



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.31

(03/93)

**QUALITÉ DE LA TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE
LIGNES ET POSTES D'ABONNÉS**

**CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION
POUR TÉLÉPHONES NUMÉRIQUES**

Recommandation UIT-T P.31

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

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 que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T P.31, élaborée par la Commission d'études XII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 1994

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	Equivalent pour la sonie à l'émission (SLR) et équivalent pour la sonie à la réception (RLR) 1
2	Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR) et affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (LSTR) 1
3	Caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence à l'émission et à la réception pour les téléphones numériques 1
4	Caractéristiques de bruit à l'émission et à la réception 2
5	Caractéristiques de distorsion à l'émission et à la réception 3
6	Signaux hors bande 4
7	Affaiblissement de couplage pondéré du terminal (TCLw) (weighted terminal coupling loss) 6
8	Affaiblissement pour la stabilité 6
9	Temps de propagation 6
10	Caractéristiques (d'amplitude) entrée/sortie 6
Annexe A	Variation du gain en fonction du niveau d'entrée 7

INTRODUCTION

La présente Recommandation traite des équivalents pour la sonie à l'émission et à la réception, de l'affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage, de l'affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute, et des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence à l'émission et à la réception, des caractéristiques de bruit et de distorsion, des signaux hors bande, du TCLw (affaiblissement de couplage pondéré du terminal), de l'affaiblissement pour la stabilité et du temps de propagation des terminaux de téléphonie à 3,1 kHz. Le Supplément n° 22 aux Recommandations de la série P indique les caractéristiques audio provisoirement requises pour les terminaux de téléphonie à 7 kHz, tandis que l'annexe au supplément indique des méthodes de mesure objectives pour les terminaux de téléphonie à 7 kHz. D'autres caractéristiques importantes sont actuellement étudiées.

CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION POUR TÉLÉPHONES NUMÉRIQUES

(Melbourne, 1988; modifiée à Helsinki, 1993)

1 **Equivalent pour la sonie à l'émission (SLR) et équivalent pour la sonie à la réception (RLR)**

Considérant le paragraphe 3.2/G.111, il est recommandé:

- de choisir comme objectif à court terme des valeurs nominales de SLR comprises entre 5 et 11 dB et de choisir des valeurs nominales de RLR comprises entre -1 et 5 dB;
- de choisir comme objectif à long terme les valeurs nominales de SLR de 8 dB et de RLR de 2 dB.

NOTES

1 Les valeurs recommandées pour le SLR et le RLR ne garantissent pas que, dans tous les cas, l'utilisation de dispositifs de suppression de l'écho ne sera pas nécessaire.

2 L'affaiblissement acoustique de l'appareil téléphonique est un élément important du trajet d'écho; il conviendra de l'examiner avec soin. La présence d'une commande de volume sur le poste téléphonique viendra réduire l'affaiblissement d'écho d'une quantité égale à l'augmentation du gain.

3 Pour les téléphones numériques reliés à un autocommutateur privé numérique (auquel peuvent aussi être reliés des téléphones analogiques), des valeurs situées à l'extrémité inférieure de la gamme donnée ci-dessus pourraient être nécessaires afin d'offrir aux abonnés le même niveau de réception que celui auquel ils sont habitués avec les téléphones analogiques. On pourrait envisager une commande du volume à la réception.

2 **Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR) et affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (LSTR)**

En tenant compte des éléments suivants:

- le STMR optimal en l'absence d'écho;
- l'influence de l'effet local avec masquage sur l'écho du locuteur, pour des temps de propagation courts;
- les difficultés engendrées par un bruit ambiant élevé;
- les habitudes acquises par les abonnés avec les postes analogiques actuels,

il est recommandé de choisir:¹⁾

- des valeurs nominales de STMR comprises entre 10 et 15 dB;
- des valeurs nominales de LSTR >15 dB.

(Il n'est pas nécessaire d'imposer de valeurs maximales pour le LSTR.)

NOTE – Ces valeurs pourront être modifiées lorsque l'on disposera de renseignements sur les effets de l'écho pour des temps de propagation courts (par exemple 10 ms).

3 **Caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence à l'émission et à la réception pour les téléphones numériques**

En tenant compte des éléments suivants:

- une compatibilité avec les téléphones analogiques dans un réseau mixte analogique/numérique;
- aucune distorsion en fonction de la fréquence et de la longueur de ligne à compenser, contrairement à ce qui se produit pour les téléphones analogiques;
- un objectif visant à obtenir la meilleure qualité globale possible avec les téléphones numériques,

¹⁾ Les spécifications données ici doivent faire l'objet de futures améliorations et par conséquent doivent être considérées comme provisoires.

les caractéristiques suivantes d'efficacité en fonction de la fréquence à l'émission et à la réception sont recommandées:

- une réponse en fréquence à la réception essentiellement uniforme, S_{JE} , entre 300 Hz et 3400 Hz doit être choisie;
- il faut s'efforcer d'obtenir une réponse en fréquence à l'émission nominale croissante, S_{MJ} , dont la pente est comprise dans la zone indiquée à la Figure 1;
- au-dessous de 200 Hz la pente à l'émission doit diminuer d'au moins 6 dB/octave.

NOTES

- 1 S_{JE} et S_{MJ} sont normalement évaluées à partir des mesures de S_{Je} et S_{mJ} conformément à la Recommandation P.66.
- 2 L'étendue de la gamme de fréquence inférieure jusqu'à 200 Hz accentuera le caractère naturel de la conversation.
- 3 Les considérations normales relatives aux filtres antirepliement du spectre doivent être appliquées aux réponses en fréquence.
- 4 Des crêtes prononcées dans les réponses risquent de causer des problèmes de stabilité; il convient donc de les éviter.
- 5 La courbe préférée pour S_{JE} et S_{MJ} définie de cette façon doit être considérée comme un objectif de conception. Les différentes courbes correspondant au récepteur et au microphone s'écarteront plus ou moins des courbes «idéales» pour diverses raisons. Toutefois, il est difficile d'indiquer dans une Recommandation sur les caractéristiques de fréquence souhaitables, de combien et de quelles façons les courbes de réponse peuvent s'écarter de l'objectif sans devenir inacceptables. Concernant l'agrément du type de postes téléphoniques, il est généralement nécessaire de spécifier au niveau national les limites pour la forme des courbes de fréquence à l'émission et à la réception de la même façon que sont habituellement spécifiées les limites de tolérance pour les équivalents pour la sonie. Ces limites sont fixées compte tenu des considérations techniques du coût de la mise en œuvre, des tolérances de fabrication et d'autres facteurs économiques.

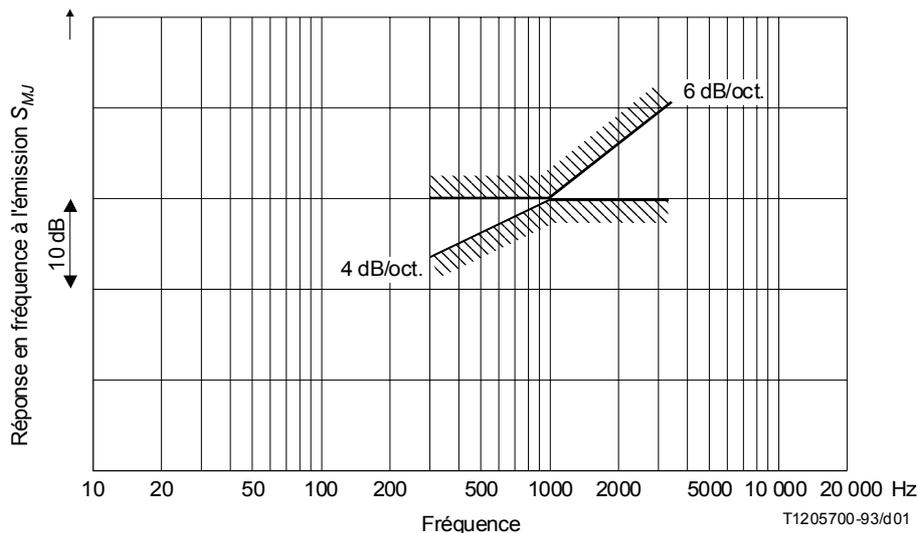


FIGURE 1/P.31

4 Caractéristiques de bruit à l'émission et à la réception

En tenant compte des éléments suivants:

- compatibilité avec les caractéristiques de codage et de décodage spécifiées dans la Recommandation G.714;
- marge à prévoir pour tenir compte d'un certain supplément de bruit dans les parties électriques et acoustiques;
- compatibilité avec les postes téléphoniques analogiques existants,

il est recommandé de respecter les limites suivantes:

- un niveau maximal de bruit à l'émission de -64 dBm0p;

- un niveau maximal de bruit à la réception de 38 dB (A) en l'absence de commande du volume par l'utilisateur ou si cette commande est réglée à la valeur nominale du RLR sous l'effet d'un signal MIC correspondant à l'amplitude 1 pour la loi A et à l'amplitude 0 pour la loi μ à la sortie du décodeur.

NOTE – Les niveaux de bruit correspondent à l'objectif à long terme pour le SLR et le RLR.

Les caractéristiques ci-dessus doivent satisfaire aux dispositions de la Recommandation P.66.

5 Caractéristiques de distorsion à l'émission et à la réception

En tenant compte des éléments suivants:

- compatibilité avec les caractéristiques de codage et de décodage spécifiées dans la Recommandation G.714;
- marge à prévoir pour tenir compte d'un certain supplément de distorsion dans les parties électriques et acoustiques;
- compatibilité avec les postes téléphoniques analogiques existants,

il est recommandé de choisir:

deux ensembles de valeurs différents correspondant à deux méthodes de mesure différentes (voir 14/G.714). Il faut que les résultats soient compatibles avec au moins un ensemble de valeurs correspondant à une méthode de mesure.

Méthode 1 – émission (méthode de mesure du bruit)

Le rapport de puissance signal/distorsion totale (distorsion harmonique et distorsion de quantification) à la sortie du signal numérique de l'équipement terminal doit se trouver au-dessus des limites indiquées au Tableau 1, sauf si la pression acoustique au MRP dépasse +5 dBPa.

On obtient les limites pour les niveaux intermédiaires en traçant des lignes droites entre les points de coupure du tableau sur une échelle linéaire (niveau du signal en dB) – linéaire (rapport en dB).

La conformité de ces caractéristiques est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

TABLEAU 1/P.31

Limites du rapport signal/distorsion totale dans le cas de la méthode 1

Niveau d'émission en dB par rapport à l'ARL (niveau de référence acoustique)	Niveau de réception à l'interface numérique	Rapport d'émission (dB) Loi A Loi μ	Rapport de réception (dB) Loi A Loi μ
-45	-55 dBm0	5,0	5,0
-30	-40 dBm0	20,0	20,0
-24	-34 dBm0	25,5	25,0
-17	-27 dBm0	30,2 ^{a)}	30,6 ^{a)}
-10	-20 dBm0	32,4	33,0
0	-10 dBm0	33,0	33,7
+4	-6 dBm0	33,0	33,8
+7	-3 dBm0	23,5	24,0

^{a)} Signifie qu'il convient d'ajouter des valeurs pour la loi μ .

Méthode 1 – réception

Le rapport signal/puissance de distorsion totale (distorsion harmonique et distorsion de quantification) du signal reçu par l'oreille artificielle doit se trouver au-dessus des limites indiquées au Tableau 1 ci-dessus, sauf si le signal reçu par l'oreille artificielle est supérieur à +5 dBPa ou inférieur à -50 dBPa.

La conformité de ces caractéristiques est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

Méthode 2 – émission

Le rapport signal/puissance de distorsion totale, mesuré avec la pondération appropriée pour le bruit (voir le Tableau 4/G.223), doit se trouver au-dessus des limites indiquées au Tableau 2, sauf si la pression acoustique au MRP dépasse +10 dBPa.

On obtient les limites des niveaux intermédiaires en traçant des lignes droites entre les points de coupure du tableau sur une échelle linéaire (niveau du signal en dB) – linéaire (rapport en dB).

La conformité de ces caractéristiques est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

TABLEAU 2/P.31

Limites du rapport signal/distorsion totale dans le cas de la méthode 2

Niveau d'émission (dB) par rapport à l'ARL		Niveau de réception à l'interface numérique		Rapport d'émission (dB)		Rapport de réception (dB)	
Loi A	Loi μ			Loi A	Loi μ	Loi A	Loi μ
-35	-37,5	-45 dBm0	-47,5	17,5	20	17,5	20
-30	-32,5	-40 dBm0	-42,5	22,5	24	22,5	24
-20	-22,5	-30 dBm0	-32,5	30,7	30	30,5	30
-10		-20 dBm0		33,3	30	33,0	30
0		-10 dBm0		33,7	30	33,5	
+7		-3 dBm0		31,7		31,2	
+10	+7,5	0 dBm0	-2,5	25,5	30	25,5	30

Méthode 2 – réception

Le rapport signal/puissance de distorsion totale mesuré dans l'oreille artificielle avec la pondération appropriée pour le bruit (voir le Tableau 4/G.223) doit se trouver au-dessus des limites indiquées au Tableau 1 ci-dessus, sauf si le signal reçu par l'oreille artificielle est supérieur à +10 dBPa ou inférieur à -50 dBPa.

La conformité de ces caractéristiques est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

6 Signaux hors bande

En tenant compte de:

- la compatibilité avec les caractéristiques de codage et de décodage spécifiées dans la Recommandation G.714;
- la compatibilité avec les équipements actuellement utilisés dans le réseau mixte analogique-numérique,

il est recommandé de respecter les limites suivantes:

Emission

Lorsqu'un signal sinusoïdal quelconque compris entre 4,6 kHz et 8 kHz est appliqué au MRP avec un niveau de – 4,7 dBPa, le niveau de toute fréquence image produite à l'interface numérique doit être inférieur à un niveau de référence obtenu à 1 kHz (–4,7 dBPa au MRP), dans une proportion au moins égale aux limites (en dB) spécifiées au Tableau 3.

La conformité de ces caractéristiques doit être vérifiée au moyen de la méthode d'essai décrite dans la Recommandation P.66.

TABLEAU 3/P.31

Niveaux de protection – Emission

Fréquence sinusoïdale appliquée	Limite (minimale) ^{a)}
4,6 kHz	30 dB
8,0 kHz	40 dB

^{a)} La limite aux fréquences intermédiaires se situe sur une ligne droite tracée entre les valeurs indiquées sur une échelle logarithmique (fréquence) – linéaire (dB).

Réception

Un signal sinusoïdal, obtenu par simulation numérique dans la bande 300 Hz à 3400 Hz au niveau 0 dBm, étant appliqué à l'interface numérique, le niveau des signaux images parasites hors bande dans la gamme 4,6 kHz à 8 kHz, mesuré sélectivement dans l'oreille artificielle, doit être inférieur au niveau acoustique dans la bande produit par un signal numérique à 1 kHz mis au niveau spécifié dans le Tableau 4.

La conformité de ces caractéristiques est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

TABLEAU 4/P.31

Niveaux de protection – Réception

Fréquence du signal image	Niveau équivalent du signal d'entrée ^{a)}
4,6 kHz	–35 dBm0
8,0 kHz	–50 dBm0

^{a)} La limite aux fréquences intermédiaires se situe sur une ligne droite tracée entre les valeurs indiquées sur une échelle logarithmique (fréquence) – linéaire (dB).

7 Affaiblissement de couplage pondéré du terminal (TCLw) (*weighted terminal coupling loss*)

En tenant compte:

- de l'objectif visant à obtenir l'affaiblissement de couplage acoustique le plus élevé possible pour réduire au minimum la dégradation due à l'écho;
- de ce qui est réalisable dans la pratique lorsque l'abonné choisit la façon de tenir son combiné,

il est recommandé de respecter provisoirement la liste suivante:

l'affaiblissement de couplage pondéré du terminal (TCLw), mesuré en conditions de champ libre et avec somme SLR + RLR normalisée à OLR = +10 dB, doit normalement être supérieur à 40 dB.

Mais afin de répondre aux exigences visées pour les caractéristiques d'écho du côté du locuteur selon la Recommandation G.131, il est souhaitable d'avoir un affaiblissement pondéré de couplage de terminal supérieur à 45 dB, valeur qu'il convient de rechercher.

La conformité de ces caractéristiques est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

8 Affaiblissement pour la stabilité

En tenant compte des éléments suivants:

- l'objectif d'obtenir une bonne stabilité;
- les valeurs pouvant être obtenues en pratique avec des combinés et des transducteurs de type normal,

il est recommandé de retenir la limite suivante:

les transducteurs du combiné posés contre une surface dure, l'affaiblissement entre le signal numérique d'entrée et le signal numérique de sortie doit être au moins égal à 10 dB à toutes les fréquences comprises entre 200 Hz et 4 kHz, avec une somme SLR + RLR normalisée à OLR = +10 dB.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

9 Temps de propagation

En tenant compte des éléments suivants:

- le temps de propagation introduit par le codage et le décodage conformément à la Recommandation G.714;
- le temps de propagation introduit par les trajets acoustiques mis en jeu,

il est recommandé de retenir la limite suivante:

la somme des temps de propagation entre le point de référence-bouche et l'interface numérique, et entre celle-ci et le point de référence-oreille, ne doit pas dépasser 2,0 ms.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

10 Caractéristiques (d'amplitude) entrée/sortie

On utilise généralement des amplificateurs de gain à commutation dans les appareils téléphoniques à haut-parleur (mains-libres) et cette technique peut être également avantageuse pour les appareils téléphoniques à combiné.

Les autres techniques non linéaires que l'on pourrait utiliser sont les techniques de commande automatique de volume ou les techniques de compression/extension. Les dispositifs qui mettent en œuvre ces techniques peuvent être délibérément non linéaires dans la gamme de niveaux d'entrée spécifiée et avoir des caractéristiques dynamiques (par exemple, temps d'établissement et de maintien).

Il n'existe pas actuellement de caractéristiques ou de méthodes de vérification recommandées par le CCITT pour ces dispositifs dans les téléphones numériques. A moins qu'un téléphone numérique n'ait des caractéristiques non linéaires spécialement adaptées, il est souhaitable de respecter les caractéristiques de variation de gain indiquées dans l'Annexe A.

Annexe A

Variation du gain en fonction du niveau d'entrée (Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Sens émission

Pour les téléphones numériques prévus avec des caractéristiques entrée/sortie linéaires, la variation du gain par rapport au gain pour l'ARL (niveau de référence acoustique) doit se situer dans les limites indiquées dans le Tableau A.1. Les mêmes limites de variation du gain s'appliquent également aux niveaux intermédiaires.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

TABLEAU A.1/P.31

Variation du gain en fonction du niveau d'entrée (émission)

Emission dB par rapport à l'ARL	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
13	0,5	-0,5
0	0,5	-0,5
-30	0,5	-0,5
-30	1	
-40	1	
-40	2	
-45	2	

Sens réception

Pour les téléphones numériques prévus avec des caractéristiques entrée/sortie linéaires, la variation du gain par rapport au gain à un niveau d'entrée de -10 dBm0 doit se situer dans les limites indiquées dans le Tableau A.2. Les mêmes limites de variation du gain s'appliquent également aux niveaux intermédiaires.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit dans la Recommandation P.66.

TABLEAU A.2/P.31

Variation du gain en fonction du niveau d'entrée (réception)

Niveau de réception à l'interface numérique	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
+3 dBm0	0,5	-0,5
-10 dBm0	0,5	-0,5
-40 dBm0	0,5	-0,5
-40 dBm0	1	-1
-50 dBm0	1	-1
-50 dBm0	2	-2

Imprimé en Suisse

Genève, 1994