des équipements de télécommunication sont données séparément pour chaque accès.

Pour les essais d'immunité, les méthodes d'essai générales et les niveaux d'essai généraux de [1] sont applicables. Les niveaux d'essai applicables aux équipements de télécommunication sont indiqués dans les Tableaux A.1 et A.2. Les niveaux d'essai pour des installations spécifiques doivent normalement être choisis sur la base de l'environnement électromagnétique en fonction de [2].

L'essai d'immunité par conduction doit être appliqué à un seul accès à la fois.

Les essais d'immunité par conduction doivent être effectués sur les accès d'entrée/sortie d'alimentation et sur les accès de signaux.

Si un réseau équipotentiel maillé (Mesh-BN, *mesh bonding network*) ou réseau équipotentiel maillé isolé (Mesh-IBN, *mesh isolated bonding network*) selon la Rec. UIT-T K.27 [6] est utilisé dans toute l'installation, seuls les accès connectés aux câbles d'interconnexion des systèmes doivent être soumis aux essais. Le fabricant reste responsable de faire en sorte qu'aucune dégradation de l'immunité du système ne résulte de ce câblage interne (si ce fabricant est chargé des deux extrémités) non soumis à l'essai d'immunité.

Sur demande, il est possible d'essayer l'équipement avec une protection primaire. La condition d'essai sera ajoutée dans le compte rendu d'essai.

L'on n'appliquera pas aux lignes de télécommunication d'essai d'onde de choc entre phases pour un équipement qui possède un système de protection ne produisant pas de tension entre phases.

Si la longueur maximale spécifiée de la ligne connectée est inférieure à 3 m, aucun essai d'immunité par conduction n'est nécessaire. Pour des essais d'onde de choc sur lignes de signal extérieures, aucun essai n'est nécessaire si la longueur maximale spécifiée est inférieure à 10 m.

Un seul accès de signaux de chaque type repéré sur l'équipement doit être soumis à l'essai. Si des câbles à paires multiples (par exemple à 64 paires symétriques) et des câbles composites (par exemple une combinaison de fibres optiques et de conducteurs de cuivre) sont utilisés en pratique normale d'installation, ces câbles doivent être essayés en tant que câble unique. Les câbles mis en faisceau pour des raisons d'ordre esthétique ou de routage doivent être essayés individuellement.

Pour les câbles à paires multiples non bouclés par un réseau CDN à paires multiples, l'essai doit être appliqué à une seule paire au moyen d'un réseau CDN approprié. Les autres paires doivent être considérées comme ayant été essayées indirectement.

Au cours de l'essai d'onde de choc, l'équipement EUT et tous les accès (autres que celui qui est connecté au générateur) doivent être conformes aux critères indiqués. Une fois que l'onde de choc a été appliquée, le générateur doit être déconnecté de l'accès et celui-ci doit être vérifié en fonction des critères de conformité, qui doivent viser les aspects fonctionnels.

L'essai répond donc à deux objets:

- a) l'essai d'immunité de l'équipement EUT;
- b) un essai d'immunité des accès auxquels le générateur est connecté.

Dans le cas d'un câble sous écran, les ondes de choc sont appliquées directement à l'écran.

Au cours des essais d'immunité faisant intervenir des phénomènes continus, certaines ou toutes les fréquences particulières suivantes doivent être appliquées, si possible, en plus du balayage:

- les fréquences de base contenues dans la bande spécifiée pour l'essai;
- 80, 120, 160, 230, 434, 460, 600, 863, 900 et 1800 MHz ( $\pm 1\%$ ) (champ à fréquence radioélectrique);
- 0,2; 1,0; 7,1; 13,56; 21,0; 27,12; 40,68 MHz ( $\pm 1\%$ ) (tension à fréquence radioélectrique).

Au cours des essais d'immunité faisant intervenir des phénomènes continus, la bande d'exclusion appropriée doit être employée pour les équipements radioélectriques.

## **6 Conditions générales de fonctionnement et configuration d'essai générale**

L'équipement EUT doit être configuré et exploité conformément aux normes fondamentales de compatibilité électromagnétique (EMC, *electromagnetic compatibility*) et au § 5/K.43 [1].

Les équipements EUT dont la composition est différente, comme les équipements de transmission dont l'enceinte peut être configurée pour transmettre les signaux sur différents types de porteuses (fibres optiques ou ondes radioélectriques), doivent être configurés avec tous les éléments nécessaires pour obtenir la configuration et/ou l'extension optimale du système. En revanche, il est possible de ne pas utiliser la configuration optimale de l'équipement s'il est prouvé techniquement que l'insertion d'autres cartes/éléments dans la configuration soumise à l'essai de l'équipement ne modifie pas le niveau des émissions ou de l'immunité de l'équipement EUT.

Les accès de signaux ou de commande doivent être correctement bouclés, soit par l'équipement auxiliaire nécessaire pour émuler ces accès, soit par leur impédance nominale.

Les conditions d'essai de l'équipement doivent être aussi proches que possible des conditions d'installation. Le câblage doit être en accord avec les spécifications. Si l'équipement est conçu pour montage dans un bâti ou une armoire, il y a lieu de l'essayer dans cette configuration.

Un nombre suffisant d'accès doit être correctement bouclé afin de faire en sorte que l'essai soit représentatif des conditions normales de fonctionnement. La sélection des accès doit être enregistrée dans le compte rendu d'essai.

Seuls les câbles connectés en permanence doivent être inclus.

Les types de câble connectés à l'équipement EUT doivent être indiqués dans le compte rendu d'essai.

La configuration d'essai et le mode de fonctionnement doivent correspondre à l'utilisation prévue et doivent être consignés dans le compte rendu d'essai.

Les conditions et la configuration d'essai doivent être consignées dans le compte rendu d'essai.

Les informations suivantes doivent en outre être consignées dans le compte rendu d'essai:

- Les fonctions principales de l'équipement devant être évaluées pendant et après l'exposition EMC.
- Les fonctions prévues de l'équipement, qui doivent être conformes aux documents d'accompagnement.
- Les fonctions de commande d'utilisateur et les données enregistrées qui sont nécessaires pour assurer un fonctionnement normal, ainsi que la méthode à utiliser pour évaluer leur perte après l'exposition EMC.
- Une liste exhaustive des accès, avec les longueurs de câble maximales autorisées, classés dans les catégories suivantes: accès d'alimentation électrique ou accès de télécommunication/de signaux/de commande. Les accès d'alimentation seront en outre classés en fonction du type de courant: courant continu ou courant alternatif.
- La méthode à utiliser pour vérifier qu'une liaison de communication est établie et maintenue (s'il y a lieu).
- Toute limitation thermique imposée à l'équipement qui empêche la poursuite de l'essai sur l'équipement EUT.
- Le ou les environnements dans lesquels l'équipement est destiné à être utilisé.

En ce qui concerne les équipements radioélectriques, les informations suivantes doivent également être consignées dans le compte rendu d'essai:

- Le type de modulation, les caractéristiques de la transmission utilisée pour l'essai (train de bits aléatoires, format de message, etc.) et l'équipement d'essai nécessaire pour permettre l'évaluation de l'équipement EUT.
- Les équipements auxiliaires devant être couplés à l'équipement radioélectrique soumis à l'essai (s'il y a lieu).
- Les bandes de fréquences dans lesquelles l'équipement est destiné à fonctionner.

## **7 Conditions de fonctionnement et configurations d'essai spécifiques**

Les conditions particulières dans lesquelles chaque produit doit être évalué sont énoncées dans les paragraphes qui suivent.

## **7.1 Conditions de fonctionnement pour équipements de commutation**

Comme indiqué dans les conditions générales de fonctionnement, des équipements additionnels spéciaux doivent souvent être utilisés (comme un simulateur de trafic et/ou des logiciels), afin de réduire la durée d'essai et de simuler des conditions de trafic.

La partie relative aux tarifs et à la facturation doit être incluse.

S'il n'est pas possible d'essayer tous les accès, un accès de chaque type peut être sélectionné pour les essais.

Les accès essayés seront configurés pour connexion à un autre accès, à l'impédance nominale de celui-ci. Des équipements auxiliaires peuvent être utilisés pour émuler la terminaison fonctionnelle des accès.

Le système de commutation doit être adéquatement chargé pour mesurer la performance au cours des essais d'immunité.

Lorsque l'équipement EUT est un système de traitement réparti qui se compose de sous-systèmes de traitement aussi bien central que périphérique, la charge d'essai ne doit être appliquée qu'à la partie de l'équipement EUT qui est concernée par l'essai en question. Les parties de l'équipement EUT qui sont considérées comme n'étant pas concernées par un essai particulier peuvent être exploitées à des niveaux de charge inférieurs pour cet essai. Toutes les unités doivent cependant être chargées dans une certaine mesure.

Pour les systèmes de traitement de capacité élevée, il est parfois impossible d'augmenter la charge de l'équipement EUT jusqu'au niveau prescrit en n'utilisant que des équipements additionnels spéciaux. Dans de tels cas, il est admissible de produire un trafic additionnel au moyen d'un logiciel interne de simulation de trafic ou d'autres moyens artificiels, afin de porter la charge de traitement d'appel au niveau prescrit. La capacité minimale de détection et de signalisation des erreurs de traitement d'appel en trafic artificiel doit cependant être comparable à celle qui concerne le trafic produit par l'usage d'équipements additionnels spéciaux.

L'équipement de simulation, par exemple un simulateur de trafic utilisé pour l'essai d'une autre fonction, peut également être utilisé comme équipement de simulation pour la fonction de tarification et de facturation.

Pour les équipements de commutation comportant moins de 32 lignes d'abonné (analogiques ou numériques), toutes les lignes doivent être activées. Pour les équipements de commutation comportant plus de 32 lignes d'abonné (analogiques ou numériques), on doit choisir au moins 32 lignes parmi les lignes disponibles. Dans ce cas, étant donné qu'il est impossible de réaliser des essais sur tous les accès, on choisira des accès uniques de chaque type pour l'ensemble des essais. Au moins un accès de chaque type sera soumis à l'essai.

Les accès doivent être configurés avec leur impédance nominale pour connexion à un autre accès. Des équipements auxiliaires peuvent être utilisés pour émuler la terminaison fonctionnelle des accès.

Des connexions doivent être offertes, qu'il convient d'établir avant le début des essais et de maintenir par la suite.

Les autres fonctions du système de commutation, comme les routines de transfert de données et de maintenance, doivent continuer au cours des essais d'immunité.

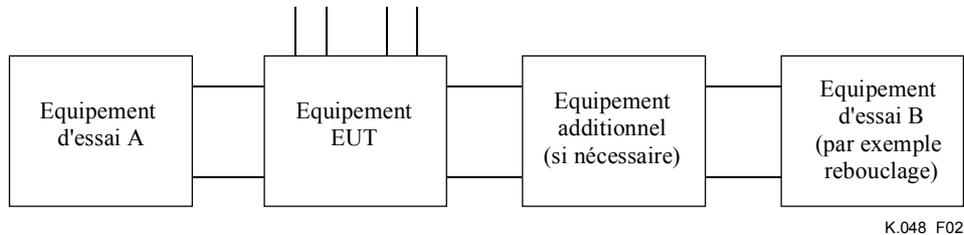
## **7.2 Conditions de fonctionnement pour équipements de transmission**

Normalement, l'équipement sera configuré comme indiqué dans la Figure 2. Conformément aux conditions générales de fonctionnement, des équipements additionnels spéciaux doivent souvent être utilisés, comme des affaiblisseurs de ligne, des raccordements de ligne, des simulateurs de trajet.

La configuration d'essai doit couvrir un ensemble représentatif des signaux affluents qui sont contenus dans les signaux résultants d'interface.

Dans la Figure 2, un signal d'essai est extrait de l'équipement d'essai A et injecté dans l'équipement EUT. Si celui-ci prend en charge plusieurs voies identiques, celles-ci peuvent être connectées en série et le signal d'essai peut être injecté dans toutes les voies.

L'équipement d'essai peut être un analyseur de signaux numérique ou analogique selon les nécessités. Cet équipement peut également renvoyer en boucle le signal d'essai.



**Figure 2/K.48 – Configuration d'essai type pour équipements de transmission**

Un signal d'essai approprié doit être utilisé. Ce signal doit être indiqué dans le compte rendu d'essai. Le signal de transmission numérique préféré est la séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS, *pseudo-random bit sequence*) appropriée au débit de la voie.

Les modes de fonctionnement en cours d'essai doivent être consignés dans le compte rendu d'essai.

L'essai d'immunité doit être effectué aux valeurs nominales de tous les états de signal et avec une valeur type de l'affaiblissement de ligne/trajet spécifié pour chaque équipement.

Lorsqu'il n'est pas possible d'essayer tous les accès, un accès de chaque type peut être sélectionné pour les essais.

### **7.3 Conditions de fonctionnement pour équipements d'alimentation**

L'équipement EUT doit être résistif sauf spécification contraire du fabricant.

Les alimentations statiques sans interruption (UPS, *uninterruptible power supply*) doivent être essayées dans les deux conditions de fonctionnement: avec ouverture et fermeture du circuit d'alimentation par le réseau en courant alternatif.

Les accès de signaux ou de commande doivent être correctement bouclés, soit par l'équipement auxiliaire nécessaire pour émuler les accès soit par leur impédance nominale.

L'essai doit être effectué à la tension nominale d'entrée.

#### **7.3.1 Emission**

Les mesures doivent être relevées dans le mode de fonctionnement produisant l'émission maximale compatible avec des applications normales.

La charge de l'équipement EUT doit être réglée dans le cadre du domaine de fonctionnement normal afin de maximiser l'émission.

L'émission conduite est mesurée aux accès d'entrée et de sortie d'alimentation avec des réseaux artificiels à ces deux accès, ainsi qu'à chaque type d'interface de signalisation/commande se trouvant dans l'équipement.

### **7.3.2 Immunité**

Les essais peuvent être effectués avec l'équipement EUT fonctionnant à puissance de sortie réduite (une valeur de 50% est recommandée). Le niveau de puissance de sortie réel doit être indiqué dans le compte rendu d'essai.

Les essais d'immunité par conduction doivent être effectués aux accès d'entrée et de sortie d'alimentation, ainsi qu'à chaque type d'accès de commande se trouvant dans l'équipement.

Les câbles d'alimentation et de commande de longueur non supérieure à 3 m (selon les spécifications du fabricant) n'ont pas besoin d'être soumis à des essais d'immunité conduite. Les câbles qui peuvent être connectés à un réseau étendu sont cependant soumis à ces essais.

Les câbles d'interconnexion d'unités alimentés par le même système n'ont pas besoin d'être testés.

### **7.4 Conditions de fonctionnement pour équipements de surveillance**

Comme indiqué dans les conditions générales de fonctionnement, des équipements additionnels spéciaux doivent souvent être utilisés, comme un simulateur de trafic, et/ou des logiciels, afin de diminuer la durée d'essai et de simuler des conditions de trafic.

### **7.5 Conditions de fonctionnement et configuration d'essai spécifiques pour réseaux locaux hertziens**

Les équipements radioélectriques peuvent prendre des formes qui nécessitent l'emploi de logiciels et/ou de montages d'essai spéciaux. Les équipements nécessitant d'être raccordés à un équipement d'accueil pour fonctionner doivent être soumis à l'essai avec ce dernier; la configuration d'essai est définie par le fabricant. Dans tous les cas, l'équipement EUT doit être émulé d'une façon représentative de son utilisation normale prévue.

#### **7.5.1 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai**

Il convient de prendre les mesures qui s'imposent pour éviter les effets des signaux d'essai d'immunité à la fois sur l'équipement de mesure et sur les sources de signaux pour les signaux utiles qui sont situés à l'extérieur de l'environnement d'essai.

#### **7.5.2 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à l'entrée des émetteurs**

La source de signaux, transmettant à l'émetteur soumis à l'essai le signal de modulation en vue de la modulation normale d'essai, doit se situer à l'extérieur de l'environnement d'essai, à moins que l'émetteur ne soit modulé par sa propre source interne.

Les signaux utiles et/ou les commandes nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être définis par le fabricant. L'émetteur doit fonctionner à la puissance nominale maximale.

#### **7.5.3 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à la sortie des émetteurs**

L'équipement de mesure pour les signaux utiles de sortie RF émis par l'émetteur soumis à l'essai doit être situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Dans le cas des émetteurs avec antenne intégrée, les signaux utiles de sortie RF nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être transmis par l'équipement EUT à une antenne située à l'intérieur de l'environnement d'essai. Cette antenne doit être raccordée à l'équipement de mesure externe au moyen d'un câble coaxial.

Dans le cas des émetteurs avec antenne amovible, les signaux utiles de sortie RF nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être transmis par le connecteur d'antenne à l'équipement de mesure externe au moyen d'une ligne de transmission blindée telle qu'un câble coaxial. Des mesures appropriées doivent être prises pour limiter les effets des courants en mode commun non désirés sur le conducteur externe de la ligne de transmission à l'entrée de l'émetteur.

Le fabricant peut fournir un récepteur auxiliaire approprié pouvant servir à recevoir des messages ou à établir une liaison de communication.

#### **7.5.4 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à l'entrée des récepteurs**

La source de signaux, transmettant au récepteur soumis à l'essai les signaux utiles d'entrée RF, doit se situer à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Elle doit être modulée conformément à la modulation normale d'essai telle que spécifiée dans la partie pertinente de la présente Recommandation, pour un type particulier d'équipement radioélectrique.

Dans le cas des récepteurs avec antenne intégrée, les signaux utiles d'entrée RF nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être transmis à l'équipement EUT par une antenne située à l'intérieur de l'environnement d'essai. Cette antenne doit être raccordée à la source externe de signaux RF au moyen d'un câble coaxial.

Dans le cas des récepteurs avec antenne amovible, les signaux utiles d'entrée RF nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être transmis au connecteur d'antenne de l'équipement EUT au moyen d'une ligne de transmission blindée telle qu'un câble coaxial. Cette ligne de transmission doit être raccordée à la source externe de signaux RF. Des mesures appropriées doivent être prises pour limiter les effets des courants en mode commun non désirés sur le conducteur externe de la ligne de transmission blindée à l'entrée du récepteur.

Les signaux utiles nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être définis par le fabricant.

Le niveau des signaux utiles à l'entrée du récepteur doit être de 30 dB au-dessus du niveau de sensibilité maximale utilisable (MUS, *maximum usable sensitivity*) spécifié. Ce niveau doit être mesuré lorsque les amplificateurs de puissance générant les perturbations EMC sont activés mais sans qu'ils génèrent des oscillations excitatrices. Ce niveau accru des signaux utiles d'entrée RF est censé représenter un niveau de signaux correspondant à un fonctionnement normal; il devrait être suffisant pour éviter que le bruit large bande causé par les amplificateurs de puissance générant les perturbations EMC influe sur les mesures.

#### **7.5.5 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à la sortie des récepteurs**

L'équipement de mesure pour les signaux de sortie émis par le récepteur soumis à l'essai doit se situer à l'extérieur de l'environnement d'essai.

On doit pouvoir évaluer la performance de l'équipement en contrôlant de façon appropriée la sortie du récepteur.

Si le récepteur comporte un connecteur ou un port de sortie fournissant les signaux utiles de sortie, celui-ci doit être utilisé au moyen d'un câble, conforme aux câbles standard utilisés dans des conditions normales de fonctionnement, raccordé à l'équipement de mesure externe situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

L'équipement de mesure peut être fourni par le fabricant.

Des précautions doivent être prises pour limiter les effets des dispositifs de couplage sur l'essai.

Le fabricant peut fournir un émetteur auxiliaire approprié pouvant servir à transmettre des messages ou à établir une liaison de communication.

#### **7.5.6 Dispositions à prendre pour tester conjointement l'émetteur et le récepteur (en tant que système)**

L'essai d'immunité peut être réalisé sur l'émetteur et le récepteur pris en tant que système lorsqu'ils sont combinés pour former un émetteur-récepteur ou lorsque les dimensions de l'équipement combiné permettent de réaliser un essai simultané. Dans ce cas, l'émetteur-récepteur ou l'émetteur et

le récepteur doivent être situés à l'intérieur de l'environnement d'essai et doivent être exposés simultanément aux signaux d'essai d'immunité.

Le fabricant peut fournir un émetteur-récepteur auxiliaire approprié ou un émetteur et un récepteur auxiliaires appropriés pouvant servir à envoyer et à recevoir des messages ou à établir une liaison de communication.

L'équipement EUT comme l'équipement auxiliaire doivent transmettre la modulation normale d'essai. En outre, la sortie de l'équipement radioélectrique soumis à l'essai doit être commandée par le système d'essai.

### **7.5.7 Bande d'exclusion**

Aucune bande d'exclusion n'est employée pour les réseaux locaux hertziens.

### **7.5.8 Réponses en bande étroite des récepteurs ou des récepteurs faisant partie d'émetteurs-récepteurs**

On détermine les réponses en bande étroite (réponses parasites) des récepteurs ou de la partie réception des émetteurs-récepteurs (duplex) aux essais d'immunité, aux fréquences discrètes, selon la méthode suivante:

Si au cours de l'essai, en raison du signal RF d'essai d'immunité, le récepteur ne satisfait pas aux critères de performance spécifiés, il est nécessaire de déterminer si cela est dû à une réponse en bande étroite ou à un phénomène large bande. En conséquence, on augmente la fréquence du signal d'essai d'une valeur égale à deux fois la largeur de bande nominale à 6 dB du filtre IF précédant immédiatement le démodulateur du récepteur ou, le cas échéant, la largeur de bande dans laquelle l'appareil est destiné à fonctionner, selon les spécifications du fabricant. On répète l'essai en réduisant la fréquence du signal d'essai de la même valeur.

Si le récepteur se trouve dans l'un des cas de décalage de fréquence ou dans les deux cas, conformément aux critères de performance spécifiés, la réponse est considérée comme une réponse en bande étroite.

Si le récepteur ne satisfait toujours pas aux critères de fonctionnement spécifiés, cela peut être dû au fait qu'en raison du décalage, la fréquence du signal brouilleur correspond à la fréquence d'une autre réponse en bande étroite. Dans ces conditions, on répète la procédure en augmentant ou en diminuant la fréquence du signal d'essai de deux fois et demie la largeur de bande précitée.

Si le récepteur ne satisfait toujours pas aux critères de performance spécifiés dans l'un des deux cas de décalage de fréquence ou dans les deux cas, le phénomène est considéré comme un phénomène en bande étroite et, par conséquent, comme un problème EMC. L'équipement n'a donc pas satisfait à l'essai.

Dans le cas d'essais d'immunité, les réponses en bande étroite ne doivent pas être prises en considération.

### **7.5.9 Modulation normale d'essai**

Le signal d'essai modulé doit correspondre à l'utilisation normalement prévue, et peut contenir un formatage de données, une détection d'erreurs ou des informations de correction.

### **7.5.10 Evaluation de la performance**

Lorsqu'un équipement est soumis à l'essai, le fabricant doit fournir les informations requises au titre du § 6 ainsi que les informations suivantes qui doivent être consignées dans le compte rendu d'essai:

- la ou les gammes de fréquences de fonctionnement de l'équipement et, s'il y a lieu, la ou les bandes de fonctionnement;
- le type d'équipement (par exemple, un dispositif radioélectrique autonome ou enfichable);

- l'équipement d'accueil devant être couplé à l'équipement radioélectrique soumis à l'essai;
- le niveau de performance minimal lors de l'application d'une contrainte EMC;
- la modulation normale d'essai, le format, le type de correction d'erreur et tout signal de commande (par exemple, accusé de réception (ACK, *ACKnowledgement*)/accusé de réception négatif (NACK, *Not ACKnowledgement*) ou demande de retransmission automatique (ARQ, *automatic retransmission request*));
- la largeur de bande nominale à 6 dB du filtre IF précédant immédiatement le démodulateur du récepteur.

### **7.5.11 Dispositions à prendre pour l'évaluation d'équipements et de cartes enfichables dépendant de l'équipement d'accueil**

Dans le cas des parties d'équipement qui doivent être intégrées à l'équipement d'accueil pour pouvoir offrir des fonctionnalités, deux méthodes possibles, définies dans les § 7.5.11.1 et 7.5.11.2, peuvent être utilisées. Le fabricant doit spécifier la solution retenue.

#### **7.5.11.1 Solution A: équipement composite**

Une partie d'équipement radioélectrique peut être combinée à un type particulier d'équipement d'accueil aux fins de l'évaluation conformément à la présente Recommandation.

Lorsqu'une combinaison particulière d'un équipement d'accueil et d'une partie d'équipement radioélectrique est soumise à l'essai de conformité, en tant que système composite, il n'est pas nécessaire de répéter l'essai pour:

- d'autres combinaisons d'équipements d'accueil et de parties d'équipement radioélectrique qui sont fondées sur des modèles d'équipement d'accueil très analogues dans le cas où les variations des propriétés mécaniques ou électriques entre ces différents modèles ne sont pas susceptibles d'influer grandement sur l'immunité intrinsèque et sur les rayonnements non désirés de la partie d'équipement radioélectrique;
- la partie d'équipement radioélectrique qui ne peut pas être utilisée sans une modification mécanique, électrique ou logicielle des versions de l'équipement d'accueil différentes de celles représentées par les unités dont on a établi la conformité à la présente Recommandation.

Toutes les autres combinaisons doivent être soumises à l'essai individuellement.

#### **7.5.11.2 Solution B: utilisation d'un montage d'essai ou d'un système d'accueil**

Lorsque la partie d'équipement radioélectrique est destinée à être utilisée avec divers systèmes d'accueil, le fabricant doit fournir une configuration d'essai appropriée qui consiste soit en un système d'accueil prévu pour une utilisation normale, soit en un montage d'essai représentatif de la gamme de systèmes d'accueil dans laquelle le dispositif peut être utilisé. Le montage d'essai doit permettre à la partie d'équipement radioélectrique d'être alimentée et excitée d'une manière similaire à la manière dans laquelle elle serait alimentée et excitée si elle était raccordée à un équipement d'accueil ou insérée dans celui-ci.

### **7.5.12 Procédures d'évaluation**

L'évaluation de la performance doit reposer sur les facteurs suivants:

- le maintien de la ou des fonctions;
- la façon dont la ou les fonctions éventuellement perdues peuvent être récupérées;
- le comportement involontaire de l'équipement EUT.

Le système d'essai doit établir une liaison de communication de la même façon que dans le cadre de l'utilisation normalement prévue de l'équipement EUT.

Tout champ de données défini par l'utilisateur dans la mémoire de l'équipement EUT doit être rempli d'une façon représentative de l'utilisation normalement prévue.

La procédure d'évaluation doit viser à vérifier que la liaison de communication est maintenue et qu'il ne manque ni de fonctions de commande d'utilisateur telles que spécifiées par le fabricant, ni de données enregistrées et définies par l'utilisateur.

## **7.6 Conditions de fonctionnement et configuration d'essai spécifiques pour stations de base (BS) mobiles numériques**

### **7.6.1 Généralités**

Pour les besoins de la présente Recommandation, les conditions d'essai définies au § 6 s'appliquent selon le cas.

Pour un équipement EUT qui contient plus d'une station de base, il suffit de réaliser des essais sur les connecteurs de chaque type représentatif de la station de base faisant partie de l'équipement EUT.

Aux fins de l'essai, il est recommandé de débrancher de la station de base toute antenne intégrée. Tout connecteur d'antenne doit être correctement chargé par raccordement à l'équipement d'essai ou à une charge non rayonnante appropriée.

Des précautions doivent être prises pour veiller à ce que les câbles raccordant les connecteurs d'antenne à l'équipement d'essai ou à la charge n'influent pas sur les résultats de l'essai.

### **7.6.2 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai**

On doit sélectionner la fréquence nominale des signaux utiles RF en attribuant un numéro approprié au canal de fréquence.

Une liaison de communication doit être établie au moyen d'un système d'essai capable d'évaluer l'équipement EUT en fonction des critères de performance spécifiés au niveau de l'interface hertzienne et/ou de l'interface Iub, A ou Abis. Le système d'essai doit être situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Lorsque l'équipement EUT doit être en mode d'émission ou de réception, les conditions suivantes doivent être remplies:

- l'équipement EUT doit être commandé pour fonctionner à la puissance d'émission nominale maximale;
- des mesures appropriées doivent être prises pour éviter les effets du signal brouilleur sur l'équipement de mesure.

Des mesures appropriées doivent être prises pour éviter les effets des signaux d'essai d'immunité sur l'équipement de mesure et sur les sources de signaux pour les signaux utiles, qui sont situés à l'extérieur de l'environnement d'essai.

### **7.6.3 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à l'entrée des émetteurs**

La source de signaux transmettant à l'émetteur soumis à l'essai le signal de modulation en vue de la modulation normale d'essai doit se situer à l'extérieur de l'environnement d'essai, à moins que l'émetteur soit modulé par sa propre source interne.

### **7.6.4 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à la sortie des émetteurs**

L'équipement de mesure pour les signaux utiles de sortie RF émis par l'émetteur soumis à l'essai doit être situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Pour les émetteurs avec antenne intégrée, les signaux utiles de sortie RF destinés à établir une liaison de communication doivent être transmis par l'équipement EUT à une antenne située à

l'intérieur de l'environnement d'essai. Cette antenne doit être raccordée à l'équipement de mesure externe par un câble coaxial.

Pour les émetteurs avec antenne amovible, les signaux utiles de sortie RF destinés à établir une liaison de communication doivent être transmis par le connecteur d'antenne à l'équipement de mesure externe au moyen d'une ligne de transmission blindée telle qu'un câble coaxial. Des mesures appropriées doivent être prises pour limiter les effets des courants en mode commun non désirés sur le conducteur externe de la ligne de transmission à l'entrée de l'émetteur.

A moins qu'il en soit spécifié autrement dans la partie pertinente de la présente Recommandation pour un type particulier d'équipement radioélectrique, le niveau des signaux utiles de sortie RF en mode d'émission doit correspondre au niveau de la puissance RF nominale maximale de l'équipement EUT, modulée conformément à la modulation normale d'essai.

Tous les émetteurs de l'équipement EUT doivent fonctionner à la puissance de sortie nominale maximale, modulée conformément à la modulation normale d'essai. Une liaison de communication doit être établie.

#### **7.6.5 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à l'entrée des récepteurs**

La source de signaux, transmettant au récepteur soumis à l'essai les signaux utiles d'entrée RF, doit se situer à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Elle doit être modulée conformément à la modulation normale d'essai telle que spécifiée dans la partie pertinente de la présente Recommandation, pour un type particulier d'équipement radioélectrique.

Dans le cas des récepteurs avec antenne intégrée, les signaux utiles d'entrée RF nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être transmis à l'équipement EUT par une antenne située à l'intérieur de l'environnement d'essai. Cette antenne doit être raccordée à la source externe de signaux RF au moyen d'un câble coaxial.

Dans le cas des récepteurs avec antenne amovible, les signaux utiles d'entrée RF nécessaires pour établir une liaison de communication doivent être transmis au connecteur d'antenne de l'équipement EUT au moyen d'une ligne de transmission blindée telle qu'un câble coaxial. Cette ligne de transmission doit être raccordée à la source externe de signaux RF. Des mesures appropriées doivent être prises pour limiter les effets des courants en mode commun non désirés sur le conducteur externe de la ligne de transmission blindée à l'entrée du récepteur.

Le niveau des signaux utiles d'entrée doit correspondre au niveau pour lequel la performance n'est pas limitée par le bruit de fond du récepteur ou par des effets importants des signaux. Ce niveau sera par exemple de 15 dB au-dessus du niveau de sensibilité de référence pour assurer une liaison de communication stable.

#### **7.6.6 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à la sortie des récepteurs**

L'équipement de mesure pour les signaux de sortie émis par le récepteur soumis à l'essai doit être situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Les signaux de sortie doivent être couplés au moyen d'un connecteur ou d'un port de sortie transmettant les signaux de sortie utiles; ce port doit être utilisé au moyen d'un câble, conforme aux câbles standard utilisés dans des conditions normales de fonctionnement, raccordé à l'équipement de mesure externe situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Des précautions doivent être prises pour limiter les effets des dispositifs de couplage sur l'essai.

### **7.6.7 Dispositions à prendre pour tester conjointement l'émetteur et le récepteur (en tant que système)**

L'essai d'immunité peut être réalisé sur l'émetteur et le récepteur pris en tant que système lorsqu'ils sont combinés pour former un émetteur-récepteur ou lorsque les dimensions de l'équipement combiné permettent de réaliser un essai simultané. Dans ce cas, l'émetteur-récepteur ou l'émetteur et le récepteur doivent être situés à l'intérieur de l'environnement d'essai et doivent être exposés simultanément aux signaux d'essai d'immunité.

Pour les essais d'immunité des stations de base comprenant des filtres duplex, les signaux d'entrée utiles, couplés au récepteur, doivent être modulés conformément à la modulation normale d'essai. Le ou les émetteurs doivent fonctionner à la puissance de sortie nominale maximale. Une liaison de communication doit être établie.

### **7.6.8 Dispositions à prendre pour tester les répéteurs**

Pour les essais d'immunité des répéteurs, les signaux utiles d'entrée RF doivent être couplés à un port d'antenne à un niveau qui correspondra, une fois mesuré, au niveau de puissance de sortie RF nominale maximale par canal, selon les spécifications du fabricant. L'essai sera répété avec un signal utile couplé à un autre port d'antenne, ou un seul essai sera réalisé avec les signaux d'entrée spécifiés, couplés simultanément aux deux ports d'antenne.

### **7.6.9 Bande d'exclusion de l'équipement de radiocommunication**

#### **7.6.9.1 Bande d'exclusion de l'émetteur**

Les bandes de fréquences comprenant les émissions dans la bande et les émissions hors bande sont traitées dans les spécifications relatives au gabarit de puissance spectrale RF. Il n'est donc pas nécessaire de les examiner plus avant:

- pour les besoins des spécifications relatives à la compatibilité électromagnétique, la bande d'exclusion de l'émetteur sera comprise entre la fréquence inférieure de la porteuse  $-12,5$  MHz et la fréquence supérieure de la porteuse  $+12,5$  MHz;
- pour les équipements multiporteuses CDMA, la bande d'exclusion de l'émetteur doit correspondre à la fréquence centrale de la porteuse  $\pm (2,5 \times \text{largeur de bande nécessaire})$ .

#### **7.6.9.2 Bande d'exclusion du récepteur**

La bande d'exclusion du récepteur pour les terminaux est comprise entre la fréquence inférieure de la bande attribuée au récepteur moins 20 MHz et la fréquence supérieure de la bande attribuée au récepteur plus 20 MHz. On trouvera ci-après des exemples de bandes d'exclusion:

#### **UTRA/FDD**

- a) 1900-2000 MHz (UIT-R, Région 1)
- b) 1830-1930 MHz (UIT-R, Région 2)

#### **UTRA/TDD**

- a) 1880-1940 MHz, 1990-2045 MHz (UIT-R, Région 1)
- b) 1830-2010 MHz (UIT-R, Région 2)
- c) 1890-1950 MHz (UIT-R, Région 2)

Pour les équipements multiporteuses CDMA, la bande d'exclusion du récepteur doit correspondre à la fréquence centrale de la porteuse  $\pm (2,5 \times \text{largeur de bande nécessaire})$ .

#### **7.6.9.3 Bande d'exclusion des répéteurs et des amplificateurs RF auxiliaires**

La bande d'exclusion des répéteurs et des amplificateurs RF auxiliaires est la bande de fréquences dans laquelle aucun essai d'immunité aux rayonnements de l'équipement EUT n'est réalisé.

La bande d'exclusion d'un répéteur ou d'un amplificateur RF auxiliaire est la ou les gammes de fréquences pour lesquelles au moins une des conditions suivantes est remplie:

- le gain (mesuré dans l'un ou l'autre sens entre deux ports RF) est supérieur à 25 dB;
- le gain (mesuré dans l'un ou l'autre sens entre deux ports RF) ne dépasse pas 25 dB au-dessous du gain mesuré au centre d'une bande de fonctionnement spécifiée par le fabricant.

Une gamme de fréquences n'est considérée comme étant une bande de fonctionnement que si le gain mesuré au centre de cette bande est supérieur à 0 dB.

#### **7.6.10 Réponses en bande étroite des récepteurs**

On détermine les réponses en bande étroite (réponses parasites) des récepteurs ou des émetteurs-récepteurs duplex aux essais d'immunité, aux fréquences discrètes, selon la méthode suivante:

- si au cours d'un essai d'immunité, la grandeur considérée n'est pas comprise dans les limites de tolérance spécifiées (§ 5.1), il est nécessaire de déterminer si l'écart est dû à une réponse en bande étroite ou à un phénomène EMC en bande large. Par conséquent, on doit répéter l'essai en augmentant puis en diminuant la fréquence du signal brouilleur de 10 MHz;
- si cet écart disparaît lorsqu'on augmente et/ou diminue la fréquence de 10 MHz, ce pour les IMT-2000 – la valeur de l'écart est égale à 400 kHz pour les autres équipements – on considère que la réponse est en bande étroite;
- si cet écart ne disparaît pas, cela peut être dû au fait qu'en raison du décalage, la fréquence du signal brouilleur correspond à la fréquence d'une autre réponse en bande étroite. Dans ces conditions, on répète la procédure en augmentant ou en diminuant la fréquence du signal brouilleur de 12,5 MHz;
- si l'écart ne disparaît toujours pas en ayant augmenté et/ou diminué la fréquence, le phénomène est considéré comme un phénomène en bande large et, par conséquent, comme un problème EMC. L'équipement n'a donc pas satisfait à l'essai.

Les réponses en bande étroite ne sont pas prises en considération.

#### **7.6.11 Modulation normale d'essai**

La modulation normale d'essai doit être transmise par un équipement d'essai approprié de système de station mobile ou de station de base (ci-après dénommée "système d'essai").

Pour les équipements multiporteuses CDMA, la modulation normale d'essai doit être établie conformément à la configuration radioélectrique (RC, *radio configuration*) prise en charge par la station de base soumise à l'essai au moyen uniquement d'un débit de données plein (voir le § 1.3 de [14]).

#### **7.6.12 Evaluation de la performance**

Pour les essais d'immunité des équipements auxiliaires ne faisant pas intervenir de critère distinct d'échec/de réussite, le récepteur, l'émetteur ou l'émetteur-récepteur couplé à l'équipement auxiliaire fixe doit être utilisé pour déterminer si ce dernier satisfait ou non à l'essai.

L'évaluation de la dégradation de la performance, qui doit être effectuée au cours et/ou à la fin des essais, doit être simple, mais doit en même temps apporter la preuve que les fonctions essentielles de l'équipement considéré sont opérationnelles.

## **7.6.12.1 Equipement GSM**

### **7.6.12.1.1 Evaluation du taux d'erreurs sur les bits (BER, *bit error ratio*) à la sortie d'un émetteur**

On peut évaluer le taux BER à la sortie de l'émetteur au moyen de l'une des techniques décrites ci-après.

#### **7.6.12.1.1.1 Evaluation du taux BER au moyen des fonctions statiques de couche 1**

L'émetteur soumis à l'essai doit fonctionner conformément au cas d'essai décrit au § 6.1.2 de [12].

La séquence binaire provenant de la sortie de l'émetteur doit être contrôlée par le système d'essai et le taux BER des bits de classe 2 doit être évalué pour le canal de trafic plein débit pour la parole (TCH/FS, *trafic channel/full rate: speech*). Le taux BER ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au § 8.6.1.1.

Si l'équipement EUT ne prend pas en charge le canal TCH/FS, le fabricant doit spécifier le canal logique pour lequel la performance doit être évaluée, ainsi que les critères de performance correspondants.

#### **7.6.12.1.1.2 Evaluation du taux BER au moyen du paramètre RXQUAL (qualité de réception, *received quality*)**

Pour évaluer le paramètre RXQUAL, la sortie de l'émetteur doit être raccordée à un équipement. Le niveau du signal transmis à l'équipement doit se situer dans l'intervalle pour lequel l'évaluation du paramètre RXQUAL n'est pas compromise. Celui-ci doit être surveillé tout au long de l'essai. Il ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au § 8.6.1.1.

#### **7.6.12.1.2 Evaluation du taux BER à la sortie d'un récepteur**

On peut évaluer le taux BER à la sortie d'un récepteur au moyen de l'une des techniques décrites ci-après.

##### **7.6.12.1.2.1 Evaluation du taux BER au moyen du paramètre RXQUAL**

La valeur du paramètre RXQUAL indiquée par la station BS ou BSS doit être surveillée au moyen d'un équipement d'essai approprié.

##### **7.6.12.1.2.2 Evaluation du taux BER au moyen des valeurs mesurées pour ce taux**

Le taux BER des bits de classe 2 à la sortie du récepteur doit être évalué au moyen d'un équipement d'essai approprié.

Si l'équipement EUT ne prend pas en charge le canal TCH/FS, le fabricant doit spécifier le canal logique pour lequel la performance doit être évaluée, ainsi que les critères de performance correspondants.

NOTE – Cela peut être réalisé au moyen d'un "bouclage d'essai" faisant intervenir l'émetteur de la station de base afin de renvoyer les données qui ont été décodées par le récepteur à l'équipement d'essai qui a généré la séquence binaire. Dans le cas d'essais d'immunité d'accès de signaux, le "bouclage d'essai" suppose une connexion externe entre les différents accès des signaux.

## **7.6.12.2 Equipements IMT-2000**

### **7.6.12.2.1 Evaluation du taux BLER/FER sur la liaison descendante**

Afin d'évaluer le taux BLER du circuit porteur utilisé lors des essais d'immunité, la sortie de l'émetteur doit être raccordée à un équipement satisfaisant aux prescriptions d'évaluation du taux BLER décrites dans [15] dans le cas du duplex par répartition en fréquence (FDD) et dans [16] dans le cas du duplex par répartition dans le temps (TDD).

En vue d'évaluer le taux d'erreur de trame (FER, *frame error rate*) pour l'équipement multiporteuses CDMA lors des essais d'immunité, la sortie de l'émetteur doit être reliée à un système d'essai satisfaisant aux prescriptions d'évaluation du taux FER conformément à [13] et à [14].

Le niveau du signal transmis à l'équipement doit se situer dans l'intervalle pour lequel l'évaluation du taux BLER/FER n'est pas compromise. La commande de puissance ne doit pas être activée au cours des essais d'immunité.

#### 7.6.12.2.2 Evaluation du taux BLER/FER sur la liaison montante

La valeur du taux BLER ou du taux FER à la sortie du récepteur, indiquée par la station de base, doit être surveillée au moyen d'un équipement d'essai approprié.

#### 7.6.12.2.3 Evaluation des variations de gain RF des répéteurs

Le paramètre utilisé pour l'évaluation de la performance d'un répéteur est le gain RF compris dans la bande de fréquences de fonctionnement.

### 7.7 Conditions de fonctionnement et configuration d'essai spécifiques pour faisceaux hertziens numériques

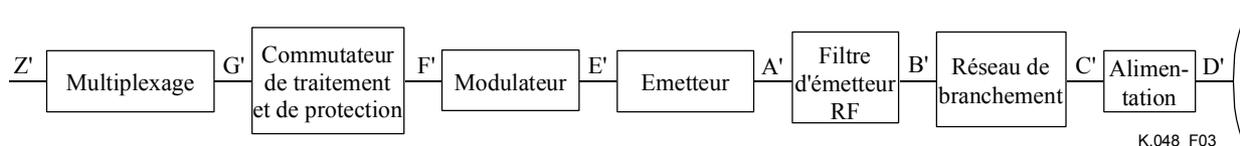
#### 7.7.1 Généralités

Pour les essais d'émissions et d'immunité, la modulation d'essai, les dispositions à prendre pour les essais, etc., telles que spécifiées aux § 5 et 6, s'appliquent.

#### 7.7.2 Conditions et configurations d'essai

Le présent paragraphe définit les conditions et les configurations d'essai pour les essais d'émissions et d'immunité comme suit:

- un émetteur doit, au minimum, comprendre l'élément situé entre les points E' et A' de la Figure 3. En outre, il peut comprendre tout autre élément de la chaîne d'émission représentée dans cette figure. S'ils font partie de l'émetteur ou du système, ces éléments supplémentaires doivent également satisfaire aux prescriptions de la présente Recommandation;

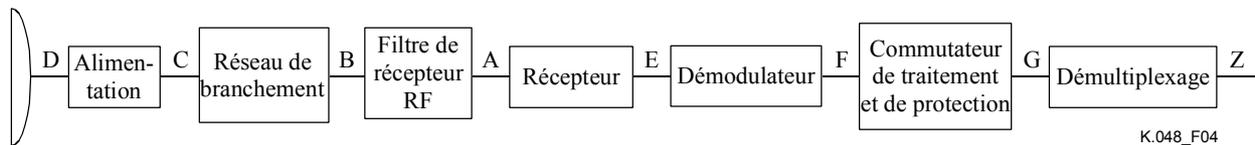


NOTE 1 – Aux fins de la définition des points de référence, le réseau de branchement (points B' et C') ne comprend pas de réseau hybride.

NOTE 2 – Les points B' et C' peuvent coïncider en fonction de la configuration de l'équipement.

**Figure 3/K.48 – Eléments d'un émetteur**

- un récepteur doit, au minimum, comprendre l'élément situé entre les points A et E de la Figure 4. En outre, il peut comprendre tout autre élément de la chaîne de réception représentée dans cette figure. S'ils font partie du récepteur ou du système, ces éléments supplémentaires doivent également satisfaire aux prescriptions de la présente Recommandation;



K.048\_F04

NOTE 1 – Aux fins de la définition des points de référence, le réseau de branchement (points B et C) ne comprend pas de réseau hybride.

NOTE 2 – Les points B et C peuvent coïncider en fonction de la configuration de l'équipement.

**Figure 4/K.48 – Eléments d'un récepteur**

- un émetteur-récepteur doit comprendre, au minimum, les éléments E' à A' et A à E représentés dans les Figures 3 et 4, et peut comprendre également toute combinaison des autres éléments. S'ils font partie de l'émetteur-récepteur, ces éléments supplémentaires doivent en outre satisfaire aux prescriptions de la présente Recommandation;
- l'équipement doit être soumis à l'essai dans les conditions d'humidité, de température et de tension d'alimentation spécifiées par le fabricant;
- si l'équipement fait partie d'un système ou s'il peut être raccordé à un équipement auxiliaire, on doit pouvoir le soumettre à l'essai lorsqu'il est relié à ce dernier en configuration minimale nécessaire pour émuler les ports concernés;
- les ports qui, dans des conditions normales de fonctionnement, sont raccordés à un équipement auxiliaire ou à un autre équipement doivent, pour que l'on puisse émuler les caractéristiques d'entrée/de sortie de l'un ou l'autre de ces équipements, être raccordés soit à ce type d'équipement soit à une terminaison représentative. Les ports d'entrée/de sortie (RF) doivent être correctement bouclés.

### 7.7.3 Essais d'émission

Les dispositions du § 5.1 s'appliquent.

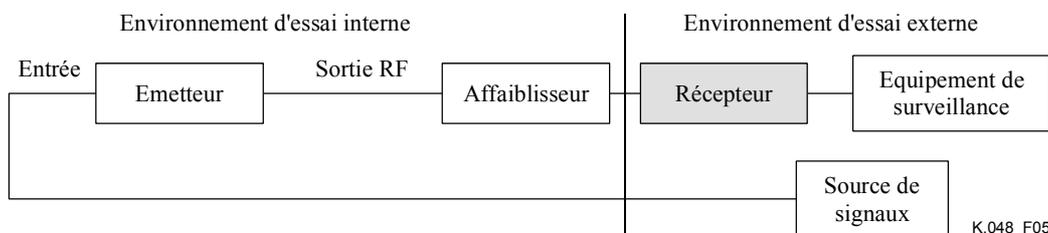
Dans le cas des systèmes point à multipoint, une liaison de communication doit être établie, qui comprendra la station centrale et, au moins, une station terminale. Ces stations sont soumises à l'essai séparément.

### 7.7.4 Essais d'immunité

Les dispositions du § 5.2 s'appliquent.

La configuration d'essai des émetteurs doit être conforme au principe de la Figure 5, celle des récepteurs au principe de la Figure 6 et celle des émetteurs-récepteurs au principe de la Figure 7.

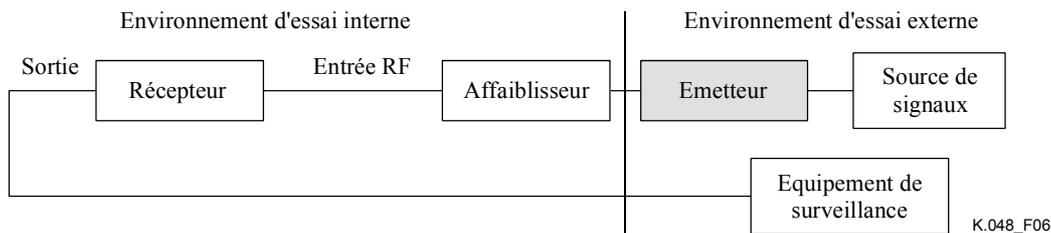
L'équipement de mesure doit se situer à l'extérieur de l'environnement d'essai. Des mesures appropriées doivent être prises pour éviter tout effet des signaux brouilleurs sur l'équipement de mesure.



K.048\_F05

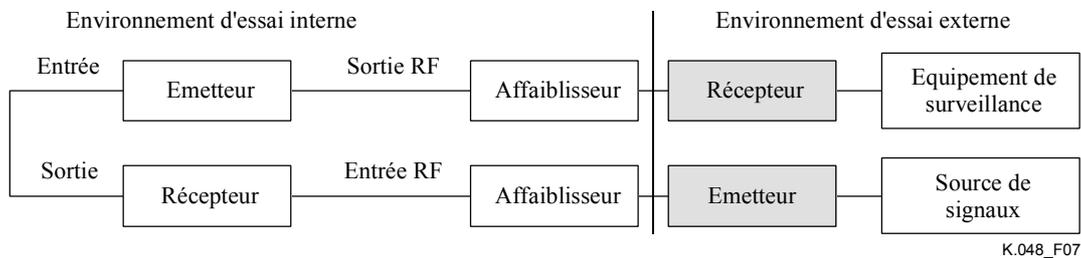
**Figure 5/K.48 – Eléments d'une configuration d'essai pour émetteurs**

Pendant les essais d'immunité, l'émetteur doit fonctionner à sa puissance de sortie nominale. L'entrée de l'émetteur doit être conforme aux dispositions du § 7.7.5.1 (voir Figure 5). Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai et doit être maintenue pendant celui-ci.



**Figure 6/K.48 – Configuration d'essai pour récepteurs**

Pendant les essais d'immunité des récepteurs, le signal d'entrée RF utile, couplé au récepteur, doit être conforme aux dispositions du § 7.7.5.3 (voir Figure 6). Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai et doit être maintenue pendant celui-ci.



**Figure 7/K.48 – Configuration d'essai pour émetteurs-récepteurs**

Dans le cas des émetteurs-récepteurs duplex pour lesquels l'émetteur et le récepteur ne peuvent pas fonctionner à la même fréquence radioélectrique, le signal d'entrée utile, couplé au récepteur, doit être conforme aux dispositions du § 7.7.5.1. L'émetteur doit fonctionner à sa puissance de sortie nominale, son entrée étant couplée à la sortie du récepteur (mode du répéteur) (voir Figure 7).

La même configuration d'essai s'applique lorsque les émetteurs et les récepteurs fonctionnent à la même fréquence radioélectrique.

Les mesures doivent être prises selon le mode de fonctionnement prescrit dans le présent paragraphe.

Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai et doit être maintenue pendant celui-ci.

Pour les essais d'immunité des équipements auxiliaires, qui ne font pas intervenir de critère de réussite/d'échec distinct, le récepteur, l'émetteur ou l'émetteur-récepteur couplé à l'équipement auxiliaire doit être utilisé pour déterminer si ce dernier satisfait ou non à l'essai.

Pour les systèmes point à multipoint, la configuration minimale doit comprendre une station centrale et une station terminale, à moins que des stations terminales supplémentaires ne soient requises pour établir une configuration d'essai représentative.

Une liaison de communication entre la station centrale et la ou les stations terminales doit être établie au début de l'essai et doit être maintenue pendant celui-ci.

Ces stations doivent être soumises à l'essai séparément.

### **7.7.5 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai**

Des mesures appropriées doivent être prises pour éviter les effets des signaux d'essai d'immunité à la fois sur l'équipement de mesure et sur les sources de signaux pour les signaux utiles, situés à l'extérieur de l'environnement d'essai.

#### **7.7.5.1 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à l'entrée de l'émetteur**

La source de signaux, transmettant à l'émetteur soumis à l'essai le signal de modulation en vue de la modulation normale d'essai, doit être située à l'extérieur de l'environnement d'essai, à moins que l'émetteur ne soit modulé par sa propre source interne.

L'entrée de l'émetteur doit être couplée, au moyen du connecteur d'entrée normal, à la source de signaux représentée dans les Figures 5 et 7.

Le ou les signaux utiles doivent être un ou des signaux d'entrée représentatifs en bande de base correspondant à un fonctionnement normal.

#### **7.7.5.2 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à la sortie de l'émetteur**

Pour établir une liaison de communication, le signal de sortie utile doit provenir de la sortie RF de l'émetteur et doit subir un affaiblissement approprié dans un câble coaxial ou un guide d'ondes. Des mesures appropriées doivent être prises pour limiter les effets de courants non désirés sur le conducteur externe du câble coaxial ou du guide d'ondes à l'entrée de l'équipement EUT. On peut éviter des erreurs de désadaptation en plaçant les affaiblisseurs à proximité de l'équipement EUT.

Si le signal de sortie RF utile de l'émetteur ne peut pas être récupéré via une connexion, une autre antenne du même type peut être utilisée.

Le niveau du signal utile de sortie RF en mode d'émission doit correspondre au niveau de la puissance RF nominale maximale de l'équipement EUT.

#### **7.7.5.3 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à l'entrée du récepteur**

Le signal utile doit être un signal d'entrée RF modulé représentatif correspondant à un fonctionnement normal.

Pour établir une liaison de communication, le signal d'entrée utile doit être appliqué à l'entrée RF du récepteur via un câble coaxial ou un guide d'ondes. Des mesures appropriées doivent être prises pour limiter les effets de courants non désirés sur le conducteur externe du câble coaxial ou du guide d'ondes à l'entrée de l'équipement EUT. On peut éviter des erreurs de désadaptation en plaçant les affaiblisseurs à proximité de l'équipement EUT.

Si le signal d'entrée RF utile du récepteur ne peut pas être appliqué via une connexion, une autre antenne du même type peut être utilisée. La source du signal d'entrée utile doit être située à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Pour les équipements numériques, y compris les équipements point à multipoint, le niveau du signal d'entrée doit être fixé à une valeur nominale de 15 dB au-dessus du niveau d'entrée du récepteur pour un taux d'erreurs sur les bits (BER) de  $1 \times 10^{-5}$ .

Le niveau du signal d'entrée pour les équipements analogiques doit être fixé à une valeur de 15 dB au-dessus du niveau du signal d'entrée correspondant au rapport de référence signal/bruit. Si celui-ci n'est pas spécifié dans la norme correspondant au produit concerné, on doit utiliser le niveau spécifié par le fabricant.

Ces niveaux correspondent approximativement à un fonctionnement normal et sont suffisants pour éviter que du bruit à large bande, provenant des amplificateurs de puissance et occasionnant des phénomènes EMC perturbateurs, n'influe sur les mesures.

#### **7.7.5.4 Dispositions à prendre pour les signaux d'essai à la sortie du récepteur**

L'équipement de mesure pour les signaux de sortie du récepteur soumis à l'essai doit être situé à l'extérieur de l'environnement d'essai.

Le connecteur ou le port de sortie du récepteur fournissant le signal de sortie utile doit être raccordé à l'équipement de mesure externe situé à l'extérieur de l'environnement d'essai, au moyen d'un câble standard utilisé dans des conditions normales de fonctionnement.

Des précautions doivent être prises pour limiter les effets des dispositifs de couplage sur l'essai.

#### **7.7.6 Bandes d'exclusion**

##### **7.7.6.1 Bandes d'exclusion des récepteurs**

La bande d'exclusion est la bande de fréquences de fonctionnement à laquelle on ajoute  $\pm 5\%$  de chaque côté de la fréquence centrale.

##### **7.7.6.2 Bandes d'exclusion des émetteurs**

On n'emploie pas de bande d'exclusion lorsque l'on mesure les émetteurs en mode de réserve.

Pour les besoins de la présente Recommandation, la bande d'exclusion s'étend de part et d'autre de la fréquence d'émission fondamentale, et est séparée de la fréquence centrale des émissions d'une valeur égale à 250% de l'espacement approprié entre les canaux, qui est associé à la disposition des canaux radioélectriques avec laquelle le système doit fonctionner. Lorsque l'espacement entre les canaux n'est pas défini, la bande d'exclusion s'étend de part et d'autre de la fréquence d'émission fondamentale, et est séparée de la fréquence centrale des émissions d'une valeur égale à 250% de la largeur de bande nécessaire.

## **8 Critères de performance**

Les critères de performance générale du § 6/K.43 [1] sont applicables.

### **Critère de performance A**

L'équipement doit continuer à fonctionner conformément aux spécifications. Les dégradations de performance et les pertes de fonction doivent rester au-dessous d'un niveau de performance spécifié par le fabricant, lorsque l'équipement est utilisé conformément aux spécifications. Dans certains cas, le niveau de performance peut être remplacé par une baisse de performance admissible. Si le fabricant n'a pas spécifié le niveau de performance minimal ni la baisse de performance admissible, ces caractéristiques pourront être déduites à partir de la description et de la documentation du produit, et aussi à partir de ce que l'utilisateur peut raisonnablement attendre de l'équipement si celui-ci est utilisé conformément aux spécifications.

### **Critère de performance B**

Après l'essai, l'équipement doit continuer à fonctionner conformément aux spécifications. Aucune dégradation de la performance n'est admise après l'application des phénomènes au-dessous d'un niveau de performance spécifié par le fabricant, lorsque l'équipement fonctionne conformément aux spécifications. Dans certains cas, le niveau de performance peut être remplacé par une baisse de performance admissible. Cependant, une dégradation de performance ou une perte de fonction est admise pendant l'exécution de l'essai. En revanche, il n'est pas admis de modification de l'état de fonctionnement ni de modification des données en mémoire. Si le fabricant n'a pas spécifié le niveau de performance minimal ni la baisse de performance admissible, ces caractéristiques pourront être déduites à partir de la description et de la documentation du produit, et aussi à partir de ce que l'utilisateur peut raisonnablement attendre de l'équipement si celui-ci est utilisé conformément aux spécifications.

## Critère de performance C

La perte de fonction est admise, à condition que la fonction puisse être rétablie automatiquement ou que l'utilisateur puisse la rétablir en manœuvrant les commandes conformément aux instructions du fabricant. La perte de fonctions et d'informations protégées par un système avec batterie de secours n'est pas admise.

### 8.1 Critères de performance pour équipements de commutation

Pour l'équipement de commutation, les principaux accès de signaux suivants sont reconnus:

- accès analogiques (par exemple ligne de raccordement analogique, interfaces analogiques avec des équipements de transmission);
- accès numériques (par exemple lignes de raccordement numériques (RNIS), connexion numérique à un équipement de transmission).

Les interfaces doivent fonctionner comme décrit dans les paragraphes suivants.

#### 8.1.1 Accès analogiques

La performance des équipements doit être vérifiée pour les accès de signaux analogiques à audiofréquence:

- par mesure de l'intrusion du signal audio (démodulé à 1 kHz) à l'accès de signaux au cours d'expositions continues dans les deux sens du trajet de signaux, dans le cas des conversions analogique à numérique et inversement;
- par essai de la fonctionnalité du principal accès de signaux et des autres accès de signaux après les expositions transitoires;
- par vérification de l'absence de corruption des logiciels et des données se trouvant en mémoire.

##### 1) Critères de performance A

- La connexion doit être conservée pendant tous les essais.
  - Au cours d'un balayage dans toute la gamme de fréquences, le niveau de bruit mesuré à chaque accès analogique à deux fils à 600  $\Omega$  (compte non tenu de l'impédance normale de l'accès pour des raisons pratiques) doit être inférieur à -40 dBm.
  - Les mesures doivent être effectuées sélectivement avec une largeur de bande  $\leq 100$  Hz à 1 kHz.
- Des tonalités d'invitation à numéroté doivent être disponibles.

A ces fréquences choisies:

- il doit être possible d'établir une connexion entre deux accès quelconques (par exemple entre lignes de raccordement et entre une ligne de raccordement et un accès de transmission);
- il doit être possible de boucler une connexion de façon contrôlée.

##### 2) Critères de performance B

- Les connexions doivent être conservées pendant tous les essais.
- Il doit être possible d'établir une connexion entre deux accès quelconques (par exemple entre lignes de raccordement et entre une ligne de raccordement et un accès de transmission) après l'application des transitoires; de brefs retards lors de l'établissement d'une connexion sont acceptables.
- Il doit être possible de libérer une connexion de façon contrôlée après l'application des transitoires.

- 3) *Critères de performance C*
- Les critères généraux de performance C sont applicables.

### 8.1.2 Accès numériques

La performance de l'équipement doit être vérifiée pour les accès de signaux numériques:

- par mesurage du nombre d'erreurs binaires induites à l'accès de signaux principal au cours de toutes les expositions;
- par essai de la fonctionnalité du principal accès de signaux et des autres accès de signaux au cours d'essai à des fréquences choisies et après les expositions;
- par vérification de l'absence de corruption des logiciels et des données se trouvant en mémoire.

1) *Critères de performance A*

Au cours du balayage:

- les connexions établies doivent être conservées pendant tous les essais;
- le nombre d'erreurs binaires à la fin de chaque exposition à une perturbation individuelle ne doit pas dépasser la valeur prévue en fonctionnement normal;
- le nombre d'erreurs est calculé par (taux d'erreur binaire maximal spécifié par le fabricant) × (débit) × (durée d'essai);
- la durée d'essai est prise égale à la période d'arrêt de balayage à chaque fréquence de l'exposition;
- le critère du Tableau 1 peut être adopté pour réduire la durée d'essai.

**Tableau 1/K.48 – Critère pour la réduction de la durée d'essai**

Débit	Critère
64 kbit/s	0
2 Mbit/s	0
NOTE – Le taux d'erreur binaire "0" signifie qu'aucune erreur binaire additionnelle n'est mesurée au cours de chaque exposition à une perturbation.	

Aux fréquences choisies:

- il doit être possible d'établir une connexion entre deux accès quelconques (par exemple entre des lignes de raccordement et entre une ligne de raccordement et un accès de transmission);
- il doit être possible de libérer une connexion de manière contrôlée.

2) *Critères de performance B*

- La connexion établie doit être conservée pendant tous les essais.
- Il doit être possible d'établir une connexion entre deux accès après la fin des perturbations transitoires.
- Il doit être possible de libérer une connexion de manière contrôlée à la fin du signal d'essai.

3) *Critères de performance C*

- Les critères généraux de performance C sont applicables.

### 8.2 Critères de performance pour l'équipement de transmission

Les critères de performance pour l'équipement de transmission sont les suivants.

### 8.2.1 Accès analogiques

La performance des équipements doit être vérifiée pour les accès de signaux analogiques à audiofréquence:

- par mesurage de l'intrusion du signal audio (démodulé à 1 kHz) à l'accès de signaux au cours d'expositions continues dans les deux sens du trajet de signaux, dans le cas des conversions analogique à numérique et inversement;
  - par essai de la fonctionnalité du principal accès de signaux et des autres accès de signaux après les expositions transitoires;
  - par vérification de l'absence de corruption des logiciels et des données se trouvant en mémoire.
- 1) *Critères de performance A*
    - La connexion doit être conservée pendant tous les essais.
    - Au cours d'un balayage dans toute la gamme de fréquences, le niveau de bruit mesuré à chaque accès analogique à deux fils à 600  $\Omega$  (compte non tenu de l'impédance normale de l'accès pour des raisons pratiques) doit être inférieur à  $-40$  dBm. Les mesurages doivent être effectués sélectivement avec une largeur de bande  $\leq 100$  Hz à 1 kHz.
  - 2) *Critères de performance B*
    - Les connexions doivent être conservées pendant tous les essais. L'équipement EUT doit revenir automatiquement à sa performance normale après cessation de l'exposition.
  - 3) *Critères de performance C*
    - Les critères généraux de performance C sont applicables.

### 8.2.2 Accès numériques

La performance de l'équipement doit être vérifiée pour les accès de signaux numériques:

- par mesurage du nombre d'erreurs binaires induites à l'accès de signaux principal au cours de toutes les expositions;
  - par essai de la fonctionnalité du principal accès de signaux et des autres accès de signaux après l'exposition;
  - par vérification de l'absence de corruption des logiciels et des données se trouvant en mémoire.
- 1) *Critères de performance A*

Au cours du balayage:

    - si cela est applicable, les connexions établies doivent être conservées pendant tous les essais;
    - le nombre d'erreurs binaires à la fin de chaque exposition à une perturbation individuelle ne doit pas dépasser la valeur prévue en fonctionnement normal;
    - le nombre d'erreurs est calculé par (taux d'erreur binaire maximal spécifié par le fabricant)  $\times$  (débit)  $\times$  (durée d'essai);
    - la durée d'essai est prise égale à la période d'arrêt de balayage à chaque fréquence de l'exposition;
    - le critère du Tableau 1 peut être adopté pour réduire la durée d'essai.

Aux fréquences choisies:

- si applicable, il doit être possible d'établir une connexion entre deux accès quelconques à connecter;
- il doit être possible de libérer une connexion de manière contrôlée (si cette fonction existe).

2) *Critères de performance B*

- La perte du verrouillage de trames ou de synchronisation n'est pas admise au cours de chaque exposition. Ce qui précède n'est pas applicable aux essais en onde de choc s'il existe une probabilité de perte du verrouillage de trames. Pour cet essai, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu après cessation de l'exposition;
- les connexions établies doivent être conservées pendant tout l'essai. L'équipement EUT doit revenir automatiquement à sa performance normale après cessation de l'exposition.

3) *Critères de performance C*

- Les critères généraux de performance C sont applicables.

### **8.2.3 Critères de performance spécifiques**

#### **8.2.3.1 Interfaces SDH et PDH**

Les critères spécifiés au § 8.2.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans les Recommandations UIT-T G.703 et G.958 (interfaces optiques).

#### **8.2.3.2 Interfaces RNIS**

##### **8.2.3.2.1 Interfaces RNIS au débit primaire**

Les critères spécifiés au § 8.2.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T I.431.

##### **8.2.3.2.2 Terminaison de réseau NT1 pour interfaces RNIS au point "U"**

Les critères spécifiés au § 8.2.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T G.961.

##### **8.2.3.2.3 Terminaison de réseau NT1 pour interfaces RNIS au point "S/T"**

Les critères spécifiés au § 8.2.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T I.430.

#### **8.2.3.3 Interfaces analogiques**

##### **8.2.3.3.1 Jonctions interurbaines et interfaces de ligne louée**

Les critères spécifiés au § 8.2.1 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T G.712.

##### **8.2.3.3.2 Interfaces d'abonné**

Les critères spécifiés au § 8.2.1 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T Q.552.

#### **8.2.3.4 Interfaces V.10, V.11, V.24, V.28, V.35, V.36, X.24 et interfaces similaires des séries V et X**

Les critères spécifiés au § 8.2.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans les Recommandations UIT-T V.10, V.11, V.24, V.28, V.35, V.36 et X.24.

#### **8.2.3.5 Interfaces Ethernet et données en mode paquet**

Les critères suivants s'appliquent aux interfaces spécifiées dans l'ISO/CEI 8802-3 et dans la Rec. UIT-T X.25:

1) *Critères de performance A*

Pour les interfaces destinées à la transmission du trafic de données de tierce partie, un accès sélectionné doit être connecté à l'équipement EUT (par exemple à un analyseur de

communications de données) sous la forme d'une unique liaison de données point à point. Cela évitera un trop grand nombre d'échecs de tentative de transmission dus à des collisions de données et à des problèmes de concurrence sur le bus.

L'interface doit être correctement émulée et surveillée pendant toute la période d'essai afin de détecter les trames erronées.

Un maximum de 5% de trames erronées additionnelles au-dessus du niveau en l'absence de modulation est admis pendant l'exposition.

2) *Critère de performance B*

La connexion de couche Liaison de données doit être conservée.

### **8.2.3.6 Interfaces de service et de maintenance**

La performance des accès de ce type, non destinés à être connectés en permanence et donc non soumis aux essais d'immunité, doit être vérifiée conformément à la spécification du fabricant après cessation de l'exposition électromagnétique des autres accès.

### **8.2.3.7 Interfaces de synchronisation**

La performance des horloges asservies qui sont spécifiées dans les Recommandations UIT-T G.812 et G.813 doit être vérifiée avec l'équipement synchronisé avec une source externe.

1) *Critère de performance A*

Pendant l'exposition, le synchronisme ne doit pas être perdu.

2) *Critères de performance B*

Aucune indication d'alarme ne doit persister après l'exposition.

La performance spécifiée par le fabricant doit être vérifiée après cessation de l'exposition.

### **8.2.3.8 Interfaces de téléalarme**

Ces interfaces sont définies par le fabricant.

1) *Critère de performance A*

Aucune fausse alarme ne doit se produire au cours d'expositions continues.

2) *Critère de performance B*

Aucune indication de fausse alarme ne doit persister après l'exposition.

## **8.3 Critères de performance pour équipement d'alimentation**

Les critères de performance pour l'équipement d'alimentation sont les suivants.

Les accès d'équipement d'alimentation à contrôler au cours des essais peuvent être rangés dans les catégories suivantes:

- accès secondaires d'interface en courant continu;
- accès secondaires d'interface en courant alternatif;
- accès de commande/signalisation.

### **8.3.1 Critères généraux de performance pour équipement d'alimentation**

1) *Critères de performance A*

- Au cours de l'application des essais d'immunité, le domaine de tension de sortie de l'équipement EUT doit être conforme aux conditions normales de service.
- Pendant et après l'exposition, l'équipement EUT doit fonctionner sans alarmes, sans fausses indications d'alarme (panne d'alimentation, panne de protection, etc.) et sans fausses indications d'affichage.

- 2) *Critères de performance B*
  - Après l'application du signal d'essai, l'alimentation doit fonctionner comme prévu.
  - Immédiatement après l'application d'une perturbation, la tension de sortie ne doit jamais atteindre un niveau suffisamment élevé pour endommager l'équipement de télécommunication généralement connecté à l'équipement d'alimentation et doit être conforme aux conditions normales de service.
  - Immédiatement après l'exposition, l'équipement EUT doit fonctionner sans alarmes, sans fausses indications d'alarme (panne d'alimentation, panne de protection, etc.) et sans fausses indications d'affichage.

- 3) *Critère de performance C*

La perte d'une fonction de surveillance ou d'alarme est admise. Néanmoins, après l'application de l'essai, toutes les fonctions doivent être remplies comme prévu. Le domaine de tension de sortie doit être conforme aux conditions normales de service.

### **8.3.2 Critères particuliers de performance pour équipement d'alimentation**

Les critères particuliers de performance pour équipement d'alimentation sont définis comme suit pour les accès secondaires de sortie en courant continu et pour les accès secondaires de sortie en courant alternatif.

#### **8.3.2.1 Accès secondaire de sortie en courant continu**

- 1) *Critère de performance A*

Le niveau maximal de bruit à large bande dans l'interface secondaire en courant continu ne doit pas dépasser 10 mV. Le bruit doit être mesuré par un psophomètre conforme à la Rec. UIT-T O.41.

#### **8.3.2.2 Accès secondaire de sortie en courant alternatif**

- 1) *Critère de performance A*

Au cours de l'application des essais d'immunité, la fluctuation de tension doit être inférieure à  $\pm 10\%$  de la tension nominale.

### **8.4 Critères de performance pour équipement de surveillance**

Les critères de performance suivants s'appliquent à l'équipement de surveillance.

- 1) *Critères de performance A*

- Les connexions entre équipement de surveillance et équipement surveillé doivent être conservées.
- Aucune fonction de surveillance ne doit être affectée par les essais d'immunité.
- Aucune fausse alarme, par voyants ou par erreurs d'imprimante par exemple, ne doit se produire.

- 2) *Critères de performance B*

- L'équipement de surveillance ne doit pas affecter le fonctionnement normal de l'équipement surveillé.
- La vitesse de fonctionnement de l'équipement de surveillance peut être réduite.
- Une fonction de surveillance quelconque, de priorité mineure, peut être affectée au cours des essais d'immunité. Ces fonctions doivent revenir à leur performance normale dès cessation de l'exposition. Par exemple, les fausses alarmes doivent être réinitialisées.

## 8.5 Critères de performance pour réseaux locaux hertziens

Les critères de performance sont les suivants:

- critères de performance A pour essais d'immunité avec phénomènes de nature continue;
- critères de performance B pour essais d'immunité avec phénomènes de nature transitoire;
- critères de performance C pour essais d'immunité avec coupures de courant dépassant un certain temps.

L'équipement doit satisfaire aux critères minimaux de performance spécifiés dans les paragraphes qui suivent.

### 8.5.1 Critères de performance pour phénomènes continus appliqués aux émetteurs

Les critères de performance A sont applicables.

On répétera les essais avec l'équipement EUT en mode de réserve (s'il y a lieu) pour s'assurer que des émissions involontaires ne se produisent pas. Dans les systèmes utilisant des signaux d'accusé de réception, on admet que des émissions d'accusé de réception ou d'accusé de réception négatif peuvent se produire; des mesures doivent être prises pour faire en sorte que toute émission découlant de la réalisation de l'essai soit correctement interprétée.

**Tableau 2/K.48 – Critères de performance pour réseaux locaux hertziens**

Critères	Pendant l'essai	Après l'essai
A	Fonctionnement comme prévu Dégradation possible de la performance (Note 1) Aucune perte de fonctions Aucune émission involontaire	Fonctionnement comme prévu Pas de dégradation de la performance (Note 2) Aucune perte de fonctions Aucune perte de données enregistrées ou de fonctions programmables par l'utilisateur
B	Perte possible d'une ou de plusieurs fonctions Dégradation possible de la performance (Note 1) Aucune émission involontaire	Fonctions autorécupérables Fonctionnement comme prévu après récupération Aucune dégradation de la performance (Note 2) Aucune perte de données enregistrées ou de fonctions programmables par l'utilisateur
C	Perte possible d'une ou de plusieurs fonctions	Fonctions récupérables par l'opérateur Fonctionnement comme prévu après récupération Aucune dégradation de la performance (Note 2)

## Tableau 2/K.48 – Critères de performance pour réseaux locaux hertziens

NOTE 1 – On entend par "dégradation de la performance pendant l'essai" la dégradation correspondant à un niveau qui ne soit pas inférieur à un niveau minimal de performance spécifié par le fabricant pour l'utilisation prévue de l'appareil. Dans certains cas, ce niveau minimal de performance peut être remplacé par un niveau admissible de dégradation de la performance.

Dans le cas où ni le niveau minimal de performance ni le niveau admissible de dégradation de la performance n'est spécifié par le fabricant, on peut obtenir l'un ou l'autre de ces niveaux à partir de la description ou de la documentation du produit concerné (y compris les dépliants, prospectus, etc.) ou en fonction de ce que l'utilisateur peut raisonnablement espérer de l'appareil s'il était utilisé dans des conditions normales de fonctionnement.

NOTE 2 – On entend par "aucune dégradation de la performance après l'essai" aucune dégradation au-dessous d'un niveau minimal de performance spécifié par le fabricant pour l'utilisation prévue de l'appareil. Dans certains cas, ce niveau minimal de performance peut être remplacé par un niveau admissible de dégradation de la performance. Après l'essai, aucune modification des données réelles de fonctionnement ou des données récupérables par l'utilisateur n'est autorisée.

Dans le cas où ni le niveau minimal de performance ni le niveau admissible de dégradation de la performance n'est spécifié par le fabricant, on peut obtenir l'un ou l'autre de ces niveaux à partir de la description ou de la documentation du produit concerné (y compris les dépliants, prospectus, etc.) ou en fonction de ce que l'utilisateur peut raisonnablement espérer de l'appareil s'il était utilisé dans des conditions normales de fonctionnement.

### 8.5.2 Critères de performance pour phénomènes transitoires appliqués aux émetteurs

Les critères de performance B sont applicables, à l'exception des creux de tension de 100 ms et des coupures de tension de 5 000 ms, pour lesquels les critères de performance C sont applicables.

On répétera les essais avec l'équipement EUT en mode de réserve (s'il y a lieu) pour s'assurer que des émissions involontaires ne se produisent pas. Dans les systèmes utilisant des signaux d'accusé de réception, on admet que des émissions (ACK) ou (NACK) peuvent se produire; des mesures doivent être prises pour faire en sorte que toute émission découlant de la réalisation de l'essai soit correctement interprétée.

### 8.5.3 Critères de performance pour phénomènes continus appliqués aux récepteurs

Les critères de performance A sont applicables.

Lorsque l'équipement EUT est un émetteur-récepteur, l'émetteur ne doit en aucun cas fonctionner de manière involontaire au cours de l'essai. Dans les systèmes utilisant des signaux d'accusé de réception, on admet que des émissions ACK ou NACK peuvent se produire; des mesures doivent être prises pour faire en sorte que toute émission découlant de la réalisation de l'essai soit correctement interprétée.

### 8.5.4 Critères de performance pour phénomènes transitoires appliqués aux récepteurs

Les critères de performance B sont applicables, à l'exception des creux de tension de 100 ms et des coupures de tension de 5 000 ms, pour lesquels les critères de performance C sont applicables.

Lorsque l'équipement EUT est un émetteur-récepteur, l'émetteur ne doit en aucun cas fonctionner de manière involontaire au cours de l'essai. Dans les systèmes utilisant des signaux d'accusé de réception, on admet que des émissions ACK ou NACK peuvent se produire; des mesures doivent être prises pour faire en sorte que toute transmission découlant de la réalisation de l'essai soit correctement interprétée.

## **8.6 Critères de performance particuliers pour stations de base mobiles numériques**

### **8.6.1 Equipements GSM**

L'établissement et le maintien d'une liaison de communication ainsi que l'évaluation des paramètres RXQUAL ou BER sont utilisés comme critères de performance pour s'assurer que toutes les fonctions primaires de l'émetteur et du récepteur d'une station de base sont évaluées au cours des essais d'immunité. Le paramètre utilisé comme critère de performance pour les répéteurs et les amplificateurs RF auxiliaires est le gain.

Les équipements doivent satisfaire aux critères de performance spécifiés dans les paragraphes suivants, s'il y a lieu.

Si, compte tenu du caractère spécialisé d'un équipement, les critères de performance décrits dans les paragraphes qui suivent ne sont pas applicables, le fabricant doit spécifier son propre niveau admissible de performance ou de dégradation de performance pendant et/ou après l'essai, en vue de le consigner dans le compte rendu d'essai. La spécification de la performance doit figurer dans le descriptif du produit et dans les documents associés. Les critères de performance spécifiés par le fabricant doivent toutefois assurer le même niveau d'immunité que celui recommandé dans les paragraphes qui suivent.

#### **8.6.1.1 Critères de performance A pour émetteurs GSM**

Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai et doit être maintenue pendant celui-ci.

Le taux BER de la liaison descendante doit être évalué au cours de l'essai conformément à l'une des méthodes d'essai spécifiées dans le § 7.6.12.1.1.

Si l'on emploie la méthode d'essai du § 7.6.12.1.1.1, le taux BER mesuré des bits de classe 2 du canal TCH/FS ne doit pas dépasser 1,6% au cours de l'essai.

Si l'on emploie la méthode d'essai du § 7.6.12.1.1.2, la valeur du paramètre RXQUAL ne doit pas dépasser 3 au cours de l'essai.

A la fin de l'essai, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, et la liaison de communication doit être maintenue.

#### **8.6.1.2 Critères de performance B pour émetteurs GSM**

Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai.

A la fin de chaque exposition, l'équipement EUT doit fonctionner sans qu'un affaiblissement de la liaison de communication soit perceptible par l'utilisateur.

A la fin de la série d'essais comprenant la série d'expositions individuelles, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, comme il a été spécifié par le fabricant, et la liaison de communication doit être maintenue.

#### **8.6.1.3 Critères de performance A pour récepteurs GSM**

Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai et doit être maintenue pendant celui-ci.

Le taux BER de la liaison montante doit être évalué au cours de l'essai conformément à l'une des méthodes d'essai spécifiées dans le § 7.6.12.1.2.

Si l'on emploie la méthode d'essai du § 7.6.12.1.2.1, la valeur du paramètre RXQUAL ne doit pas dépasser 3 au cours de l'essai.

Si l'on emploie la méthode d'essai du § 7.6.12.1.2.2, le taux BER mesuré des bits de classe 2 du canal TCH/FS ne doit pas dépasser 1,6% au cours de l'essai.

NOTE – Ce taux BER correspond à la limite supérieure dans la norme ETS 300 578 pour RXQUAL = 3.

Pour une station de base, la valeur de RXQUAL sur la liaison montante ne doit pas dépasser 3 au cours de la séquence d'essais.

A la fin de l'essai, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, et la liaison de communication doit être maintenue.

#### **8.6.1.4 Critères de performance B pour récepteurs GSM**

Une liaison de communication doit être établie au début de l'essai.

A la fin de chaque exposition, l'équipement EUT doit fonctionner sans qu'un affaiblissement de la liaison de communication soit perceptible par l'utilisateur.

A la fin de la série d'essais comprenant la série d'expositions individuelles, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, comme il a été spécifié par le fabricant, et la liaison de communication doit être maintenue.

### **8.6.2 Equipements UIT 2000**

#### **8.6.2.1 Critères de performance A pour stations de base (BS)**

Le calcul du taux BLER sera fondé sur l'évaluation du contrôle de redondance cyclique (CRC, *cyclic redundancy check*) sur chaque bloc de transport.

Pendant les essais d'immunité des trajets sur la liaison montante et sur la liaison descendante de la station de base, le taux BLER observé doit être inférieur à  $1 \times 10^{-2}$  et la station de base doit fonctionner comme prévu. Si l'on évalue les trajets sur la liaison montante et sur la liaison descendante formant une boucle, le taux BLER sera inférieur à  $2 \times 10^{-2}$ .

Pour les équipements CDMA, les dispositions suivantes s'appliquent:

Pendant l'essai d'immunité, le taux d'erreur de trame (FER) observé de la liaison aller et de la liaison retour de la station de base ne doit pas dépasser 1,0% avec une confiance de 95% (voir le § 6.8 de [14]), et la station de base doit fonctionner comme prévu.

Après chaque cas d'essai, la station de base doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, et la liaison de communication doit être maintenue.

#### **8.6.2.2 Critères de performance B pour stations de base (BS)**

Pendant les essais d'immunité des trajets sur la liaison montante et sur la liaison descendante des stations de base, le taux BLER observé peut temporairement être supérieur à  $1 \times 10^{-2}$ . Si l'on évalue ces trajets formant une boucle, le taux BLER peut temporairement être supérieur à  $2 \times 10^{-2}$ .

Pour les équipements CDMA, les dispositions suivantes s'appliquent:

- pendant chaque exposition dans la séquence d'essai, le taux FER observé de la liaison aller et de la liaison retour des stations de base peut temporairement dépasser 1,0% avec une confiance de 95%;
- après chaque cas d'essai, les stations de base doivent fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, et la liaison de communication doit être maintenue.

### **8.6.3 Répéteurs et amplificateurs RF auxiliaires**

#### **8.6.3.1 Critères de performance A pour répéteurs et amplificateurs RF auxiliaires**

Le gain de l'équipement EUT doit être mesuré tout au long de la période d'exposition au phénomène.

La valeur du gain mesuré pendant l'essai ne doit pas varier de  $\pm 1$  dB par rapport à celle mesurée avant l'essai.

A la fin de l'essai, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées.

#### **8.6.3.2 Critères de performance B pour répéteurs et amplificateurs RF auxiliaires**

Le gain doit être mesuré avant l'essai et après chaque exposition. A la fin de chaque exposition, le gain de l'équipement EUT ne doit pas avoir varié de  $\pm 1$  dB.

A la fin de la série d'essais comprenant la série d'expositions individuelles, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu sans perte de fonctions de commande d'utilisateur ou de données enregistrées, comme il a été spécifié par le fabricant, et son gain ne doit pas avoir varié de  $\pm 1$  dB.

### **8.7 Critères de performance particuliers pour faisceaux hertziens numériques**

#### **8.7.1 Accès analogiques**

La performance des équipements doit être vérifiée pour les accès de signaux analogiques à audiofréquence:

- par mesurage de l'intrusion du signal audio (démodulé à 1 kHz) à l'accès de signaux au cours d'expositions continues dans les deux sens du trajet de signaux, dans le cas des conversions analogique à numérique et inversement;
- par essai de la fonctionnalité du principal accès de signaux et des autres accès de signaux après les expositions transitoires;
- par vérification de l'absence de corruption des logiciels et des données se trouvant en mémoire.

##### 1) *Critères de performance A*

- La connexion doit être conservée pendant tous les essais.
- Au cours d'un balayage dans toute la gamme de fréquences, le niveau de bruit mesuré à chaque accès analogique à deux fils à 600  $\Omega$  (compte non tenu de l'impédance normale de l'accès pour des raisons pratiques) doit être inférieur à  $-40$  dBm. Les mesurages doivent être effectués sélectivement avec une largeur de bande  $\leq 100$  Hz à 1 kHz.

##### 2) *Critère de performance B*

- Les connexions doivent être conservées pendant tous les essais. L'équipement EUT doit revenir automatiquement à sa performance normale après cessation de l'exposition.

##### 3) *Critères de performance C*

- Une connexion doit être conservée mais il se peut que la communication ne soit pas possible en raison de niveaux de bruit élevés.
- L'équipement EUT doit revenir automatiquement à sa performance normale après cessation de l'exposition.

## 8.7.2 Accès numériques

La performance de l'équipement doit être vérifiée pour les accès de signaux numériques:

- par mesurage du nombre d'erreurs binaires induites au principal accès de signaux au cours de toutes les expositions;
- par essai de la fonctionnalité du principal accès de signaux et des autres accès de signaux après l'exposition;
- par vérification de l'absence de corruption des logiciels et des données se trouvant en mémoire.

Pour tenir compte des erreurs résiduelles toujours possibles, l'essai peut être répété trois fois au maximum pour déterminer une éventuelle corrélation entre ces erreurs et les phénomènes EMC.

### 1) *Critères de performance A*

Au cours du balayage:

- si cela est applicable, les connexions établies doivent être conservées pendant tous les essais;
- le nombre d'erreurs binaires à la fin de chaque exposition à une perturbation individuelle ne doit pas dépasser la valeur prévue en fonctionnement normal;
- le nombre d'erreurs est calculé par (taux d'erreur binaire maximal spécifié par le fabricant)  $\times$  (débit)  $\times$  (durée d'essai);
- la durée d'essai est prise égale à la période d'arrêt de balayage à chaque fréquence de l'exposition;
- le critère du Tableau 1 peut être adopté pour réduire la durée d'essai.

### 2) *Critères de performance B*

- la perte du verrouillage de trames ou de synchronisation n'est pas admise au cours de chaque exposition. Ce qui précède n'est pas applicable aux essais en onde de choc s'il existe une probabilité de perte du verrouillage de trames. Pour cet essai, l'équipement EUT doit fonctionner comme prévu après cessation de l'exposition;
- les connexions établies doivent être conservées pendant tout l'essai. L'équipement EUT doit revenir automatiquement à sa performance normale après cessation de l'exposition.

### 3) *Critère de performance C*

- une perte temporaire de fonction est admise. L'équipement EUT doit revenir automatiquement à sa performance normale après cessation de l'exposition.

## 8.7.3 Critères de performance spécifiques

### 8.7.3.1 Interfaces SDH et PDH

Les critères spécifiés au § 8.7.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans les Recommandations UIT-T G.703 et G.958 (interfaces optiques).

### 8.7.3.2 Interfaces RNIS

#### 8.7.3.2.1 Interfaces RNIS au débit primaire

Les critères spécifiés au § 8.7.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T I.431.

#### 8.7.3.2.2 Terminaison de réseau NT1 pour interfaces RNIS au point "U"

Les critères spécifiés au § 8.7.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T G.961.

#### 8.7.3.2.3 Terminaison de réseau NT1 pour interfaces RNIS au point "S/T"

Les critères spécifiés au § 8.7.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T I.430.

### **8.7.3.3 Interfaces analogiques**

#### **8.7.3.3.1 Jonctions interurbaines et interfaces de ligne louée**

Les critères spécifiés au § 8.7.1 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T G.712.

#### **8.7.3.3.2 Interfaces d'abonné**

Les critères spécifiés au § 8.7.1 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans la Rec. UIT-T Q.552.

#### **8.7.3.4 Interfaces V.10, V.11, V.24, V.28, V.35, V36, X.24 et interfaces similaires des séries V et X**

Les critères spécifiés au § 8.7.2 s'appliquent aux interfaces spécifiées dans les Recommandations UIT-T V.10, V.11, V.24, V.28, V.35, V36 et X.24.

#### **8.7.3.5 Interfaces Ethernet et données en mode paquet**

Les critères suivants s'appliquent aux interfaces spécifiées dans l'ISO/CEI 8802-3 et dans la Rec. UIT-T X.25:

1) *Critères de performance A*

Pour les interfaces destinées à la transmission du trafic de données de tierce partie, un accès sélectionné doit être connecté à l'équipement EUT (par exemple à un analyseur de communications de données) sous la forme d'une unique liaison de données point à point. Cela évitera un trop grand nombre d'échecs de tentative de transmission dus à des collisions de données et à des problèmes de concurrence sur le bus.

L'interface doit être correctement émulée et surveillée pendant toute la période d'essai afin de détecter les trames erronées.

Un maximum de 5% de trames erronées additionnelles au-dessus du niveau en l'absence de modulation est admis pendant l'exposition.

2) *Critère de performance B*

La connexion de couche Liaison de données doit être conservée.

#### **8.7.3.6 Interfaces de service et de maintenance**

La performance des accès de ce type, non destinés à être connectés en permanence et donc non soumis aux essais d'immunité, doit être vérifiée conformément à la spécification du fabricant après cessation de l'exposition électromagnétique des autres accès.

#### **8.7.3.7 Interfaces de synchronisation**

La performance des horloges asservies qui sont spécifiées dans les Recommandations UIT-T G.812 et G.813 doit être vérifiée avec l'équipement synchronisé avec une source externe.

1) *Critère de performance A*

Pendant l'exposition, le synchronisme ne doit pas être perdu.

2) *Critères de performance B*

Aucune indication d'alarme ne doit persister après l'exposition.

La performance spécifiée par le fabricant doit être vérifiée après cessation de l'exposition.

#### **8.7.3.8 Interfaces de téléalarme**

Ces interfaces sont définies par le fabricant.

1) *Critère de performance A*

Aucune fausse alarme ne doit se produire au cours d'expositions continues.

2) *Critère de performance B*

Aucune indication de fausse alarme ne doit persister après l'exposition.

## Annexe A

### Niveaux d'essai d'immunité

**Tableau A.1/K.48 – Equipement pour centre de télécommunication**

Phénomènes d'environnement	Niveaux d'essai	Unités	Norme fondamentale	Critères de performance	Remarques
<i>Accès d'enceinte</i>					
Champ électromagnétique RF	3 10 3 10	V/m	CEI 61000-4-3	A	80-800 MHz 800-960 MHz 960-1000 MHz 1400-2000 MHz (Note 1)
Décharge électrostatique	4	kV	CEI 61000-4-2	B	Décharge par contact et dans l'air
<i>Accès de télécommunication externes</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Notes 2, 3 et 5)
Ondes de choc	0,5 (entre phases) 1 (entre phase et terre)	kV	CEI 61000-4-5	B	10/700 µs (Note 4)
Transitoires rapides	0,5	kV	CEI 61000-4-4	B	
<i>Accès de télécommunication internes</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Notes 2, 3 et 5)
Ondes de choc	0,5 (entre phase et terre)	kV	CEI 61000-4-5	B	1,2/50 (8/20) µs (Note 4)
Transitoires rapides	0,5	kV	CEI 61000-4-4	B	

**Tableau A.1/K.48 – Equipement pour centre de télécommunication**

<b>Phénomènes d'environnement</b>	<b>Niveaux d'essai</b>	<b>Unités</b>	<b>Norme fondamentale</b>	<b>Critères de performance</b>	<b>Remarques</b>
<i>Accès d'alimentation en courant continu</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Notes 2, 3 et 5)
Transitoires rapides	0,5	kV	CEI 61000-4-4	B	
Creux de tension	0 0,004	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	A (Note 11)	Impédance élevée (impédance de sortie du générateur d'essai)
	0 0,01 et 0,1	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	C (Notes 7, 8, 11)	
	0 0,004	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	A (Note 11)	Impédance faible (impédance de sortie du générateur d'essai)
	0 0,01 et 0,1	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	C (Notes 7, 8, 11)	
Tension anormale	0 à 90 1	% de la tension nominale s		C (Notes 9, 10, 11)	
	110 à 125 1	% de la tension nominale s		C (Notes 9, 10, 11)	

**Tableau A.1/K.48 – Equipement pour centre de télécommunication**

<b>Phénomènes d'environnement</b>	<b>Niveaux d'essai</b>	<b>Unités</b>	<b>Norme fondamentale</b>	<b>Critères de performance</b>	<b>Remarques</b>
Variation de tension	De 100 à 90  2	% de la tension nominale  s		A	L'essai permet de simuler un changement dans la tension en courant continu: il ne s'agit pas d'un creux mais du passage d'une valeur nominale à une valeur inférieure
	De 100 à 110  2	% de la tension nominale  s		A	L'essai permet de simuler un changement dans la tension en courant continu: il ne s'agit pas d'un creux mais du passage d'une valeur nominale à une valeur supérieure
<i>Accès d'alimentation en courant alternatif</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Note 5)
Ondes de choc	0,5 (entre phases)  1 (entre phase et terre)	kV	CEI 61000-4-5	B	1,2/50 (8/20) µs
Transitoires rapides	1,0	kV	CEI 61000-4-4	B	
Creux de tension	>95 0,5	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	B	(Note 6)
	30 25	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	C	(Note 6)
Coupure de tension	95 250	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	C	(Note 6)

**Tableau A.1/K.48 – Equipement pour centre de télécommunication**

NOTE 1 – L'essai peut être effectué avec une fréquence initiale inférieure à 80 MHz, mais au moins égale à 27 MHz.

NOTE 2 – Possibilité d'appliquer le niveau d'essai inférieur au-dessus de 10 MHz. La valeur exacte du niveau est à l'étude.

NOTE 3 – Le niveau d'essai peut être défini comme le courant équivalent circulant dans une résistance de 150 Ω.

NOTE 4 – Cet essai ne peut pas être appliqué à un câble sans écran si un réseau CDN approprié n'existe pas.

NOTE 5 – Il est admis que le champ électromagnétique RF et la tension continue conduite sont respectivement de 1 V/m et de 1 V dans un centre de télécommunication principal.

NOTE 6 – Cet essai s'applique à un équipement dont le courant d'entrée assigné ne dépasse pas 16 A par phase.

NOTE 7 – Dans certains équipements sensibles, une interruption momentanée ou temporaire du service peut se produire à la suite de transitoires. Il faut savoir que la récupération des logiciels peut entraîner un allongement de cette interruption (l'équipement ne fonctionne pas comme prévu). Des informations plus détaillées sur l'interruption de service doivent être fournies par le fabricant à la demande de l'opérateur.

NOTE 8 – Pour éviter des dysfonctionnements du système, il faudra peut-être prendre d'autres dispositions concernant le système d'alimentation électrique.

Par exemple:

- système d'alimentation double;
- système de répartition à forte résistance ohmique;
- système de répartition d'alimentations indépendantes.

NOTE 9 – Une fois que le système d'alimentation a retrouvé une tension normale, les systèmes de gestion et de conversion du courant rétablissent automatiquement le service. L'équipement de télécommunication fonctionne de nouveau conformément à ses spécifications. Une tension de service anormale ne doit pas entraîner l'interruption de l'alimentation électrique, par exemple, par déclenchement de disjoncteurs, de fusibles ou d'autres dispositifs de ce type.

NOTE 10 – Pour les équipements à faible priorité de service, l'utilisation des critères de performance ci-après est acceptable au cours de l'essai: "La perte d'une fonction est autorisée; la fonction peut être rétablie manuellement par l'utilisateur conformément aux instructions du fabricant. La perte de fonctions ou d'informations protégées par une batterie de secours ne doit pas pouvoir se produire".

NOTE 11 – Cet essai n'est applicable qu'aux équipements dans lesquels la batterie de secours n'est pas raccordée en permanence au système de distribution en courant continu.

**Tableau A.2/K.48 – Equipement pour sites extérieurs**

Phénomènes d'environnement	Niveaux d'essai	Unités	Norme fondamentale	Critères de performance	Remarques
<i>Accès d'enceinte</i>					
Champ électromagnétique RF	3 10 3 10	V/m	CEI 61000-4-3	A	80-800 MHz 800-960 MHz 960-1000 MHz 1400-2000 MHz (Notes 1 et 5)
Décharge électrostatique	4	kV	CEI 61000-4-2	B	Décharge par contact et dans l'air

**Tableau A.2/K.48 – Equipement pour sites extérieurs**

<b>Phénomènes d'environnement</b>	<b>Niveaux d'essai</b>	<b>Unités</b>	<b>Norme fondamentale</b>	<b>Critères de performance</b>	<b>Remarques</b>
<i>Accès de télécommunication</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Notes 2 et 3)
Ondes de choc	0,5 (entre phases) 1 (entre phase et terre)	kV	CEI 61000-4-5	B	10/700 µs (Note 4)
Transitoires rapides	0,5	kV	CEI 61000-4-4	B	
<i>Accès d'alimentation en courant continu</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Notes 2 et 3)
Ondes de choc	0 0,004	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	A (Note 11)	Impédance élevée (impédance de sortie du générateur d'essai)
	0 0,01 et 0,1	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	C (Notes 7, 8, 11)	
	0 0,004	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	A (Note 11)	Impédance faible (impédance de sortie du générateur d'essai)
	0 0,01 et 0,1	% de la tension nominale s	CEI 61000-4-29	C (Notes 7, 8, 11)	
Tension anormale	0 à 90 1	% de la tension nominale s		C (Notes 9, 10, 11)	
	110 à 125 1	% de la tension nominale s		C (Notes 9, 10, 11)	

**Tableau A.2/K.48 – Equipement pour sites extérieurs**

<b>Phénomènes d'environnement</b>	<b>Niveaux d'essai</b>	<b>Unités</b>	<b>Norme fondamentale</b>	<b>Critères de performance</b>	<b>Remarques</b>
Variation de tension	De 100 à 90 2	% de la tension nominale s		A	L'essai permet de simuler un changement dans la tension en courant continu: il ne s'agit pas d'un creux mais du passage d'une valeur nominale à une valeur inférieure
	De 100 à 110 2	% de la tension nominale s		A	L'essai permet de simuler un changement dans la tension en courant continu: il ne s'agit pas d'un creux mais du passage d'une valeur nominale à une valeur supérieure
Transitoires rapides	0,5	kV	CEI 61000-4-4	B	
<i>Accès d'alimentation en courant alternatif</i>					
Perturbations RF continues par conduction	3	V	CEI 61000-4-6	A	0,15-80 MHz (Notes 2 et 3)
Ondes de choc	0,5 (entre phases) 1 (entre phase et terre)	kV	CEI 61000-4-5	B	1,2/50 (8/20) µs
Transitoires rapides	1,0	kV	CEI 61000-4-4	B	
Creux de tension	>95 0,5	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	B	(Note 6)
	30 25	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	C	(Note 6)

**Tableau A.2/K.48 – Equipement pour sites extérieurs**

<b>Phénomènes d'environnement</b>	<b>Niveaux d'essai</b>	<b>Unités</b>	<b>Norme fondamentale</b>	<b>Critères de performance</b>	<b>Remarques</b>
Coupure de tension	95 250	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	C	(Note 6)
	30 25	% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	C	(Note 6)

NOTE 1 – L'essai peut être effectué avec une fréquence initiale inférieure à 80 MHz, mais au moins égale à 27 MHz.

NOTE 2 – Possibilité d'appliquer le niveau d'essai inférieur au-dessus de 10 MHz. La valeur exacte du niveau est à l'étude.

NOTE 3 – Le niveau d'essai peut être défini comme le courant équivalent circulant dans une résistance de 150 Ω.

NOTE 4 – Cet essai ne peut pas être appliqué à un câble sans écran si un réseau CDN approprié n'existe pas.

NOTE 5 – Si des communications mobiles sont permises, une immunité aux champs RF supérieurs à 10 V/m peut être requise aux fréquences de communication.

NOTE 6 – Cet essai s'applique à un équipement dont le courant d'entrée assigné ne dépasse pas 16 A par phase.

NOTE 7 – Dans certains équipements sensibles, une interruption momentanée ou temporaire du service peut se produire à la suite de transitoires. Il faut savoir que la récupération des logiciels peut entraîner un allongement de cette interruption (l'équipement ne fonctionne pas comme prévu). Des informations plus détaillées sur l'interruption de service doivent être fournies par le fabricant à la demande de l'opérateur.

NOTE 8 – Pour éviter des dysfonctionnements du système, il faudra peut-être prendre d'autres dispositions concernant le système d'alimentation électrique.

Par exemple:

- système d'alimentation double;
- système de répartition à forte résistance ohmique;
- système de répartition d'alimentations indépendantes.

NOTE 9 – Une fois que le système d'alimentation a retrouvé une tension normale, les systèmes de gestion et de conversion du courant rétablissent automatiquement le service. L'équipement de télécommunication fonctionne de nouveau conformément à ses spécifications. Une tension de service anormale ne doit pas entraîner l'interruption de l'alimentation électrique, par exemple, par déclenchement de disjoncteurs, de fusibles ou d'autres dispositifs de ce type.

NOTE 10 – Pour les équipements à faible priorité de service, l'utilisation des critères de performance ci-après est acceptable au cours de l'essai: "La perte d'une fonction est autorisée; la fonction peut être rétablie manuellement par l'utilisateur conformément aux instructions du fabricant. La perte de fonctions ou d'informations protégées par une batterie de secours ne doit pas pouvoir se produire".

NOTE 11 – Cet essai n'est applicable qu'aux équipements dans lesquels la batterie de secours n'est pas raccordée en permanence au système de distribution en courant continu.

**Tableau A.3/K.48 – Equipement pour centre de télécommunication (émission)**

	Fréquence	Limite de quasi-crête	Limite moyenne	Norme fondamentale	Remarques
<i>Accès d'enceinte</i>					
Champ électromagnétique rayonné	30 à 230 MHz	40 dB( $\mu$ V/m)	N/A	CISPR Pub. 22	Les systèmes de grandes dimensions physiques doivent être essayés conformément à la Rec. UIT-T K.38
	230 à 1000 MHz	47 dB( $\mu$ V/m)			
<i>Accès de télécommunication (externes et internes)</i>					
Tension perturbatrice conduite	0,15 à 0,5 MHz	97 à 87 dB( $\mu$ V)	84 à 74 dB( $\mu$ V)	CISPR Pub. 22	(Notes 1, 2 et 3)
	0,5 à 30 MHz	87 dB( $\mu$ V)	74 dB( $\mu$ V)		
<i>Accès d'alimentation en courant alternatif</i>					
Tension perturbatrice conduite	0,15 à 0,5 MHz	79 dB( $\mu$ V)	66 dB( $\mu$ V)	CISPR Pub. 22	(Note 2)
	0,5 à 30 MHz	73 dB( $\mu$ V)	60 dB( $\mu$ V)		
<i>Accès d'alimentation en courant continu</i>					
Tension perturbatrice conduite	0,15 à 0,5 MHz	79 dB( $\mu$ V)	66 dB( $\mu$ V)	CISPR Pub. 22	(Note 2)
	0,5 à 30 MHz	73 dB( $\mu$ V)	60 dB( $\mu$ V)		
NOTE 1 – Ces limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence.					
NOTE 2 – Limite d'intensité équivalente.					
NOTE 3 – Provisoirement, une tolérance de 10 dB dans la gamme de fréquences de 6 MHz à 30 MHz est autorisée pour le service à grande vitesse ayant une densité spectrale importante dans cette bande. Cette tolérance est toutefois restreinte aux perturbations de mode commun converties par le câble pour le signal utile.					

**Tableau A.4/K.48 – Equipement pour sites extérieurs (émission)**

	Fréquence	Limite de quasi-crête	Limite moyenne	Norme fondamentale	Remarques
<i>Accès d'enceinte</i>					
Champ électromagnétique rayonné	30 à 230 MHz	30 dB( $\mu$ V/m)	N/A	CISPR Pub. 22	Les systèmes de grandes dimensions physiques doivent être essayés conformément à la Rec. UIT-T K.38
	230 à 1000 MHz	37 dB( $\mu$ V/m)			

**Tableau A.4/K.48 – Equipement pour sites extérieurs (émission)**

	Fréquence	Limite de quasi-crête	Limite moyenne	Norme fondamentale	Remarques
<i>Accès de télécommunication (externes et internes)</i>					
Tension perturbatrice conduite	0,15 à 0,5 MHz	84 à 74 dB(μV)	74 à 64 dB(μV)	CISPR Pub. 22	(Notes 1, 2 et 3)
	0,5 à 30 MHz	74 dB(μV)	64 dB(μV)		
<i>Accès d'alimentation en courant alternatif</i>					
Tension perturbatrice conduite	0,15 à 0,5 MHz	66 à 56 dB(μV)	56 à 46 dB(μV)	CISPR Pub. 22	(Notes 1 et 2)
	0,5 à 5 MHz	56 dB(μV)	46 dB(μV)		
	5 à 30 MHz	60 dB(μV)	50 dB(μV)		
<i>Accès d'alimentation en courant continu</i>					
Tension perturbatrice conduite	0,15 à 0,5 MHz	66 à 56 dB(μV)	56 à 46 dB(μV)	CISPR Pub. 22	(Notes 1 et 2)
	0,5 à 5 MHz	56 dB(μV)	46 dB(μV)		
	5 à 30 MHz	60 dB(μV)	50 dB(μV)		
NOTE 1 – Ces limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence.					
NOTE 2 – Une limite d'intensité équivalente peut être appliquée.					
NOTE 3 – Provisoirement, une tolérance de 10 dB dans la gamme de fréquences de 6 MHz à 30 MHz est autorisée pour le service à grande vitesse ayant une densité spectrale importante dans cette bande. Cette tolérance est toutefois restreinte aux perturbations de mode commun converties par le câble pour le signal utile.					

## Appendice I

### Equipements entrant dans le cadre de la présente Recommandation

#### **Equipements de commutation**

Cette catégorie comprend par exemple les centraux et les brasseurs.

#### **Equipements de transmission**

Cette catégorie comprend par exemple les équipements de transmission à fibres optiques.

#### **Equipements de surveillance**

Cette catégorie comprend par exemple les centres d'exploitation et de maintenance de réseaux de radiocommunications mobiles et les réseaux de gestion des télécommunications (RGT) pour équipements de transmission.

#### **Equipements d'alimentation**

Cette catégorie comprend par exemple les redresseurs, les centrales électriques et les systèmes de distribution en courant continu.

### **Réseaux locaux (LAN) hertziens**

Cette catégorie comprend par exemple les systèmes de transmission à large bande fonctionnant dans la bande des 2,4 GHz et utilisant des techniques à étalement du spectre, et les réseaux locaux radioélectriques à haute performance (HIPERLAN, *high performance radio local area network*) de type 1 fonctionnant dans la bande des 5 GHz.

### **Équipements de stations de base radioélectriques**

Cette catégorie comprend par exemple les stations de base à étalement direct CDMA (UTRA) IMT-2000, les stations de base multiporteuses CDMA IMT-2000 et les équipements auxiliaires, les équipements GSM et DCS et les équipements PCS.

### **Équipements de liaisons fixes radioélectriques**

Cette catégorie comprend par exemple les liaisons fixes radioélectriques numériques fonctionnant entre 1 et 58 GHz, avec une capacité de trafic allant de 9,6 kbit/s à 622 Mbit/s, pour des connexions point à point (P-P) d'applications types: liaisons interurbaines à longue distance, rurales et urbaines, de capacité faible/moyenne/élevée; les antennes autonomes pour toutes les applications susmentionnées lorsque les antennes intégrées ne sont pas employées; et des connexions point à multipoint (P-MP): rurales ou urbaines pour liaisons à bande étroite et/ou à large bande pour accès hertzien fixe (FWA, *fixed wireless access*) et appui à l'infrastructure.





## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
<b>Série K</b>	<b>Protection contre les perturbations</b>
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication