



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**K.49**

(02/2000)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES  
PERTURBATIONS

---

**Conditions de test et critères de qualité de  
fonctionnement des terminaux vocaux soumis  
à des perturbations induites par les téléphones  
numériques mobiles**

Recommandation UIT-T K.49

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---



## **RECOMMANDATION UIT-T K.49**

### **CONDITIONS DE TEST ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DES TERMINAUX VOCAUX SOUMIS À DES PERTURBATIONS INDUITES PAR LES TÉLÉPHONES NUMÉRIQUES MOBILES**

#### **Résumé**

La présente Recommandation spécifie le montage d'essai, les niveaux d'essai et les critères de qualité de fonctionnement permettant de vérifier l'immunité des terminaux vocaux aux perturbations produites par des téléphones numériques mobiles.

#### **Source**

La Recommandation UIT-T K.49, élaborée par la Commission d'études 5 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 25 février 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

## 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.

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.

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.

## 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 2000

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

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références normatives ..... 1
3	Définitions ..... 1
4	Abréviations ..... 2
5	Aspect relatif à l'environnement ..... 2
5.1	Généralités ..... 2
5.2	Perturbations issues des téléphones mobiles ..... 2
5.3	Perturbations issues d'une installation fixe ..... 3
5.4	Calcul de la perturbation ..... 3
5.4.1	Niveau de perturbation ..... 4
6	Montage d'essai ..... 4
6.1	Configuration générale ..... 4
7	Niveaux d'essai ..... 6
8	Critères de qualité de fonctionnement ..... 7
8.1	Critères de qualité de fonctionnement A ..... 7
8.2	Critères de qualité de fonctionnement B ..... 7
	Appendice I – Exemple de systèmes mobiles ..... 8
I.1	Généralités ..... 8
I.2	Caractéristiques des téléphones mobiles ..... 8
I.3	Caractéristiques de la station de base ..... 8
I.4	Niveau de perturbation ..... 9
	Appendice II – Bibliographie ..... 9



## Recommandation K.49

# CONDITIONS DE TEST ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DES TERMINAUX VOCAUX SOUMIS À DES PERTURBATIONS INDUITES PAR LES TÉLÉPHONES NUMÉRIQUES MOBILES

(Genève, 2000)

## 1 Domaine d'application

Le domaine d'application de la présente Recommandation consiste à définir le niveau et les méthodes d'essai permettant d'établir le degré d'immunité des terminaux téléphoniques aux perturbations radioélectriques produites par des téléphones numériques mobiles.

La présente Recommandation est applicable aux postes terminaux vocaux.

La présente Recommandation considère comme une perturbation le signal à radiofréquence qui est produit par un téléphone mobile.

La présente Recommandation établit un niveau de protection adéquat des terminaux téléphoniques contre les brouillages causés par les systèmes téléphoniques mobiles; le niveau de protection défini dans la présente Recommandation convient à un environnement normal, dans lequel quelques téléphones mobiles sont présents.

La conformité à la présente Recommandation ne vise pas l'immunité des terminaux téléphoniques aux perturbations de haut niveau qui sont dues au réseau de téléphonie mobile, par exemple à une proximité inférieure à 10 m d'une station de base.

## 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.

- [1] Publication 60050-161 de la CEI (1990), *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique.*
- [2] Publication 61000-4-3 de la CEI (1998), *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.*
- [3] Recommandation UIT-T P.57 (1996), *Oreilles artificielles.*

## 3 Définitions

La présente Recommandation utilise la définition contenue dans la Publication 60050-161 de la CEI [1]. Les autres définitions sont les suivantes.

**3.1 téléphone mobile:** terminal portatif utilisé pour les communications par raccordement à un réseau de télécommunication fixe au moyen d'une interface radio.

**3.2 station de base:** installation fixe d'un réseau mobile.

**3.3 mode de transmission:** état dans lequel un téléphone mobile se trouve lorsqu'une communication est en cours.

**3.4 mode d'attente:** état dans lequel un téléphone mobile se trouve lorsqu'une communication n'est pas en cours.

## **4 Abréviations**

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AM	modulation d'amplitude ( <i>amplitude modulation</i> )
CDMA	accès multiple par répartition de code ( <i>code division multiple access</i> )
ERP	puissance apparente rayonnée ( <i>effective radiated power</i> )
EUT	équipement sous test ( <i>equipment under test</i> )
RF	radiofréquence; fréquence radioélectrique
SPL	niveau de pression acoustique ( <i>sound pressure level</i> )
TDMA	accès multiple par répartition dans le temps ( <i>time division multiple access</i> )

## **5 Aspect relatif à l'environnement**

### **5.1 Généralités**

La présente Recommandation est applicable aux environnements aussi bien domestiques que commerciaux.

Les sources possibles de perturbation radioélectrique examinées ici sont les signaux émis à radiofréquence par les systèmes suivants:

- certains types de téléphones mobiles;
- les équipements de station de base.

La source des brouillages par mobiles est l'enveloppe à radiofréquence modulée en amplitude à 100% qui est apportée par les transmissions en rafale nécessaires pour l'accès multiple par répartition dans le temps (TDMA, *time division multiple access*) ou pour l'accès multiple par répartition de code (CDMA, *code division multiple access*). Etant donné que les terminaux téléphoniques ont une certaine caractéristique non linéaire capable de démoduler cette enveloppe à modulation d'amplitude (AM), ces terminaux seront soumis à des brouillages dans la bande passante acoustique car les débits des trames et des rafales sont, en téléphonie mobile, dans la gamme de 50 à 200 Hz.

Le brouillage dû aux systèmes mobiles analogiques n'est pas pris en compte dans la présente Recommandation.

Les paragraphes suivants traitent du brouillage issu de téléphones mobiles et des stations fixes de réseaux de téléphonie mobile.

### **5.2 Perturbations issues des téléphones mobiles**

Dans un environnement industriel et commercial, il est possible d'avoir un ou plusieurs types de téléphones mobiles.

Au cours de l'étude du niveau de perturbation, il est nécessaire de tenir compte des divers éléments susceptibles d'influencer le niveau du signal brouilleur.



Le niveau d'émission d'un téléphone mobile dépend du lieu où la communication est lancée. Certains types de téléphone mobile comportent un mécanisme de régulation du niveau d'émission d'énergie. Le niveau d'énergie dépend de la distance entre le téléphone mobile et la station de base ainsi que de l'affaiblissement sur le trajet du signal. De ce point de vue, compte tenu de la même distance entre le téléphone mobile et la station de base, le niveau d'émission le plus élevé se trouve en environnement intérieur, en raison de l'affaiblissement de la propagation des fréquences radioélectriques causé par la structure du bâtiment.

Un autre facteur d'influence sur le niveau d'énergie émis est l'état du terminal téléphonique: en attente (attente d'un appel) ou activé (conversation). Un mobile émet normalement, lorsqu'il n'y a pas de communication active, une très faible énergie radioélectrique. Lorsqu'il y a communication téléphonique, le niveau d'émission est relativement élevé. En situation normale probable, le temps pendant lequel le mobile est en émission est plus court, en valeur relative, que le temps pendant lequel il est en mode d'attente.

En vue d'un essai de qualité de fonctionnement en termes d'immunité, il importe de déterminer quel est le cas le moins favorable.

Selon l'explication ci-dessus, le cas le moins favorable pour ce type particulier de perturbation sera celui d'un téléphone mobile actif au cours d'une conversation normale dans un bureau ou dans un environnement intérieur analogue.

La présente Recommandation examine le cas où certains téléphones mobiles se trouvent dans la même pièce d'un bâtiment mais ne sont pas utilisés en même temps pour une conversation téléphonique. La probabilité d'avoir plusieurs conversations actives en même temps dans une pièce est beaucoup plus faible.

### **5.3 Perturbations issues d'une installation fixe**

Les installations fixes du réseau mobile (station de base) sont normalement situées à l'extérieur d'un bâtiment ou au sommet du bâtiment même.

Ce type d'émetteur est caractérisé par:

- une émission continue;
- une assez grande distance (supérieure à 10 m) de l'émetteur au terminal téléphonique.

Dans ce cas, il faut tenir compte du fait que la structure du bâtiment produit un affaiblissement à radiofréquence du signal provenant de la station de base. Ce type d'affaiblissement est normalement considéré comme étant de l'ordre de 10 dB.

Il est nécessaire de tenir compte du fait que le diagramme de rayonnement vertical de l'antenne à secteurs d'une station de base typique produit à 60° ou plus du lobe principal un affaiblissement de 20 dB à 50 dB environ.

Les stations de base à antenne située en haut du bâtiment sont montées sur un pylône placé sur la terrasse supérieure. Dans ce cas, l'angle entre l'antenne et les bureaux du bâtiment est supérieur à 60° de sorte que c'est cette valeur d'affaiblissement de 20 dB qui doit être prise en compte dans le calcul de l'énergie perturbatrice.

### **5.4 Calcul de la perturbation**

Le niveau énergétique de la source et la distance entre un point et cette source déterminent le niveau de perturbation radioélectrique possible à ce point. La fréquence du signal n'a pas d'influence sur le niveau de perturbation à courte distance de la source.

L'énergie dissipée par les émetteurs radioélectriques est souvent spécifiée en termes de puissance apparente rayonnée (ERP, *effective radiated power*). Le champ lointain propagé par un émetteur peut être directement obtenu par la formule suivante:

$$E = k \frac{\sqrt{P}}{d}$$

où:

$E$  est la valeur efficace de l'intensité du champ (V/m).

$k$  est une constante pour l'espace libre, égale à 7.

$P$  est l'ERP (W).

$d$  est la distance de la source au point où le champ est calculé.

## 5.4.1 Niveau de perturbation

### 5.4.1.1 Perturbation produite par une station fixe

La présente Recommandation considère le cas d'une pièce située au dernier étage d'un bâtiment sur le toit duquel se trouve une station de base.

Il s'agit de la situation la moins favorable d'une perturbation produite par l'équipement d'une station de base. La distance entre le terminal téléphonique et la station de base est considérée comme étant égale à 10 m. Dans le cas de cette pièce, le niveau de perturbation du signal est inférieur à 1,4 V/m. Cette valeur est calculée sur la base d'une énergie d'émission de 200 W avec seulement 10 dB d'affaiblissement par le bâtiment; il n'est pas tenu compte de la réduction causée par le diagramme de rayonnement de l'antenne.

Ce niveau de perturbation est un signal perturbateur fixe qui est présent dans la pièce sans interruption (perturbation continue).

### 5.4.1.2 Perturbation produite par un téléphone mobile

Si un téléphone mobile est situé dans la pièce, l'énergie émise par le téléphone mobile est de 2 W (la majorité des téléphones mobiles utilisés dans un réseau cellulaire ont cette puissance) et la distance du mobile au terminal vocal est de 1 mètre. Lorsque le mobile est en mode d'émission, le niveau du signal perturbateur est d'environ 10 V/m.

Ce niveau de perturbation n'est pas un signal perturbateur fixe toujours présent dans la pièce mais un signal qui n'est actif que pendant de courtes périodes.

## 6 Montage d'essai

### 6.1 Configuration générale

La définition des emplacements d'essai, l'étalonnage du champ et la procédure d'essai doivent être conformes à la norme fondamentale CEI 61000-4-3 [2] avec les modifications suivantes.

Le terminal vocal analogique en essai (équipement EUT) est situé dans le dispositif d'essai décrit dans la Publication 61000-4-3 de la CEI sur table non conductrice de hauteur au moins égale à 0,8 m.

L'installation de l'équipement EUT dans le dispositif d'essai doit représenter fidèlement l'installation normale:

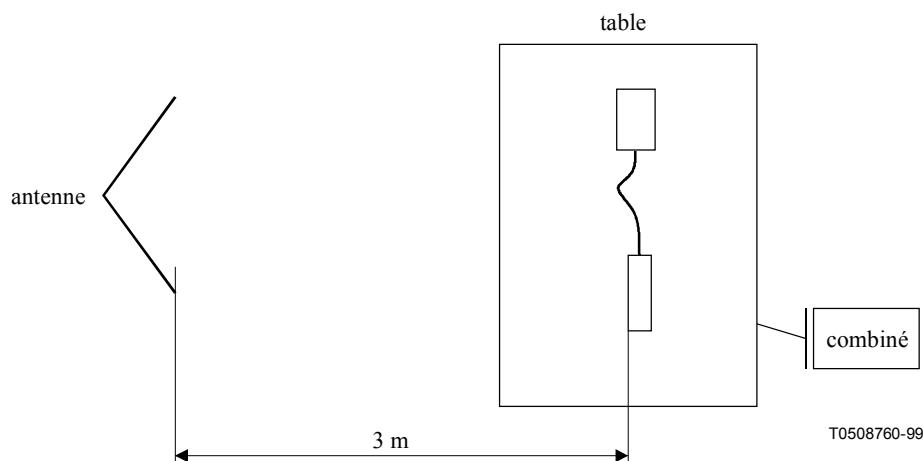
- l'équipement associé (accumulateur d'alimentation, téléphone terminal, générateur d'audiofréquences et mesureur de bruit) est placé à l'extérieur de la salle blindée;

- le câble téléphonique est terminé par sa fiche normale, qui est insérée dans une embase. Ce câble de connexion a une longueur minimale de 2 mètres;
- la prise sera fixée de façon à simuler un montage mural, à 50 cm au-dessus du plancher et à 1,5 m de l'équipement EUT;
- un câble blindé relie l'embase à l'équipement associé;
- si le câble de connexion téléphonique a une longueur supérieure à 2 mètres, ce câble doit être raccordé au câblage blindé par l'intermédiaire d'un tore de ferrite à piège RF jusqu'à l'équipement associé se trouvant à l'extérieur de la zone d'essai;
- des précautions doivent être prises pour minimiser l'influence du signal brouilleur sur l'équipement associé. Il est suggéré d'utiliser un très bon câble blindé pour la connexion au téléphone, en association avec un filtre et/ou un raccord à piège de ferrite;
- au cours de l'essai, le terminal vocal analogique est connecté à l'équipement associé adéquat. Ce simulateur produit un signal téléphonique normal permettant de vérifier la qualité de fonctionnement de l'équipement EUT;
- un système non conducteur relie l'oreille artificielle au récepteur audio/mesureur de bruit;
- l'utilisation d'un support non conducteur évite une distorsion du champ et simule très bien l'installation courante d'un poste téléphonique;
- le combiné de l'équipement EUT est couplé sans pertes à une oreille artificielle étalonnée comme défini dans la Recommandation P.57 [3] (type 1);
- des précautions doivent être prises pour faire en sorte que le bruit de fond soit inférieur à 40 dB (SPL). Une solution peut consister à utiliser une enceinte isolée phoniquement pour recouvrir le terminal vocal;
- un voltmètre sélectif à impédance d'entrée élevée doit être utilisé pour la mesure du bruit sur les lignes de télécommunication.

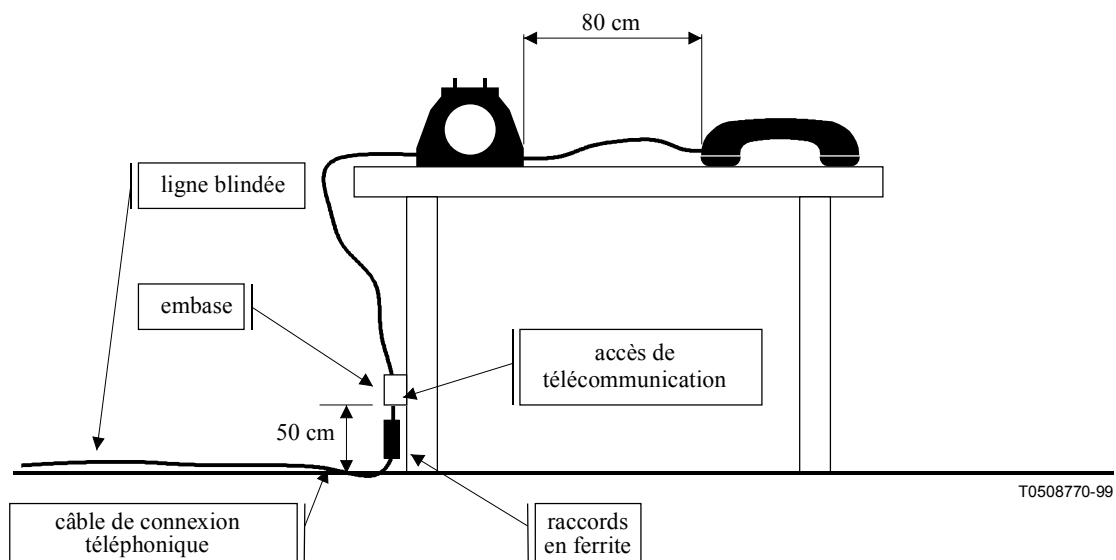
La Figure 1 montre la configuration générale de l'équipement EUT en cours d'essai.

La Figure 2 montre la position et l'installation de l'équipement EUT.

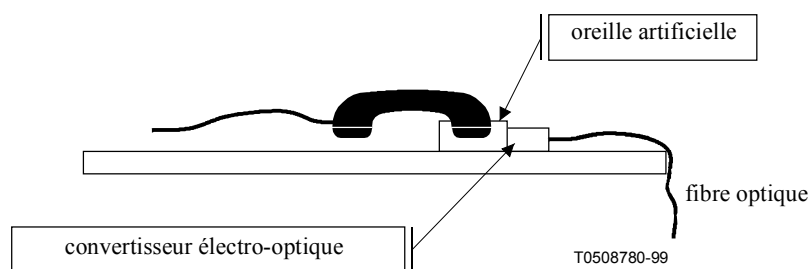
La Figure 3 explique l'utilisation de l'oreille artificielle.



**Figure 1/K.49 – Configuration d'essai de l'équipement EUT**



**Figure 2/K.49 – Détail de montage du poste téléphonique**



**Figure 3/K.49 – Poste téléphonique couplé à une oreille artificielle**

## 7 Niveaux d'essai

Le Tableau 1 indique les niveaux d'essai du signal brouilleur utilisés lors des essais.

Les niveaux des signaux indiqués dans le tableau se rapportent à un signal non modulé.

**Tableau 1/K.49 – Niveaux d'essai**

Type de brouillage	Intensité du champ d'essai (V/m)	Critères de qualité de fonctionnement
Station de base	3	A
Téléphone mobile	10	B

Le signal d'essai est une onde porteuse modulée en amplitude à un taux de 80% par une tonalité à 1 kHz.

La fréquence du signal d'essai est comprise entre:

- 800 MHz et 960 MHz;
- 1420 MHz et 1500 MHz;
- 1700 MHz et 1960 MHz.

Le choix de la gamme de fréquences dépend du type de réseau mobile présent dans le pays. Le Tableau 2 précise les gammes de fréquences des différents types de services mobiles radioélectriques.

**Tableau 2/K.49 – Radiofréquences attribuées aux services mobiles**

<b>Système radio</b>	<b>Bande de fréquences (MHz)</b>
Monde	890 à 960
Japon	810 à 956 et 1429 à 1501
Japon	1895 à 1918
Monde	1710 à 1880
Europe	1880 à 1960

## **8 Critères de qualité de fonctionnement**

Les critères de qualité de fonctionnement pour terminaux vocaux sont différents pour les deux types de brouillage compte tenu du fait que:

- dans le cas d'une station de base le brouillage est un phénomène continu;
- dans le cas d'un téléphone mobile le brouillage est un phénomène discontinu.

### **8.1 Critères de qualité de fonctionnement A**

Le niveau de bruit électrique démodulé en bande étroite à 1 kHz, mesuré à l'accès de télécommunication, ne doit pas dépasser la valeur de  $-50$  dBm, le signal en mode différentiel étant mesuré à la résolution d'une largeur de bande de 100 Hz.

Le niveau de bruit acoustique démodulé ne doit pas dépasser la valeur de 55 dB (SPL), mesuré sur le récepteur du terminal téléphonique au moyen de l'oreille artificielle étalonnée qui est spécifiée au 6.1. La valeur est mesurée sans fuite.

### **8.2 Critères de qualité de fonctionnement B**

Le terminal vocal doit conserver une communication qui a été établie avant application de la perturbation.

Aucune perte de données mémorisées n'est autorisée, le cas échéant.

Après l'essai, le terminal téléphonique doit pouvoir:

- recevoir une communication;
- libérer une communication;
- établir une communication.

## APPENDICE I

### Exemple de systèmes mobiles

#### I.1 Généralités

Le présent appendice rend compte de quelques informations sur les systèmes mobiles déjà présents dans le monde. Il donne des directives permettant de calculer le niveau de perturbation.

Les systèmes de téléphonie mobile les plus connus sont les suivants:

- **GSM** (*global system for mobile communication*: système mondial de communications mobiles).
- **PDC** (*personal digital communication system*: système de communications numériques personnelles).
- **PHS** (*personal handy phone system*: système de téléphonie personnelle).
- **DCS 1800** (*digital cellular system*: système cellulaire numérique 1800).
- **DECT** (*digital enhanced cordless telecommunication*: communication numérique sans fil améliorée).
- **CT2** (*cordless telephone 2nd generation*: téléphone sans fil 2<sup>e</sup> génération).

#### I.2 Caractéristiques des téléphones mobiles

Afin d'étudier la perturbation produite par un téléphone mobile, il est nécessaire de connaître le niveau de puissance émis par les divers types de téléphones mobiles.

Le Tableau I.1 indique la puissance maximale d'émission de certains types de téléphones mobiles.

**Tableau I.1/K.49 – Liste de téléphones mobiles (non exhaustive)**

Système radio	Bande de fréquences (MHz)	Puissance (W)
GSM	890 à 915	2-8
PDC (Japon)	940 à 956 et 1429 à 1501	0,8-2
PHS (Japon)	1895 à 1918	0,01
DCS 1800	1710 à 1784	0,25-1
DECT (Europe)	1880 à 1960	0,25
CT2	864 à 868	0,01

#### I.3 Caractéristiques de la station de base

Afin d'étudier la perturbation produite par une installation fixe, il est nécessaire de connaître le niveau de puissance émis par les diverses stations de base.

Le Tableau I.2 indique la puissance maximale d'émission des différentes stations de base des systèmes mobiles.

**Tableau I.2 /K.49 – Liste de stations de base (non exhaustive)**

Système radio	Bande de fréquences (MHz)	Puissance (W)
GSM	935 à 960	2,5 à 320
PDC (Japon)	810 à 826 et 1477 à 1501	1 à 96
PHS (Japon)	1895 à 1918	0,01 à 0,5
DCS 1800	1800 à 1880	2,5 à 200
DECT (Europe)	1880 à 1960	0,25

#### I.4 Niveau de perturbation

Il est facile de calculer le niveau de perturbation au moyen de la formule indiquée au 5.4.

Le Tableau I.3 indique les niveaux de perturbation de signal à différentes distances de la source perturbatrice (en téléphonie) et pour diverses puissances de source.

**Tableau I.3/K.49 – Crête d'intensité de champ à diverses distances d'une source perturbatrice**

Crête de puissance émise (W)	Crête d'intensité de champ (V/m)						
	0,5 mètre	1 mètre	2 mètres	3 mètres	5 mètres	10 mètres	20 mètres
0,25	7,0	3,5	1,8	1,2	0,7	0,4	0,2
1	14,0	7,0	3,5	2,3	1,4	0,7	0,4
2	19,8	9,9	4,9	3,3	2,0	1,0	0,5
4	28,0	14,0	7,0	4,7	2,8	1,4	0,7
6	34,3	17,1	8,6	5,7	3,4	1,7	0,9
8	39,6	19,8	9,9	6,6	4,0	2,0	1,0
10	44,3	22,1	11,1	7,4	4,4	2,2	1,1
20	62,6	31,3	15,7	10,4	6,3	3,1	1,6
32	79,2	39,6	19,8	13,2	7,9	4,0	2,0
50	99,0	49,5	24,7	16,5	9,9	4,9	2,5

## APPENDICE II

### Bibliographie

- [1] ETR 357 Digital cellular telecommunication system; GSM Electromagnetic Compatibility (EMC) considerations.
- [2] ENV 50204 Radiated electromagnetic field from digital radio telephones. Immunity test.







## 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	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, 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, 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 et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication

**\*18307\***

Imprimé en Suisse  
Genève, 2000