



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

O.33

(11/1988)

SÉRIE O: SPÉCIFICATIONS DES APPAREILS DE
MESURE

Systemes de mesure automatiques et semi-automatiques

**APPAREIL DE MESURE AUTOMATIQUE POUR
LA MESURE RAPIDE DES CIRCUITS, LIAISONS
ET COMMUNICATIONS RADIOPHONIQUES,
MONOPHONIQUES ET STÉRÉOPHONIQUES**

Réédition de la Recommandation O.33 du CCITT publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule IV.4 (1988)

NOTES

1 La Recommandation O.33 du CCITT a été publiée dans le Fascicule IV.4 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 2010

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.

Recommandation O.33

APPAREIL DE MESURE AUTOMATIQUE POUR LA MESURE RAPIDE DES CIRCUITS, LIAISONS ET COMMUNICATIONS RADIOPHONIQUES, MONOPHONIQUES ET STÉRÉOPHONIQUES

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

Un appareil automatique de mesure pour les circuits radiophoniques doit être capable de mesurer rapidement tous les paramètres pertinents nécessaires pour vérifier la qualité des circuits. Les caractéristiques à mesurer et les possibilités que doit offrir cet équipement sont décrites dans la présente spécification, mais celle-ci ne précise ni la méthode de mesure, ni le traitement des résultats. Les constructeurs sont donc libres d'adopter tout procédé donnant satisfaction aux exigences exprimées dans la spécification. Cependant, il serait à l'évidence avantageux que la séquence de mesure soit commandée par des programmes enregistrés, ce qui rendrait possible l'utilisation de séquences différentes adaptées aux différents besoins des utilisateurs et des applications.

A noter que l'appareillage sera conforme aux exigences des Recommandations N.12 [1] et N.13 [2]. Cependant, la mesure de chacun des paramètres spécifiés dans les Recommandations N.10 [3], N.21 [4] et N.23 [5] n'est pas possible, par exemple temps de propagation de groupe/réponse en fréquence.

2 Principe fondamental

L'appareil doit se composer soit de deux éléments distincts, à savoir un émetteur et un récepteur, soit d'un combiné émetteur et récepteur de construction modulaire permettant le fonctionnement soit en émission uniquement soit en réception uniquement.

Les résultats des mesures doivent être affichés directement au moyen d'un dispositif à mémoire permettant un affichage ultérieur de longue durée des caractéristiques mesurées.

Le but des mesures n'est pas seulement de permettre au personnel sur place de prendre une décision immédiate, mais aussi d'offrir à l'ingénieur chargé de la transmission la possibilité d'établir ultérieurement des évaluations précises. Il est préférable que les résultats soient également disponibles à 110 et à 300 bauds selon le code série en bit pour sortie de données ISO-7 [6] sur une interface normalisée RS 232-C [7], avec possibilité de sélection entre 110 et 300 bauds, ou facultativement sur une interface normalisée IEEE 488/CEI 625 [8].

Dans tous les cas, les paramètres mesurés doivent être clairement identifiés et le code de l'origine sera mentionné (voir le § 2.1).

L'appareil doit pouvoir mesurer au moins les caractéristiques suivantes:

- a) niveau à la réception (gain d'insertion);
- b) distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence;
- c) distorsion harmonique (distorsion non linéaire);
- d) rapport signal/bruit, non pondéré et pondéré conformément à la Recommandation 468 du CCIR [9];
- e) linéarité de la compression-extension;
- f) bruit modulé par le programme et bruit étendu.

Ces caractéristiques sont définies au § 4.

En outre, l'appareil doit pouvoir mesurer dans les voies A et B au moins les caractéristiques suivantes:

- g) la différence de gain et le déphasage entre les voies;
- h) la diaphonie entre les voies et la transposition des circuits.

Les caractéristiques stéréophoniques sont définies au § 5.

La conception physique devrait de préférence être telle que les capacités de l'appareil soient assurées par la conversion de l'équipement monophonique par l'utilisateur, par l'adjonction de dispositifs enfichables appropriés et éventuellement par de petites modifications des circuits internes.

L'appareil doit pouvoir émettre des signaux d'essai à fréquences vocales à des niveaux correspondant à ceux qui doivent exister aux points de mesure de l'utilisateur. Comme les niveaux nominaux varient d'un organisme de radiodiffusion à l'autre et d'une Administration à l'autre, il n'est pas indiqué de spécifier de niveaux absolus. On a donc défini un niveau TEST à 9 dB au-dessous du niveau maximal admis au point où se fait la mesure. Un niveau TEST

correspond à une valeur absolue de 0 dBm0 mesurée en un point de niveau relatif zéro (0 dBr) [10]. Les constructeurs de matériel de mesure automatique adopteront donc un niveau TEST qui corresponde à un niveau fixe commode (par exemple, 0 dBm0).

A ce niveau fixe, le niveau de la séquence émise dans les séquences du programme de mesure sera conforme aux définitions pour le niveau maximum autorisé (+9 dBm0s), le niveau d'alignement (0 dBm0s) et le niveau de mesure (-12 dBm0s), données dans la Recommandation N.15 [11].

Il doit exister des moyens de commutation permettant de fixer le niveau TEST à +6 dB, 0 dB ou -3 dB par rapport à $0,775 V_{\text{eff}}$. Ce commutateur sera protégé, particulièrement pour des valeurs absolues plus grandes que 0 dBm0, contre les manoeuvres accidentelles, par exemple, en le montant à l'intérieur de l'appareil. On s'efforcera également de prévoir un niveau à -20 dB par rapport à $0,775 V_{\text{eff}}$.

2.1 *Identification du début, de l'origine et du programme*

La séquence de mesure est choisie en fonction de l'application envisagée. On trouvera en annexe à la présente Recommandation des programmes de mesure déterminés indiquant la séquence de déclenchement des différentes étapes du programme et les unités de temps associées.

La séquence de signaux d'essai à fréquence vocale doit être précédée d'un signal d'identification de début, d'origine et de programme dont le rôle est le suivant:

- indiquer au récepteur de déclencher la séquence de mesure,
- identifier l'origine des signaux d'essai,
- indiquer quel programme de mesure enregistré doit être utilisé.

Le signal d'identification du début, d'origine et de programme utilisant le code ISO-7 [6] avec un bit de parité et deux bits d'interruption doit être transmis en modulation par déplacement de fréquence avec une fréquence de repos de 1650 Hz et une fréquence de travail de 1850 Hz, à un débit de 110 bauds.

Le signal d'identification est constitué par un message dont la structure est la suivante:

- Début de l'en-tête (caractère «SOH»)
- Identification de l'origine (quatre caractères alphanumériques)
- Signalisation spéciale (un caractère)
- Début du texte (caractère «STX»)
- Identification du programme de mesure (deux caractères numériques 00 à 99)
- Fin du texte (caractère «ETX»)

La fréquence de travail doit être transmise pendant au moins 18 ms (deux bits) avant le bit de début du caractère SOH.

La fin du second bit d'arrêt du caractère ETX définit le début de la séquence de mesure.

Le signal d'identification du début, d'origine et de programme doit être transmis à 12 dB au-dessous du niveau TEST.

2.2 *Modes de fonctionnement*

L'équipement doit pouvoir fonctionner en mode automatique ou manuel.

2.2.1 *Fonctionnement automatique*

En fonctionnement automatique, l'émetteur déclenche l'exécution complète d'une séquence d'essais programmée sur réception d'un signal de départ produit soit directement par l'enfoncement d'un bouton-poussoir sur l'appareil, soit par télécommande (fermeture d'une paire de contacts). Le signal d'identification envoyé par l'émetteur déclenche l'exécution par le récepteur de la séquence complète de mesure programmée puis l'enregistrement et/ou l'impression des résultats pour analyse ultérieure.

2.2.2 *Fonctionnement manuel*

2.2.2.1 *Emetteur*

En fonctionnement manuel, il devra être possible de placer l'émetteur en n'importe quel point de la séquence de mesure, pour lequel le signal d'essai nécessaire sera envoyé de façon continue. Ce mode de fonctionnement permettra donc de faire fonctionner l'émetteur avec un équipement de mesure manuel. On pourra aussi régler manuellement le

signal sortant sur toute fréquence entre 40 et 15 000 Hz avec une précision supérieure à 5 Hz. Le niveau pourra être réglé entre -12 dB et +15 dB par rapport à $0,775 V_{\text{eff}}$ avec une précision de 0,2 dB. L'instrument indiquera la fréquence et le niveau du signal sortant. Un voyant clignotera lorsque le niveau à la sortie dépasse $0,775 V_{\text{eff}}$.

2.2.2.2 Récepteur

En fonctionnement manuel, on pourra faire exécuter par le récepteur n'importe quelle mesure de la séquence, ce qui permettra d'utiliser l'instrument avec un équipement d'émission manuel. Il serait utile d'afficher la fréquence du signal entrant.

2.2.3 Télécommande

L'émetteur et le récepteur doivent pouvoir être télécommandés soit par l'intermédiaire de l'interface RS 232-C [7], soit de l'interface IEEE 488/CEI 625 [8].

3 Conception et construction

On doit noter que le temps de propagation de groupe des circuits de grande longueur risque d'entraîner des erreurs de mesure notamment aux basses fréquences. L'appareillage doit donc être conçu de manière telle que la mesure soit exécutée après une période assez longue pour laisser au signal reçu le temps de se stabiliser.

D'une manière générale, la conception et la construction du matériel doivent être conformes aux réglementations nationales et internationales, notamment en ce qui concerne les exigences de sécurité et la protection contre les chocs électriques [12].

4 Paramètres

4.1 Niveau à la réception (gain d'insertion)

On transmet une fréquence de 1020 Hz au niveau TEST. Le niveau reçu est mesuré et le résultat est exprimé en décibels par rapport au niveau TEST.

4.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

Le niveau à la réception doit être mesuré sur un certain nombre de fréquences différentes définies dans le programme de mesures. Le niveau d'émission doit être inférieur de 12 dB au niveau TEST.

Les résultats seront affichés en décibels par rapport au niveau à la réception à 1020 Hz transmis à 12 dB en dessous du niveau TEST. On estime qu'il n'est pas acceptable d'utiliser le niveau à la réception de la mesure décrite au § 4.1.

4.3 Distorsion harmonique

La distorsion harmonique totale doit être mesurée à 60 Hz et à 1020 Hz. La distorsion harmonique d'ordre $2(k_2)$ doit être mesurée à 1020 Hz. La distorsion harmonique d'ordre $3(k_3)$ doit être mesurée à 60 Hz.

Le niveau d'émission doit être de 9 dB au-dessus du niveau TEST. Le récepteur doit indiquer la valeur efficace des harmoniques et les résultats doivent être exprimés en décibels par rapport au niveau des fondamentales à la réception.

Afin d'éviter la surcharge des systèmes de transmission à fréquence porteuse, l'émission des fréquences d'essai au niveau maximal admissible doit être rigoureusement conforme aux prescriptions de la Recommandation N.21 [4]. Les programmes qui comportent des mesures de distorsion doivent donc limiter la durée de transmission à un seul intervalle de temps (1 seconde) et une pause d'au moins un intervalle doit être observée lorsque l'on effectue des mesures de distorsion successives.

On pourra insérer dans le cycle d'essai la mesure de distorsion de non-linéarité soit par répétition des programmes enregistrés avec et sans cette mesure ou encore par l'utilisation d'un commutateur sans verrouillage.

Remarque – La fréquence de 1020 Hz a été choisie de manière à ne pas être un sous-multiple d'une fréquence d'échantillonnage numérique.

4.4 Rapport signal/bruit

L'émetteur doit boucler sur l'impédance correcte l'entrée du circuit à mesurer et le récepteur mesure la valeur de quasi-crête la plus élevée, avec ou sans pondération, pendant une période de 8 secondes, en respectant les dispositions de

la Recommandation 468 du CCIR [9]. Le résultat doit être exprimé en décibels par rapport au niveau TEST à la réception à 1020 Hz, ou par rapport au niveau maximal toléré (+9 dBm0). Le choix de la caractéristique pondérée ou non pondérée et celui du niveau de référence doivent se faire au moyen d'un commutateur manuel sur le récepteur. Ce commutateur doit être protégé contre les manœuvres accidentelles et sa position doit être indiquée dans les résultats. La position normale correspond à la caractéristique pondérée.

4.5 *Linéarité de la compression-extension*

On transmet une tonalité de 820 Hz pendant trois intervalles de temps consécutifs, à +6 dB, -6 dB et +6 dB par rapport au niveau TEST.

Le récepteur indique les niveaux à la réception.

4.6 *Bruit étendu*

L'intervalle de temps utilisé pour la mesure de la distorsion à 60 Hz peut aussi servir à mesurer le bruit étendu. On emploie un filtre passe-haut ($f_0 \leq 400$ Hz, et ≥ 60 dB/60 Hz) pour éliminer les harmoniques de deuxième et de troisième ordre. Le bruit résiduel est mesuré avec ou sans pondération, avec une réponse de quasi-crête.

5 **Caractéristiques stéréophoniques**

5.1 *Différence de gain et déphasage entre voies*

Lorsqu'on utilise les modules stéréophoniques, l'appareil doit pouvoir mesurer simultanément le déphasage et la différence de niveau entre les signaux présents à ses deux entrées A et B. Les mesures doivent être faites à toutes les fréquences prévues pour le relevé de la caractéristique de distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence. L'instrument doit de préférence indiquer la polarité de l'erreur.

Les résultats doivent être exprimés en décibels et en degrés par rapport à la voie A prise comme référence.

Des équipements n'effectuant pas des mesures simultanées peuvent être utilisés s'il est montré qu'ils donnent des résultats équivalant à ceux obtenus par mesure simultanée. On devra éviter d'utiliser certaines fréquences, tel qu'il est indiqué au § 3.8 de la Recommandation N.21 [4].

5.2 *Diaphonie entre voies et transposition des circuits*

L'émetteur doit envoyer une tonalité à 2040 Hz à 12 dB en dessous du niveau TEST, d'abord sur la voie A, puis sur la voie B, en terminant correctement le circuit non utilisé. Le récepteur doit mesurer le niveau du signal parasite sur le circuit non utilisé.

Le résultat doit être exprimé en décibels par rapport au niveau sur le circuit utilisé.

Le signal utilisé pour la mesure de la diaphonie sert aussi à rechercher la transposition des circuits et s'il y a interchangement des voies, il faudra l'indiquer.

6 **Caractéristiques du matériel – Emetteur**

Impédance de sortie ¹ :	< 10 ohms
Imprécision du niveau:	< 0,2 dB
Imprécision de la fréquence:.....	< 1%
Distorsion harmonique totale au niveau de sortie maximal,	
(+21 dB): sauf à 60 Hz et à 1020 Hz	< 0,5%
à 60 Hz et à 1020 Hz	< 0,1%
Niveau de bruit pondéré à la sortie:	≤ -80 dBq0ps
Différence de niveau entre les sorties A et B:.....	< 0,2 dB
Déphasage entre les sorties A et B:.....	< 2°

¹ La valeur ne tient pas compte de la présence d'un transformateur qui serait nécessaire pour respecter les conditions indiquées dans la Recommandation N.11 [13] du CCITT en ce qui concerne l'impédance et la symétrie par rapport à la terre.

7 Caractéristiques de l'équipement – Récepteur

7.1 *Impédance d'entrée*²: > 20 kohms

7.2 *Gamme et précision minimale*

7.2.1 *Mesure de niveau*

Gamme:

Signal: +20 dB à -45 dB

Bruit : -20 dB à -70 dB
par rapport à 0,775 V_{eff}

Erreur:

≤ ± 0,2 dB de +15 à -20 dB

≤ ± 0,5 dB de -20 à -50 dB

≤ ± 1,0 dB de -50 à -60 dB

≤ ± 3,0 dB de -60 à -70 dB

Remarque – Les mesures de bruit doivent se faire avec une bande limitée afin d'obtenir la réponse en fréquence définie à l'annexe 1 de la Recommandation 468 [9] du CCIR.

Gamme de fréquence: 20 Hz à 50 kHz.

7.2.2 *Mesure de la distorsion*

Plage de mesure jusqu'à 0,3% (-50 dB)

Erreur (± 1 dB)

7.2.3 *Mesure de phase*

Plage de mesure ± 180

Erreur ≤ +2 sur toute la plage de mesure

8 Conditions de fonctionnement

Les performances électriques exigées devront être observées en cas de fonctionnement dans les conditions climatiques spécifiées dans le § 2.1 de la Recommandation O.3.

² La valeur ne tient pas compte de la présence d'un transformateur qui serait nécessaire pour respecter les conditions indiquées dans la Recommandation N.11 [13] du CCITT en ce qui concerne l'impédance et la symétrie par rapport à la terre.

ANNEXE A

(à la Recommandation O.33)

Séquence de mesures pour les circuits radiophoniques monophoniques

Intervalle de temps (seconde)	Emetteur		Numéro du programme: 00
	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Caractéristique mesurée
1	1650/1850	-12	Identification début/source/programme
1	1 020	0	Niveau à la réception
1	1 020	-12	Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence
1	40	-12	
1	80	-12	
1	200	-12	
1	500	-12	
1	820	-12	
1	1 900	-12	
1	3 000	-12	
1	5 000	-12	
1	6 300	-12	
1	9 500	-12	
1	11 500	-12	
1	13 500	-12	
1	15 000	-12	
1	1 020	+9	Distorsion harmonique totale
1 ^{a)}	—	—	
1	60	+9	
1	820	+6	Vérification du compresseur
1	820	-6	
1	820	+6	
8	—	—	Rapport signal/bruit

^{a)} Intervalle d'attente.

ANNEXE B

(à la Recommandation O.33)

Séquence de mesures pour les paires stéréophoniques de circuits radiophoniques

Intervalle de temps	Canal A transmetteur		Canal B transmetteur		Numéro du programme: 01
	Seconde	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)
1	1650/1850	-12	-	-	Identification début/source/programme
1	1 020	0	1 020	0	Niveau à la réception
1	1 020	-12	1 020	-12	Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence Gain et phase entre voies
1	40	-12	40	-12	
1	80	-12	80	-12	
1	200	-12	200	-12	
1	500	-12	500	-12	
1	820	-12	820	-12	
1	1 900	-12	1 900	-12	
1	3 000	-12	3 000	-12	
1	5 000	-12	5 000	-12	
1	6 300	-12	6 300	-12	
1	9 500	-12	9 500	-12	
1	11 500	-12	11 500	-12	
1	13 500	-12	13 500	-12	
1	15 000	-12	15 000	-12	
1	1 020	+9	1 020	+9	
1 ^{a)}	-	-	-	-	
1	60	+9	60	+9	
1	2 040	-12	-	-	Diaphonie et transposition de circuits
1	-	-	2 040	-12	
1	820	+6	820	+6	Vérification du compresseur
1	820	-6	820	-6	
1	820	+6	820	+6	
8	-	-	-	-	Rapport signal/bruit

^{a)} Intervalle d'attente.

ANNEXE C

(à la Recommandation O.33)

Séquence de mesures pour les circuits radiophoniques à bande moyenne

Intervalle de temps (seconde)	Emetteur		Numéro du programme: 02
	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Caractéristique mesurée
1	1650/1850	-12	Identification début/source/programme
1	1 020	0	Niveau à la réception
1	1 020	-12	Réponse en fréquence
1	40	-12	
1	80	-12	
1	200	-12	
1	300	-12	
1	500	-12	
1	820	-12	
1	1 400	-12	
1	3 000	-12	
1	5 000	-12	
1	6 300	-12	
1	7 400	-12	
1	8 020	-12	
1	10 000	-12	
1	1 020	+9	
1	-	-	
1	60	+9	
1	820	+6	Vérification du compresseur
1	820	-6	
1	820	+6	
8	-	-	Rapport signal/bruit

ANNEXE D

(à la Recommandation O.33)

Séquence de mesures pour les circuits à bande étroite (type téléphonique)

Intervalle de temps (seconde)	Emetteur		Numéro du programme: 03
	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Caractéristique mesurée
1	1650/1850	-12	Identification début/source/programme
1	1 020	0	Niveau à la réception
1	1 020	-10	Réponse en fréquence
1	200	-10	
1	300	-10	
1	400	-10	
1	600	-10	
1	820	-10	
1	1 400	-10	
1	1 900	-10	
1	2 400	-10	
1	2 700	-10	
1	2 900	-10	
1	3 000	-10	
1	3 100	-10	
1	3 400	-10	
1	1 020	+9	
8	-	-	Rapport signal/bruit

ANNEXE E

(à la Recommandation O.33)

Séquence de mesures pour les circuits à bande étroite (de type téléphonique), équipés de dispositifs de compression-extension, et utilisés pour la transmission de programmes radiophoniques

Intervalle de temps (seconde)	Emetteur		Numéro du programme: 04
	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Caractéristique mesurée
1	1650/1850	-12	Identification début/source/programme
1	1 020	0	Niveau à la réception
1	1 020	-10	Réponse en fréquence
1	200	-10	
1	300	-10	
1	400	-10	
1	600	-10	
1	820	-10	
1	1 400	-10	
1	1 900	-10	
1	2 400	-10	
1	2 700	-10	
1	2 900	-10	
1	3 000	-10	
1	3 100	-10	
1	3 400	-10	
1	1 020	+9	
1	820	+6	Vérification du compresseur-extenseur
1	820	-6	
1	820	+6	
8	-	-	Rapport signal/bruit

ANNEXE F

(à la Recommandation O.33)

**Séquence de mesures pour signaux d'essai à trois niveaux de la CMTT (sans annonce de station)
utilisée dans le réglage des connexions radiophoniques internationales**

Intervalle de temps	Canal A transmetteur		Canal B transmetteur		Numéro du programme: 05
Seconde	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Fréquence (Hz)	Niveau (dBm0)	Caractéristique mesurée
1	1650/1850	-12	-	-	Identification début/source/programme
1	-	-	-	-	Pause
1	1 020	-12	1 020	-12	Niveau mesuré (NM)
1	1 020	-12	1 020	-12	
1	1 020	0	1 020	0	Niveau de réglage (NR)
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0	1 020	0	
1	1 020	0 ^{a)}	-	-	Niveau maximal autorisé ^{a)} (NMA)
1	1 020	0 ^{a)}	-	-	
1	-	-	-	-	Pause
1	-	-	-	-	
1	-	-	-	-	
1	-	-	1 020	0 ^{a)}	Niveau maximal autorisé ^{a)} (NMA)
1	-	-	1 020	0 ^{a)}	

^{a)} Provisoirement, un niveau de 0 dBm0 doit être utilisé. Le signal d'essai à deux niveaux qui en résulte est nécessaire jusqu'à ce que les systèmes de transmission aient la capacité d'admettre des signaux sinusoïdaux à +9 dBm0s sans charger excessivement le canal ou produire de la diaphonie dans d'autres canaux. L'incorporation active du niveau +9 dBm0 dans cette séquence devra être confirmée par la CMTT et par le CCITT.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Mesures à effectuer pendant la période de réglage qui précède une transmission radiophonique*, tome IV, Rec. N.12.
- [2] Recommandation du CCITT *Mesures effectuées par les organismes de radiodiffusion au cours de la période préparatoire*, tome IV, Rec. N.13.
- [3] Recommandation du CCITT *Limites pour le réglage des liaisons et communications radiophoniques internationales*, tome IV, Rec. N.10.
- [4] Recommandation du CCITT *Limites et procédures de réglage d'un circuit radiophonique*, tome IV, Rec. N.21.
- [5] Recommandation du CCITT *Mesures de maintenance à effectuer sur les circuits radiophoniques internationaux*, tome IV, Rec. N.23.
- [6] Recommandation du CCITT *Alphabet international n° 5*, tome VIII, Rec. T.50 et Organisation internationale de normalisation *Code série en bit pour sortie de données ISO-7*.
- [7] Recommandation du CCITT *Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) et l'équipement de terminaison du circuit de données (ETCD)*, tome VIII, Rec. V.24 et Electronic industries association EIA standard RS-232-C *Interface between data terminal equipment and data communication equipment employing serial binary data interchanges*.
- [8] Commission électrotechnique internationale *Système d'interface pour instruments de mesure programmables*, Publications CEI 625, 625-1 et 625-2.
- [9] Recommandation du CCIR *Mesure du niveau de tension des bruits audiofréquence en radiodiffusion sonore*, Volume X, Rec. 468, UIT, Genève, 1986.
- [10] Recommandation du CCITT *Niveaux relatifs et impédances sur une communication radiophonique internationale*, tome III, Rec. J.14.
- [11] Recommandation du CCITT *Puissance maximale autorisée pour les transmissions radiophoniques internationales*, tome IV, Rec. N.15.
- [12] Union européenne de radiodiffusion (UER) *Principes directeurs pour la conception des équipements électroniques*, Doc. TECH. 3215.
- [13] Recommandation du CCITT *Objectifs essentiels de qualité de transmission pour les centres radiophoniques internationaux (CRI)*, tome IV, Rec. N.11.

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
Série K	Protection contre les perturbations
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