



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

K.38

(10/96)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES
PERTURBATIONS

Procédures de mesure de rayonnement pour les systèmes de grandes dimensions

Recommandation UIT-T K.38

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE K
PROTECTION CONTRE LES PERTURBATIONS

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T K.38, que l'on doit à la Commission d'études 5 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Genève, 9-18 octobre 1996).

NOTES

1. Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.
2. Les termes «annexe» et «appendice» aux Recommandations de la série K ont la signification suivante:
 - une *annexe* à une Recommandation fait partie intégrante de la Recommandation;
 - un *appendice* à une Recommandation ne fait pas partie de la Recommandation, il contient seulement quelques explications ou informations complémentaires spécifiques à cette Recommandation.

© UIT 1997

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

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives	1
2.1	Bibliographie	1
3	Définitions et abréviations	1
3.1	Définitions	1
3.2	Abréviations.....	2
4	Système représentatif minimal	2
4.1	Détermination du système représentatif minimal	2
4.2	Nouveaux modules fonctionnels.....	2
5	Conditions générales de fonctionnement	3
5.1	Configuration des équipements	3
5.2	Câblage de l'équipement	4
5.3	Equipement de simulation	6
5.4	Environnement d'essai	6
6	Méthode de mesure	6
7	Rapport d'essai	7

RÉSUMÉ

La présente Recommandation spécifie les prescriptions techniques de la procédure de mesure du rayonnement des systèmes de grande dimension utilisés dans les réseaux de télécommunication publics. Il définit également un système représentatif minimal destiné aux tests de conformité des systèmes de télécommunication de grandes dimensions.

PROCÉDURES DE MESURE DE RAYONNEMENT POUR LES SYSTÈMES DE GRANDES DIMENSIONS

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les prescriptions techniques de la procédure de mesure des émissions par rayonnement des systèmes de grandes dimensions utilisés dans les réseaux de télécommunication publics, à l'exclusion des équipements radioélectriques.

Elle s'applique aux systèmes de grandes dimensions constitués d'équipements ou de systèmes pour lesquels il faut disposer d'une documentation d'installation propre aux sites sur lesquels ils seront installés. Pour établir la conformité de tels systèmes, un système représentatif minimal, destiné aux essais de conformité, a été défini. Les installations réalisées à partir d'unités du système représentatif minimal conforme sont réputées conformes aux prescriptions en matière d'émissions par rayonnement.

Le système représentatif minimal est typique des systèmes installés en termes de fonction (qui englobe au moins un exemplaire de chacun des types d'unités fonctionnelles) et des caractéristiques de rayonnement électromagnétique. Le système représentatif minimal est désigné dans la présente Recommandation comme un équipement sous test (EUT, *equipment under test*) qu'il convient d'utiliser pour les essais de conformité.

Les systèmes représentatifs minimums seront testés sur un site d'essai à ciel ouvert (OATS, *open area test site*) ou dans un local approprié; les limites à respecter sont précisées dans la Publication CISPR 22 [1].

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 texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation ou texte 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.

- [1] Publication 22 du CISPR, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbation radioélectrique produite par les appareils de traitement de l'information.*
- [2] Publication 16 du CISPR, *Spécification des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques.*
- [3] CEI 50(161): 1990 – *Vocabulaire électrotechnique international. Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique.*

2.1 Bibliographie

- NET 300 127, *Norme européenne de télécommunications – Ingénierie des équipements (EE) – Mesure des rayonnements émis par les grands systèmes de télécommunication.*

3 Définitions et abréviations

3.1 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants en plus de ceux de la Publication CEI 50(161) [3]:

3.1.1 système: ensemble de sous-systèmes qui, une fois interconnectés, constituent un ensemble entièrement opérationnel commercialisé sous cette forme.

3.1.2 sous-système: groupement d'unités fonctionnelles qui remplissent des fonctions spécifiques au sein du système central et qui communiquent avec d'autres équipements par des interfaces et des protocoles clairement définis.

3.1.3 unité fonctionnelle: ensemble de matériel électronique qui effectue des fonctions spécifiques mais qui peut être connecté avec d'autres unités fonctionnelles pour réaliser le sous-système souhaité.

3.1.4 nouveau module fonctionnel: élément venant remplacer un élément ou s'ajouter aux éléments de tout montage de matériel électronique (avec son ensemble mécanique et les interconnexions associées) et qui en améliore le fonctionnement.

3.1.5 site d'essai: site d'essai à ciel ouvert avec plan de masse réfléchissant, ou local approprié pourvu d'un tel plan.

3.1.6 système représentatif minimal: système représentatif des systèmes installés en termes de fonctions (dont au moins une unité fonctionnelle de chaque type) et des caractéristiques de rayonnement électromagnétique. Ce système doit avoir au moins la configuration minimale pouvant être proposée à la vente pour usage en tant que système réel. Cela exclut tout équipement opérationnel connecté pour les besoins de la surveillance ou pour les mesures du système, qui n'est connecté que temporairement. Un exemple de la manière de sélectionner l'équipement sous test est donné à la Figure 1.

3.1.7 point de répartition du câblage: interface à laquelle aboutissent tous les câbles; cette unité est le point où le câblage provenant du système est connecté au câblage provenant des unités extérieures.

3.1.8 système de grandes dimensions: ensemble de bâtis fonctionnellement connectés pour former un système conforme à des spécifications commerciales, dont les dimensions totales ne permettent pas d'en faire commodément l'essai sur un emplacement classique de 10 m.

3.2 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

EUT équipement sous test (*equipment under test*)

OATS site d'essai à ciel ouvert (*open area test site*)

4 Système représentatif minimal

La méthode recommandée pour déterminer le système représentatif minimal est donnée ci-après. Les opérateurs peuvent accepter des essais par d'autres méthodes, mais dans ce cas le système de télécommunication sera plus susceptible de causer des brouillages.

4.1 Détermination du système représentatif minimal

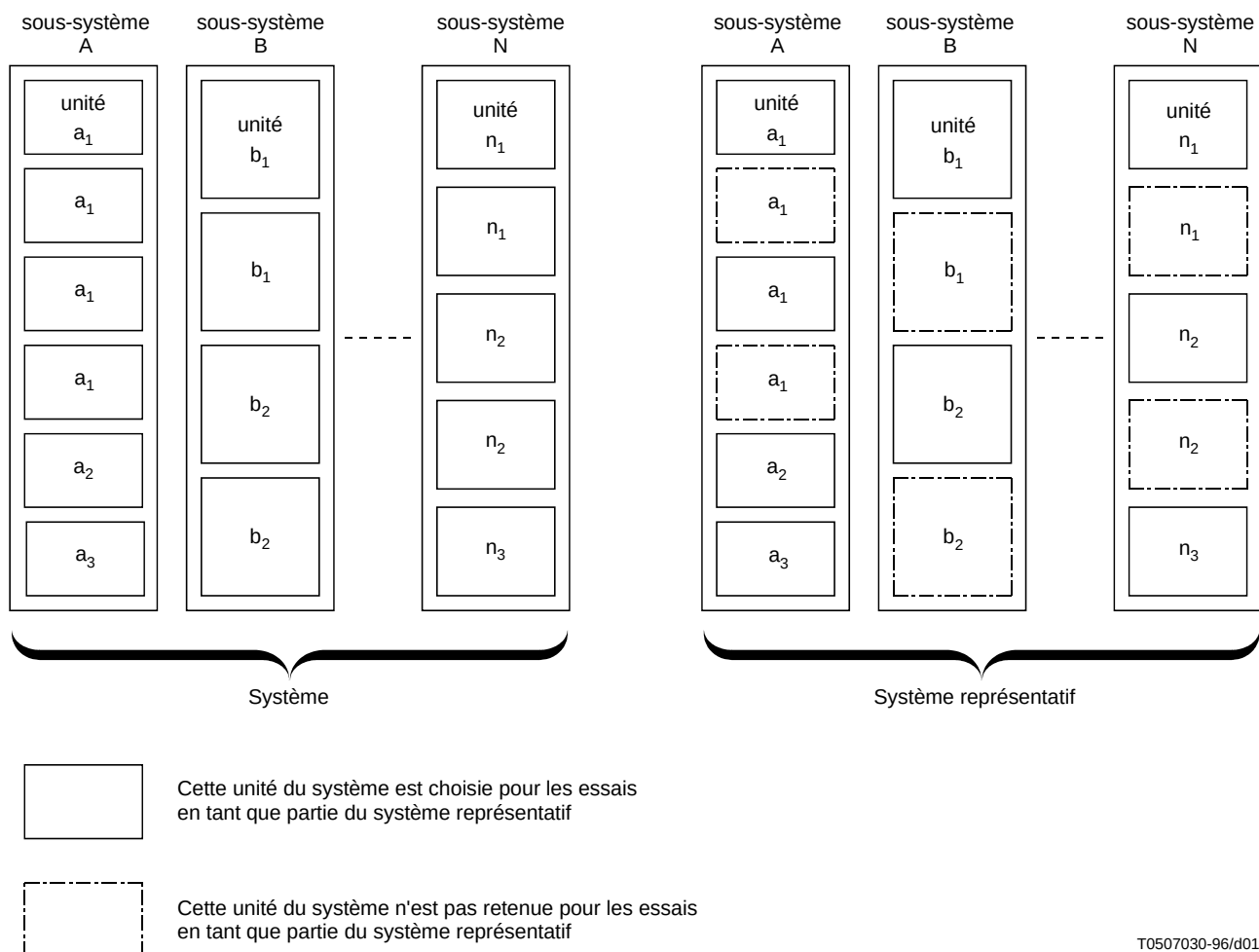
Le système représentatif minimal est un système qui contient le nombre minimal d'unités nécessaires pour assurer toutes les fonctions spécifiées par le système.

4.2 Nouveaux modules fonctionnels

La détermination des caractéristiques peut être faite individuellement pour chaque module fonctionnel dans une installation d'essai donnée (voir 5.1). Les renseignements ainsi obtenus peuvent ensuite être utilisés à titre de référence pour déterminer l'effet de toute modification de conception importante.

Cette technique permet d'évaluer les performances des nouveaux modules fonctionnels et le plan d'essai peut être établi de manière à démontrer que le système représentatif est toujours conforme quand un module fonctionnel a été remplacé par un autre, plus récent. Les résultats obtenus avec de nouveaux modules fonctionnels seront comparés avec les résultats obtenus avec les précédents.

Le fabricant devra clairement démontrer et étayer les raisons pour lesquelles un nouveau module fonctionnel ne nécessite pas un nouvel essai du système représentatif complet. Toutefois, un nouvel essai sera nécessaire si le module entraîne une modification majeure de la configuration du système.



T0507030-96/d01

Figure 1/K.38 – Exemple de choix du système représentatif

5 Conditions générales de fonctionnement

5.1 Configuration des équipements

L'équipement à sous test sera installé conformément aux directives normales du fabricant. Pour chaque équipement à l'essai, un minimum de lignes de jonction seront nécessaires au fonctionnement du système; ce nombre sera défini pour chaque équipement essayé et sera signalé dans le rapport d'essai.

L'équipement sous test sera assemblé de telle façon que les émissions atteignent leur maximum dans les limites imposées, le cas échéant, par les règles d'installation normales.

5.1.1 Périmètre limite de l'équipement

Le périmètre limite de l'équipement à partir duquel seront mesurées les distances d'essai est l'enveloppe formée de lignes droites entourant l'équipement; elle inclut les câbles spécifiés pour connecter l'équipement en vue des essais. Les mesures de distance seront faites à partir de ce périmètre.

5.2 Câblage de l'équipement

5.2.1 Câblage interne

Tous les câbles internes du système, servant à son exploitation, seront connectés; ils seront de la longueur et du type nécessaires pour le fonctionnement normal du système. Leur cheminement sera conforme aux directives d'installation, de manière à être représentatif d'un système installé.

Le système sera en principe configuré conformément aux prescriptions de la Publication 22 du CISPR pour les équipements montés au sol. Une variante destinée aux équipements montés sur faux plancher est également prévue.

Si les systèmes sur faux plancher sont considérés comme le cas le plus défavorable et qu'ils soient utilisés pour des essais, et si les câbles passent dans le faux plancher, il est nécessaire d'examiner les effets de ce faux plancher. Celui-ci sera laissé en place s'il fait partie du blindage du système. Mais s'il n'est pas prévu de l'utiliser à cette fin, et pour éviter tout effet d'écran fortuit sur les émissions, les panneaux du plancher devront être retirés pendant toute la durée de l'essai.

5.2.2 Câblage de raccordement

Les câbles reliant le système, le point de répartition et les unités externes seront conformes aux spécifications du fournisseur du système ou aux prescriptions du client et seront installés conformément aux prescriptions. Il faudra s'assurer que le bruit provenant des équipements d'essai et de simulation ne contribue pas aux émissions du système représentatif. Les méthodes d'orientation et de terminaison des câbles seront consignées dans le rapport d'essai.

Les contributions émettrices du système, des câbles et du point de répartition (quand tous ces éléments entrent en ligne de compte) sont difficiles à évaluer séparément; il faut considérer deux cas:

- 1) les systèmes à câbles non blindés;
- 2) les systèmes à câbles blindés.

Le blindage est réalisé par l'une des deux méthodes suivantes:

- a) l'emploi de câbles blindés;
- b) l'emploi d'un plancher blindé ou de systèmes canalisés contenant des câbles non blindés.

Les mesures effectuées dans le cas de ces deux types d'installation sont décrites aux 5.2.2.1 et 5.2.2.2.

5.2.2.1 Systèmes à câbles non blindés

Indépendamment de l'emplacement du point de répartition, les mesures seront relevées sur un tronçon de câble non blindé, configuré comme indiqué dans les 5.2.2.1.1 et 5.2.2.1.2. Au-delà de cette longueur minimale, le câble doit quitter l'emplacement de mesure en passant sous le plancher jusqu'à l'équipement de simulation. Lorsque cela n'est pas possible, le câble peut être placé dans un manchon blindé connecté au plan de masse.

Deux méthodes d'installation des câbles seront prises en considération.

5.2.2.1.1 Système en câbles aériens

Dans un système en câbles aériens, les câbles passent au-dessus des équipements. A la sortie de l'équipement sous test, tous les câbles partent perpendiculairement à l'unité, sur 1,5 m dans un plan horizontal avant de rejoindre le plan de masse.

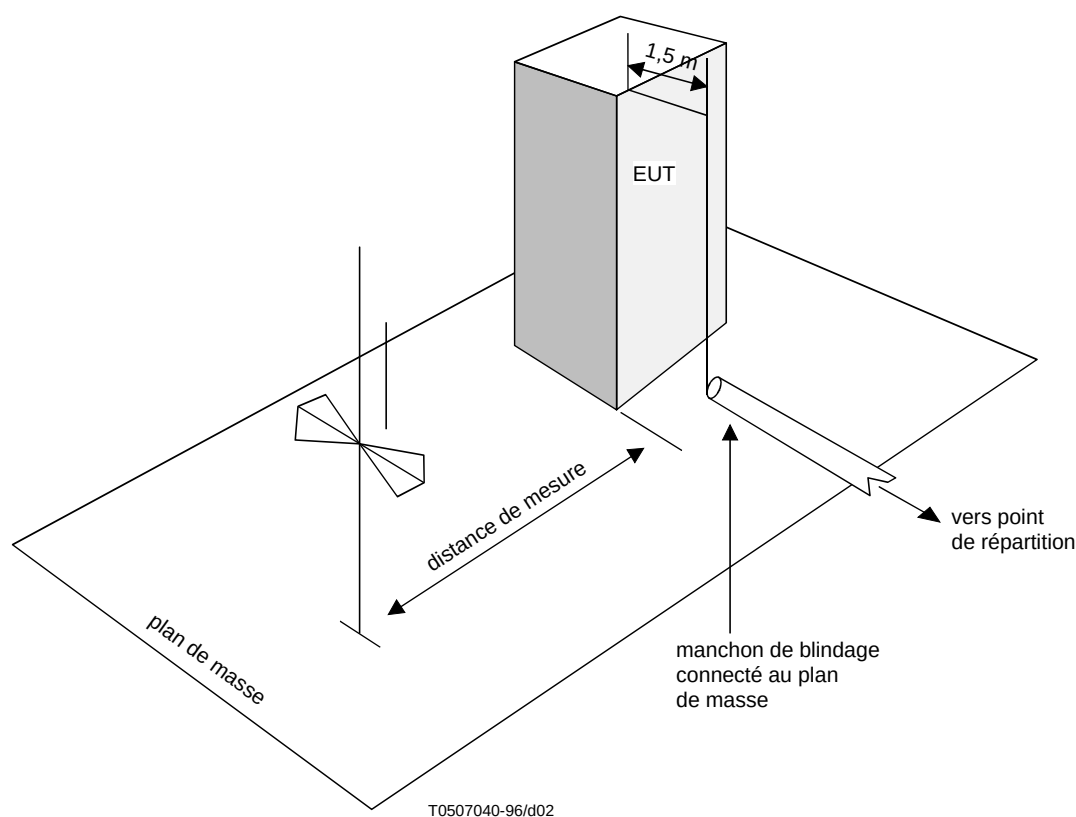
Le type de support des câbles sera conforme aux spécifications du fournisseur du système ou aux prescriptions du client ainsi qu'aux méthodes d'installation qui s'appliquent. Si le fournisseur ou le client ne spécifie pas le type de support, il conviendra d'utiliser des supports de câble non blindés et non conducteurs. La hauteur et la position des câbles seront consignées dans le rapport d'essai (voir la Figure 2). Les câbles quitteront l'emplacement de mesure au-dessous du plan de masse jusqu'à l'équipement de simulation. Quand cela n'est pas possible, on peut tirer le câble dans des gaines blindées qui sont connectées au plan de masse de l'emplacement de mesure.

5.2.2.1.2 Plancher surélevé

Lorsqu'on utilise pour l'essai un système de faux plancher (mais que celui-ci ne fait pas partie du blindage) tous les câbles traverseront le faux plancher jusqu'au plan de masse et partiront perpendiculairement de l'équipement sous test sur 1,5 m dans un plan horizontal, et les panneaux du faux plancher seront retirés (voir 5.2.1). Les câbles quitteront alors

l'emplacement de mesure en passant au-dessous du plan de masse jusqu'à l'équipement de simulation. Si cela n'est pas possible, les câbles peuvent être placés dans des gaines blindées et connectées au plan de masse. Tous les câbles non blindés qui sont exposés seront placés sur un support à une hauteur de 10 cm (voir Figure 3).

Les supports seront du type spécifié par le fournisseur du système ou conformes aux prescriptions du client ainsi qu'aux méthodes d'installation du système applicables. Si les supports n'ont pas été spécifiés par le fournisseur ou le client, on utilisera des supports de câble non blindés et non conducteurs.



NOTE 1 – L'équipement sous test est séparé du plan de masse par un support électriquement isolé; il est électriquement connecté à la terre de l'alimentation électrique du site par, dans la mesure du possible, des moyens d'installation normaux.

NOTE 2 – Aux fins de clarté, l'équipement sous test comporte un seul bâti.

NOTE 3 – On peut faire l'essai quand le câble est maintenu à la hauteur du bâti, s'il s'agit d'une méthode d'installation normale.

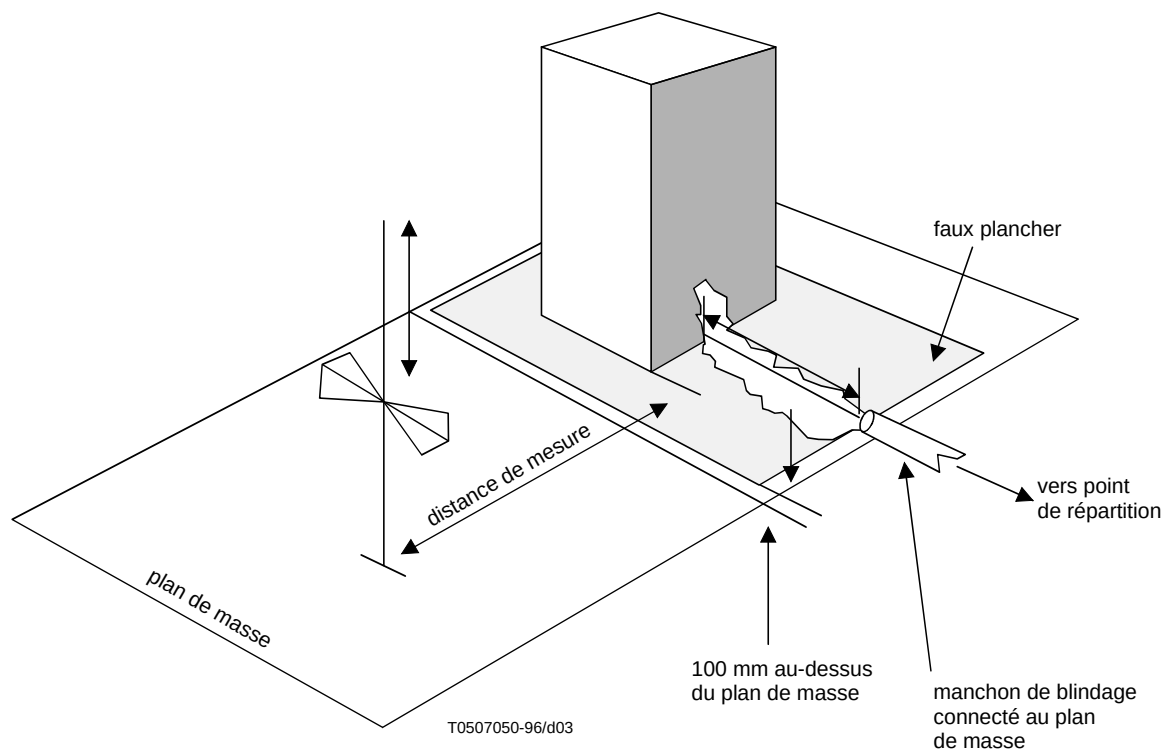
Figure 2/K.38 – Système en câbles aériens – Exemple de montage d'essai

5.2.2.2 Câbles blindés

Lorsqu'on utilise des câbles blindés dans l'ensemble de l'installation, il convient d'utiliser au cours des essais des câbles conformes aux prescriptions. Un exemple de câble blindé est le câble coaxial.

Lorsqu'on utilise un câble blindé entre un système et un point de répartition non blindé et que l'on utilise un câble non blindé au-delà de ce point, on utilise une configuration d'essai qui expose le câble non blindé à l'antenne de mesure. A cet effet, l'équipement sous test aura un point de répartition non blindé situé le plus près possible du système faisant partie de l'équipement sous test. Le câblage non blindé sera ensuite exposé conformément aux principes définis au 5.2.2.1.

La longueur des câbles blindés entre le système et le point de répartition non blindé sera la longueur minimale pouvant être utilisée dans une installation réelle. La longueur minimale sera définie par le fournisseur du système et la longueur en excès sera enroulée en faisceau afin de diminuer l'inductance. En l'absence de spécifications, la longueur est de 10 m. La Figure 4 montre l'exemple d'un tel montage d'essai.



NOTE 1 – Si le faux plancher ne fait pas partie du blindage, il y a lieu de retirer les panneaux du plancher. Le faux plancher est isolé du blindage de l'équipement à l'essai.

NOTE 2 – Aux fins de clarté, l'équipement sous test comporte un seul bâti.

Figure 3/K.38 – Faux plancher – Exemple de montage d'essai

5.3 Equipement de simulation

L'équipement de simulation sera suffisamment isolé de l'équipement sous test pour qu'il n'influence pas le résultat des essais de manière significative.

5.4 Environnement d'essai

Sauf indication contraire, l'environnement d'essai sera conforme aux conditions climatiques de fonctionnement de l'équipement spécifiées par le fabricant.

6 Méthode de mesure

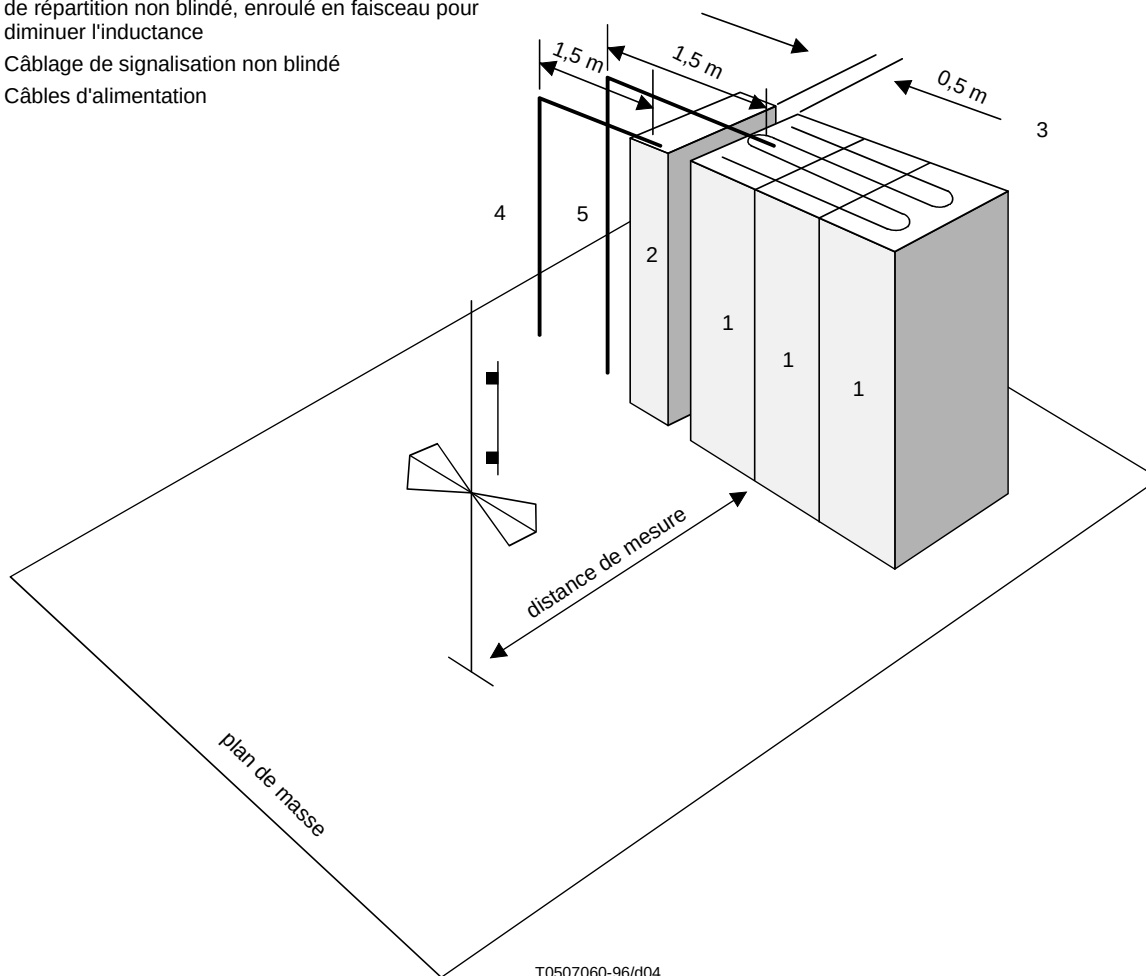
L'équipement sera essayé compte tenu des spécifications d'utilisation et sera soumis à toutes les contraintes nécessaires pour atteindre les émissions maximales.

Si l'équipement sous test ne peut être monté sur une plaque tournante, il conviendra de l'assembler sur le plan de masse (mais en l'isolant de celui-ci).

L'antenne sera explorée en hauteur, entre un et quatre mètres, pour déterminer le niveau maximal des émissions reçues. Les mesures se feront en polarisation horizontale et en polarisation verticale. L'antenne sera placée à 10 m du périmètre limite de l'équipement sous test, le câblage étant conforme à la description du 5.2 et compte tenu des dispositions montrées aux Figures 2, 3 et 4.

Les mesures seront relevées sous huit angles au moins pour que la conformité du système aux prescriptions puisse être garantie (voir la Figure 5).

- 1 Système de télécommunication représentatif minimal (MRS, *minimum representative telecommunication system*). Aux fins de clarté, l'équipement comporte trois bâtis
- 2 Point de répartition non blindé
- 3 Câblage blindé entre le système minimal et le point de répartition non blindé, enroulé en faisceau pour diminuer l'inductance
- 4 Câblage de signalisation non blindé
- 5 Câbles d'alimentation



T0507060-96/d04

NOTE – Antenne explorée en hauteur entre 1 m et 4 m pour la polarisation horizontale et pour la polarisation verticale.

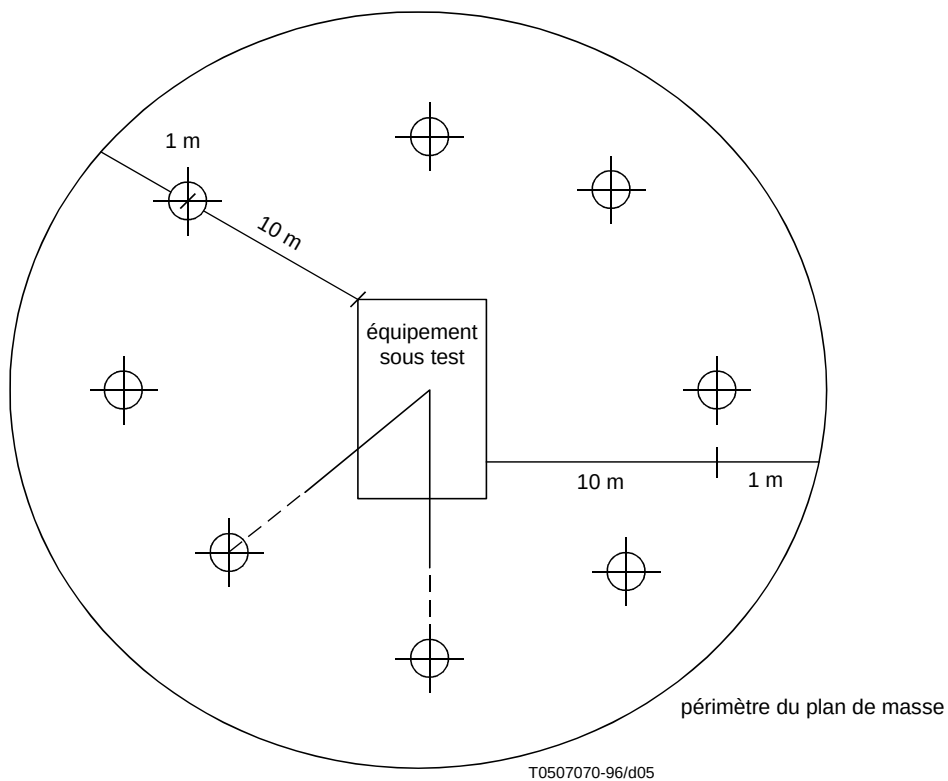
Figure 4/K.38 – Système en câbles blindés avec point de répartition non blindé – Exemple de montage d'essai

7 Rapport d'essai

Dans le rapport d'essai seront consignés toutes les conditions de l'essai et les résultats ainsi que les méthodes utilisées. Les choix retenus montreront que les unités fonctionnelles soumises aux essais sont celles qui pourraient constituer la base d'un système minimal pouvant être installé. Les informations qui doivent figurer dans le rapport d'essai sont les suivantes:

- a) méthode utilisée pour choisir l'équipement sous test;
- b) raisons pour lesquelles ces unités fonctionnelles ont été choisies;
- c) description du plan de câblage;
- d) description des mesures prises pour maximiser les émissions de l'équipement sous test;

- e) description de l'équipement de simulation utilisé pour soumettre l'équipement aux contraintes nécessaires à l'essai;
- f) description détaillée des modes de fonctionnement de l'équipement utilisés au cours des essais;
- g) description des conditions d'essai, avec photographies et plan du site et de l'équipement, selon les besoins;
- h) résultats des essais;
- i) déclaration relative au statut d'étalonnage de l'équipement sous test;
- j) description du site;
- k) description détaillée des éléments compris dans l'équipement sous test;
- l) description du logiciel utilisé pour soumettre l'équipement aux essais.



NOTE – L'enveloppe de l'équipement sous test utilisée dans cette figure englobe les câbles, comme indiqué dans les Figures 2, 3 et 4.

Figure 5/K.38 – Angles de mesure

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation