



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.313

(09/99)

SÉRIE P: QUALITÉ DE TRANSMISSION
TÉLÉPHONIQUE, INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES
ET RÉSEAUX LOCAUX

Lignes et postes d'abonnés

**Caractéristiques de transmission des terminaux
numériques mobiles ou sans cordon**

Recommandation UIT-T P.313

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE P
QUALITÉ DE TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE, INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES ET RÉSEAUX
LOCAUX

Vocabulaire et effets des paramètres de transmission sur l'opinion des usagers	Série P.10
Lignes et postes d'abonnés	Série P.30 P.300
Normes de transmission	Série P.40
Appareils de mesures objectives	Série P.50 P.500
Mesures électroacoustiques objectives	Série P.60
Mesures de la sonie vocale	Série P.70
Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité	Série P.80 P.800
Qualité audiovisuelle dans les services multimédias	Série P.900

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

RECOMMANDATION UIT-T P.313

CARACTERISTIQUES DE TRANSMISSION DES TERMINAUX NUMERIQUES MOBILES OU SANS CORDON

Résumé

La présente Recommandation donne des spécifications en termes de qualité de fonctionnement audio des combinés portables numériques mobiles ou sans cordon. Ces spécifications s'appliquent aux systèmes à bande étroite (3,1 kHz), quel que soit l'algorithme de codage utilisé dans le terminal. La présente Recommandation indique aussi des méthodes d'essai associées.

Des spécifications sont données pour les principaux paramètres de qualité de fonctionnement électroacoustique ayant une incidence sur la qualité audio, y compris les niveaux d'émission et de réception, les réponses fréquentielles, le bruit, l'effet local, la stabilité, le trajet d'écho et le temps de propagation. Les spécifications contenues dans la présente Recommandation doivent garantir une qualité de service satisfaisante pour un fort pourcentage d'installations utilisées dans des conditions normales.

Source

La Recommandation UIT-T P.313, élaborée par la Commission d'études 12 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 30 septembre 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Mesures électroacoustiques, mobile, radio, spécification de qualité de fonctionnement, terminaux.

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, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

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

		Page
1	Généralités	1
1.1	Domaine d'application	1
1.2	Références normatives	1
1.3	Termes et définitions	2
1.4	Abréviations	2
2	Caractéristiques à l'émission	3
2.1	Equivalent pour la sonie à l'émission (SLR)	3
2.2	Réponses fréquentielles à l'émission	4
	2.2.1 Méthode de mesure	5
2.3	Bruit	5
	2.3.1 Bruit sur la voie au repos	5
2.4	Distorsion non linéaire	5
2.5	Variation du gain en fonction du niveau d'entrée	5
	2.5.1 Méthode de mesure	6
3	Caractéristiques à la réception	6
3.1	Equivalent pour la sonie à la réception (RLR)	6
3.2	Réglage du volume	7
3.3	Réponses fréquentielles à la réception	7
	3.3.1 Méthode de mesure	8
3.4	Bruit	9
	3.4.1 Bruit sur la voie au repos	9
3.5	Distorsion non linéaire	9
3.6	Variation du gain en fonction du niveau d'entrée	9
	3.6.1 Méthode de mesure	10
4	Caractéristiques de l'effet local	10
4.1	Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STM _R)	10
	4.1.1 Méthode de mesure	10
4.2	Affaiblissement d'effet local pour l'auditeur (LSTR) et facteur D	11
	4.2.1 Méthode de mesure	12
5	Contraste de bruit et bruit de confort	13
6	Equivalent pondéré de couplage du terminal (TCL _w)	13
6.1	Méthode de mesure	13
7	Affaiblissement de stabilité	14
7.1	Méthode de mesure	15

	Page
7.1.1 Méthode 1	15
7.1.2 Méthode 2	15
8 Temps de propagation.....	15
9 Signaux hors-bande.....	16
10 Ecart diaphonique	16
11 Troncature de la parole	16
12 Pression acoustique maximale en régime établi	16
12.1 Méthode de mesure	17
Annexe A – Spécification des équipements d'essai	17
A.1 Equipements électroacoustiques	17
A.2 Signaux d'essai	17
A.3 Précision des équipements d'essai.....	17

Recommandation P.313

CARACTERISTIQUES DE TRANSMISSION DES TERMINAUX NUMERIQUES MOBILES OU SANS CORDON

(Genève, 1999)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Recommandation traite des paramètres de qualité de fonctionnement électroacoustique des terminaux portables numériques mobiles ou sans cordon. Les spécifications données ci-dessous doivent garantir un service vocal satisfaisant pour un fort pourcentage d'installations utilisées dans des conditions normales, mais d'autres facteurs ayant une incidence sur la qualité – liaison radioélectrique par exemple – ne sont pas inclus.

Les spécifications contenues dans la présente Recommandation, dont aucune ne concerne le mode mains-libres, ne s'appliquent qu'aux systèmes à bande étroite (3,1 kHz), quel que soit l'algorithme de codage utilisé dans le combiné.

Les spécifications s'appliquent à des combinés utilisés conjointement avec une station de base de référence à 4 fils à 0 dBr (voir Figure 1) ayant une interface radioélectrique appropriée et ne sont associées ni à une technologie particulière ni à une interface radioélectrique particulière.

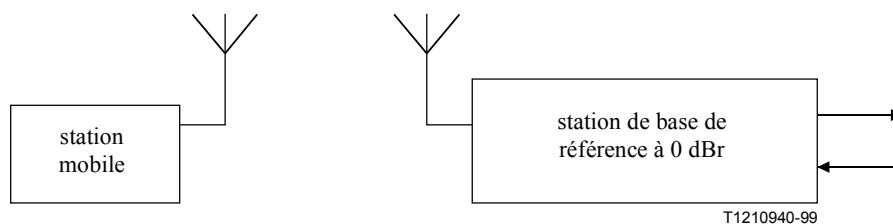


Figure 1/P.313 – Configuration de référence

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 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] Recommandation UIT-T P.79 (1999), *Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques.*
- [2] Recommandation UIT-T P.64 (1999), *Détermination des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence des systèmes téléphoniques locaux.*
- [3] Recommandation UIT-T P.50 (1999), *Voix artificielle.*
- [4] Recommandation UIT-T O.41 (1994), *Psophomètre utilisé sur des circuits de type téléphonique.*

- [5] Recommandation UIT-T G.122 (1993), *Influence des systèmes nationaux sur la stabilité et l'écho pour la personne qui parle dans les connexions internationales.*
- [6] Recommandation UIT-T G.131 (1996), *Réduction de l'écho pour le locuteur.*
- [7] Recommandation UIT-T G.114 (1996), *Temps de transmission dans un sens.*
- [8] Recommandation CCITT G.711 (1988), *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales.*
- [9] Recommandation UIT-T P.501 (1996), *Signaux d'essai à utiliser en téléphonométrie.*
- [10] Recommandation UIT-T P.360 (1998), *Efficacité des dispositifs destinés à prévenir la production de pressions acoustiques excessives par les récepteurs téléphoniques.*
- [11] Recommandation UIT-T G.174 (1994), *Objectif de qualité de transmission des systèmes numériques de communication personnelle terrestres sans fil utilisant des terminaux portables ayant accès au réseau téléphonique public commuté.*
- [12] Recommandation UIT-T P.57 (1996), *Oreilles artificielles.*
- [13] ISO 3:1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux.*

1.3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit le terme suivant:

1.3.1 station de base: désigne, dans la présente Recommandation, une partie fixe de n'importe quel système radio.

1.4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

- ARL niveau de référence acoustique (*acoustic reference level*)
- DRP point de référence tympan (*eardrum reference point*)
- ERP point de référence oreille (*ear reference point*)
- HATS simulateur de tête et de torse (*head and torso simulator*)
- LR équivalent pour la sonie (*loudness rating*)
- LRGP position de l'anneau de garde pour l'évaluation de l'équivalent pour la sonie (*loudness rating guard-ring position*)
- LSTR affaiblissement d'effet local pour l'auditeur (*listener sidetone rating*)
- MRP point de référence bouche (*mouth reference point*)
- RLR équivalent pour la sonie à la réception (*receiving loudness rating*)
- SLR équivalent pour la sonie à l'émission (*sending loudness rating*)
- STMR affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (*sidetone masking rating*)
- TCL_w équivalent pondéré de couplage du terminal (*terminal coupling loss weighted*)

2 Caractéristiques à l'émission

2.1 Equivalent pour la sonie à l'émission (SLR)

Compte tenu des considérations suivantes:

- une connectivité existe entre les terminaux radios et les réseaux de télécommunication internationaux filaires existants;
- les réseaux d'accès radios numériques doivent offrir les mêmes niveaux de signal que les réseaux d'accès filaires numériques,

la valeur suivante de l'équivalent pour la sonie est recommandée comme objectif à long terme:

- valeur nominale de SLR = 8 dB.

Comme objectif à court terme, une valeur nominale de SLR comprise entre 5 et 11 dB est recommandée.

NOTE – Les fabricants souhaiteront peut-être réduire la sonie nominale à l'émission pour améliorer la qualité de fonctionnement des terminaux en cas de bruit. Cette réduction peut être corrélée avec les réglages de la sonie à la réception (voir paragraphe 3).

L'équivalent SLR sera calculé au moyen de la formule 2-1, sur la base des mesures décrites au 2.2 et conformément à la Recommandation P.79 [1],

$$LR = \frac{10}{m} \cdot \log \left\{ \sum_{i=N_1}^{N_2} 10^{0,1m(S_i - W_i)} \right\} \quad (2-1)$$

avec $m = 0,175$, dans les bandes 4 à 17 et avec les facteurs de pondération à l'émission du Tableau 1.

Tableau 1/P.313 – Facteurs de pondération W_i pour les équivalents SLR et RLR

Bande n°	Fréquence centrale (Hz)	W_{si} (émission)	W_{ri} (réception)
4	200	76,9	85,0
5	250	62,6	74,7
6	315	62,0	79,0
7	400	44,7	63,7
8	500	53,1	73,5
9	630	48,5	69,1
10	800	47,6	68,0
11	1000	50,1	68,7
12	1250	59,1	75,1
13	1600	56,7	70,4
14	2000	72,2	81,4
15	2500	72,6	76,5
16	3150	89,2	93,3
17	4000	117,0	113,8

2.2 Réponses fréquentielles à l'émission

Compte tenu des considérations suivantes:

- la compatibilité avec les postes téléphoniques numériques filaires et le réseau téléphonique mixte analogique/numérique;
- la compatibilité avec la plupart des systèmes radios existants;
- l'objectif visant à obtenir la meilleure qualité globale possible avec les terminaux mobiles ou sans cordon.

Il est recommandé que la courbe de l'efficacité nominale à l'émission en fonction de la fréquence soit comprise entre les limites données au Tableau 2.

Tableau 2/P.313 – Emission

Fréquence (Hz)	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
100	-12	-∞
200	0	-∞
300	0	-14
1000	0	-8
2000	4	-8
3000	4	-8
3400	4	-11
3400	4	-∞
4000	0	-∞

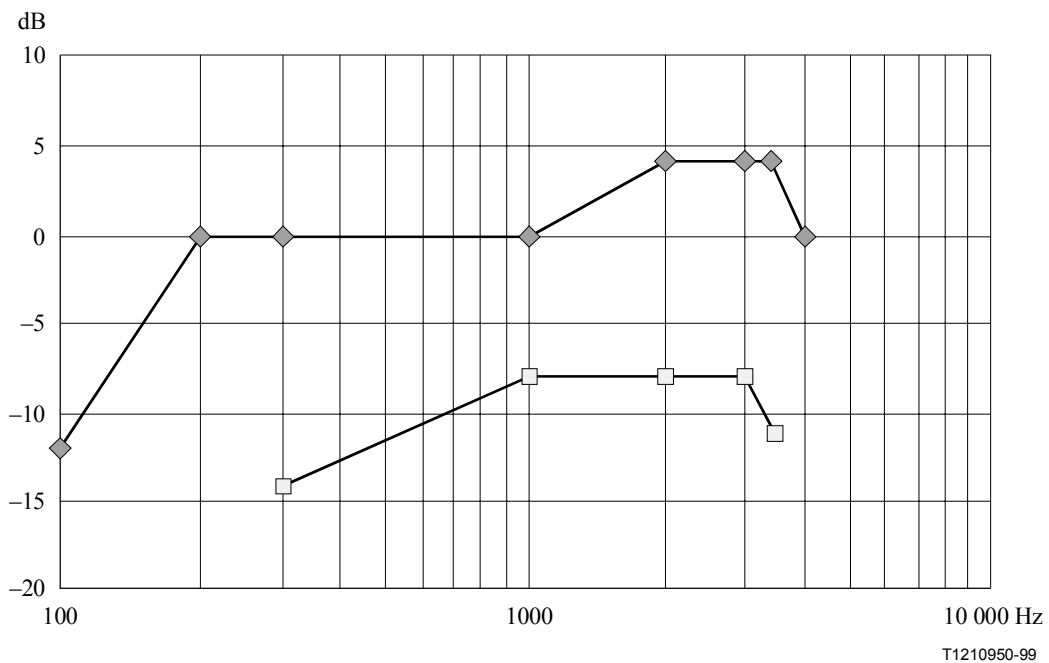


Figure 2/P.313 – Masque à l'émission

2.2.1 Méthode de mesure

La réponse fréquentielle à l'émission est mesurée conformément à la Recommandation P.64 [2] au moyen du montage illustré sur la Figure 3. Le niveau du signal d'essai doit être de $-4,7$ dBPa au point MRP.

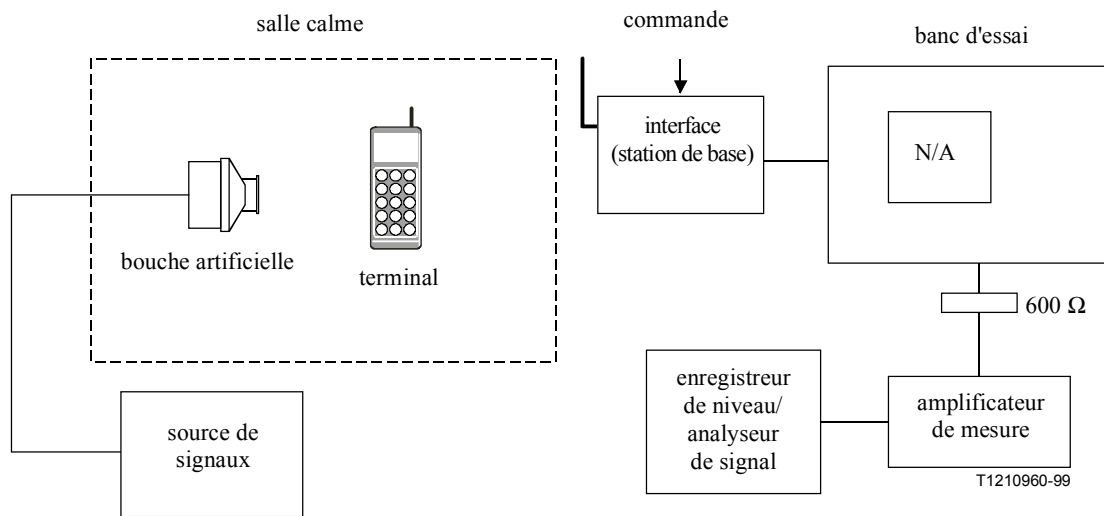


Figure 3/P.313 – Méthode de mesure de la réponse fréquentielle à l'émission – Technique de balayage en ondes sinusoïdales

Si les techniques de balayage en ondes sinusoïdales ne peuvent pas être utilisées, il faut appliquer une autre technique appropriée. On peut par exemple utiliser un générateur de voix artificielle (par exemple tel que spécifié dans la Recommandation P.50 [3]) et un analyseur de spectre.

2.3 Bruit

2.3.1 Bruit sur la voie au repos

La limite suivante est recommandée:

- niveau maximal de bruit à l'émission: -64 dBm0p.

2.3.1.1 Méthode de mesure

Le combiné étant placé dans la position LRGP et le pavillon d'écouteur étant appliqué de manière hermétique sur l'arête de l'oreille artificielle dans un environnement calme (bruit ambiant inférieur à 30 dBA), le niveau de bruit à l'émission est mesuré à la sortie numérique avec un appareillage appliquant une pondération psophométrique conformément à la Recommandation O.41 [4].

2.4 Distorsion non linéaire

A l'étude.

2.5 Variation du gain en fonction du niveau d'entrée

S'il est prévu que le système fonctionne linéairement, il est recommandé que:

- la variation de gain par rapport au gain correspondant au niveau de référence acoustique (ARL, *acoustic reference level*) soit comprise entre les limites indiquées dans le Tableau 3.

Tableau 3/P.313 – Variation du gain en fonction du niveau d'entrée, à l'émission

dB par rapport au niveau ARL à l'émission	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
+13	1	-11
+4	1	-2
-10	1	-2
-20	1	-5
-25	1	-8
-30	1	-12
<-30	6	-∞

Pour obtenir les limites associées à des niveaux intermédiaires, on peut tracer des segments de droite entre les points donnés dans le tableau sur une échelle linéaire (niveau du signal en dB) – linéaire (gain en dB).

2.5.1 Méthode de mesure

Le combiné doit être placé dans la position LRGP et le pavillon d'écouteur doit être appliqué de manière hermétique sur l'arête de l'oreille artificielle. En cas d'utilisation d'un coupleur de type 3.3 ou 3.4 dans l'oreille artificielle, le combiné doit être placé sur le simulateur HATS, comme décrit dans la Recommandation P.64 [2].

Un signal sinusoïdal de fréquence comprise entre 1004 Hz et 1025 Hz doit être appliqué au point MRP. On fait varier le niveau de ce signal jusqu'à ce que la sortie du terminal soit de -10 dBm0. Le niveau du signal au point MRP correspond alors au niveau ARL.

NOTE 1 – En général, il faut procéder avec soin dans le cas de terminaux à fonctionnement non linéaire ou variable dans le temps. En pareils cas, il peut être inapproprié de choisir un signal sinusoïdal comme signal d'essai; il convient alors de choisir un signal d'essai de type parole tel que décrit dans les Recommandations P.501 [9] et P.50 [3].

Le signal d'essai doit être appliqué aux niveaux suivants:

-30, -25, -20, -15, -10, -5, 0, 4, 10, 13 dB par rapport au niveau ARL.

La variation de gain par rapport au gain correspondant au niveau ARL doit être mesurée.

NOTE 2 – On peut faire des mesures sélectives pour éviter les effets du bruit ambiant.

3 Caractéristiques à la réception

3.1 Equivalent pour la sonie à la réception (RLR)

Compte tenu des considérations suivantes:

- une connectivité existe entre les terminaux radios et les réseaux de télécommunication internationaux filaires existants;
- les terminaux radios numériques doivent être compatibles avec les réseaux d'accès filaires numériques,

la valeur suivante de l'équivalent pour la sonie est recommandée comme objectif à long terme:

- valeur nominale de RLR = 2 dB.

Comme objectif à court terme, une valeur nominale de RLR comprise entre -3 et 7 dB est recommandée.

L'équivalent RLR sera calculé au moyen de la formule 2-1, sur la base des mesures décrites au 3.3 et conformément à la Recommandation P.79 [1], avec $m = 0,175$, dans les bandes 4 à 17 et avec les facteurs de pondération à la réception du Tableau 1. L'efficacité de l'oreille artificielle sera corrigée au moyen de la correction pour la fuite donnée au Tableau 4 conformément à la Recommandation P.79 [1].

Tableau 4/P.313 – Correction pour la fuite L_E utilisée pour les mesures sur un récepteur de type IRS dans le cas d'un montage hermétique

Fréquence (Hz)	L_E (dB)	Fréquence (Hz)	L_E (dB)
200	8,4	1000	-2,3
250	4,9	1250	-1,2
315	1,0	1600	-0,1
400	-0,7	2000	3,6
500	-2,2	2500	7,4
630	-2,6	3150	6,7
800	-3,2	4000	8,8

3.2 Réglage du volume

Compte tenu des considérations suivantes:

- l'utilisation fréquente des terminaux mobiles dans des environnements bruyants;
- la nécessité de fournir un service aux personnes malentendantes,

les fabricants pourraient intégrer une fonction de réglage du volume permettant d'augmenter le niveau de sonie à la réception. Il est suggéré que cette fonction permette d'augmenter le volume d'au moins 12 dB par rapport à la valeur nominale de l'équivalent RLR = 2 dB.

NOTE – Afin d'améliorer la qualité de fonctionnement des terminaux dans des environnements bruyants, il pourrait être avantageux d'augmenter l'équivalent SLR (de réduire la sonie) par rapport au niveau nominal lorsque l'équivalent RLR est diminué (la sonie augmentée) par réglage du volume. Cela permettrait de réduire le niveau de l'effet local, d'améliorer la qualité en termes d'écho et d'effet local pour l'auditeur et d'abaisser le niveau de bruit transmis sur la ligne.

3.3 Réponses fréquentielles à la réception

Compte tenu des considérations suivantes:

- la compatibilité avec les postes téléphoniques numériques filaires et le réseau téléphonique mixte analogique/numérique;
- la compatibilité avec la plupart des systèmes radios existants;
- l'objectif visant à obtenir la meilleure qualité globale possible avec les terminaux mobiles ou sans cordon;

il est recommandé que la courbe de l'efficacité nominale à la réception en fonction de la fréquence soit comprise entre les limites données au Tableau 5.

Tableau 5/P.313 – Réception

Fréquence (Hz)	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
100	-10	
200	2	-∞
300	2	-9
2000	2	-7
3400	2	-12
4000	2	-∞
8000	-18	

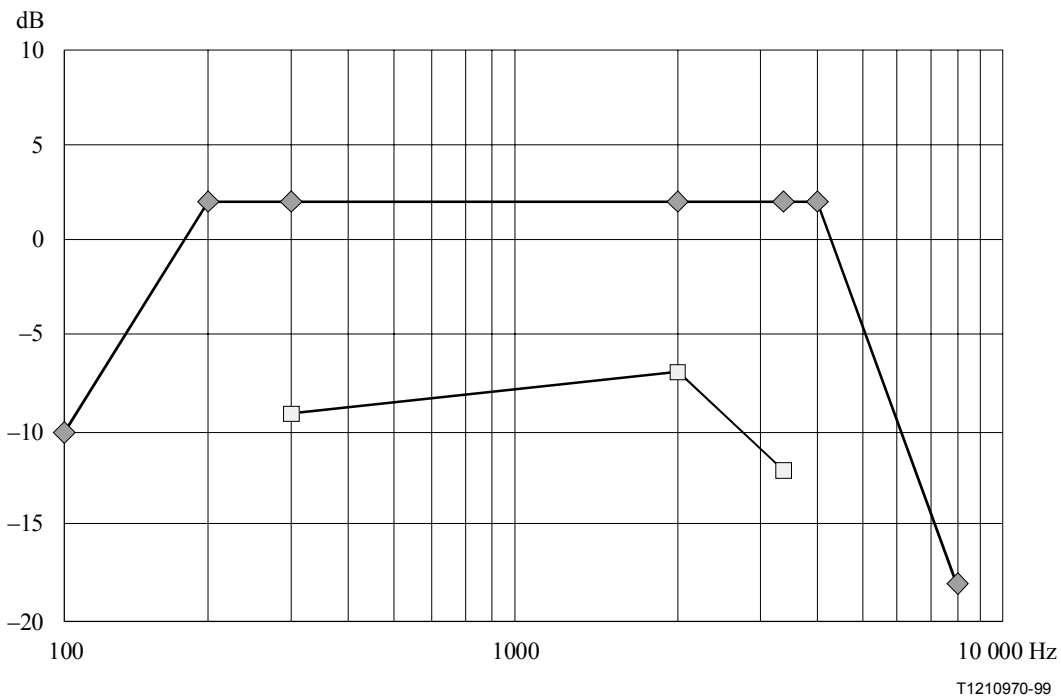


Figure 4/P.313 – Masque à la réception

NOTE – On peut en outre appliquer les règles suivantes:

En général, la réponse fréquentielle – quel que soit le coupleur utilisé pour les mesures – ne doit pas comporter de forte décroissance aux basses fréquences. Le niveau du signal entre 1 kHz et 300 Hz ne doit pas être affaibli de plus de 5 dB par rapport au niveau mesuré à 1 kHz. De même, une trop forte accentuation aux fréquences élevées doit être évitée. Par rapport au niveau mesuré à 1 kHz, l'accentuation entre 1 kHz et 3,4 kHz ne doit pas être supérieure à 5 dB.

3.3.1 Méthode de mesure

La réponse fréquentielle à la réception est mesurée conformément à la Recommandation P.64 [2] au moyen du montage illustré sur la Figure 5 où l'oreille artificielle est de type 1 (Recommandation P.57), sauf spécification contraire dans la Recommandation P.57 [12]. Le niveau du signal d'essai sera de -16,0 dBm₀. Pour les terminaux dont le niveau à la réception est réglable, il faut faire en sorte que l'équivalent RLR soit aussi proche que possible de la valeur nominale du 3.1 pour cet essai.

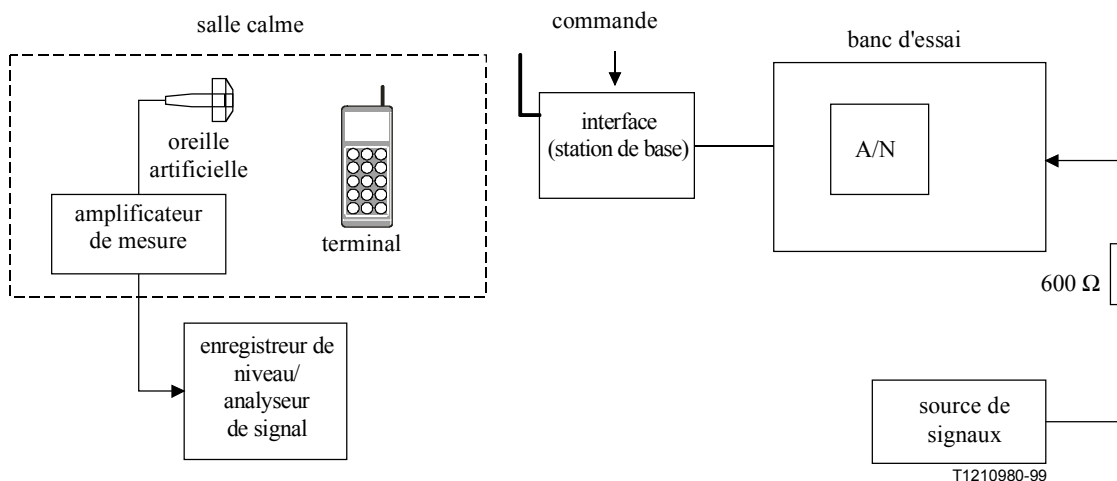


Figure 5/P.313 – Méthode de mesure de la réponse fréquentielle à la réception – Technique de balayage en ondes sinusoïdales

Si les techniques de balayage en ondes sinusoïdales ne peuvent pas être utilisées, il faut appliquer une autre technique appropriée. On peut par exemple utiliser un générateur de voix artificielle (par exemple tel que spécifié dans la Recommandation P.50 [3]) et un analyseur de spectre.

3.4 Bruit

3.4.1 Bruit sur la voie au repos

La limite suivante est recommandée:

- niveau maximal de bruit à la réception: -56 dBPa(A) pour la valeur nominale de l'équivalent RLR.

3.4.1.1 Méthode de mesure

Pour mesurer le bruit à la réception, on applique, au niveau de l'interface numérique, un signal MIC G.711 [8] correspondant à la valeur quantifiée la plus faible du segment numéro 1. Le niveau de bruit pondéré selon la loi A est mesuré dans l'oreille artificielle. Pour cette mesure, le bruit ambiant ne doit pas dépasser 30 dBA.

Les postes téléphoniques dont le niveau à la réception est réglable doivent avoir une valeur d'équivalent RLR aussi proche que possible de la valeur nominale lorsqu'on leur injectera un signal MIC G.711 [8] correspondant à la valeur quantifiée la plus faible du segment numéro 1.

3.5 Distorsion non linéaire

A l'étude.

3.6 Variation du gain en fonction du niveau d'entrée

S'il est prévu que le système fonctionne linéairement, il est recommandé que:

- la variation de gain par rapport au gain correspondant à un niveau d'entrée de -10 dBm0 soit comprise entre les limites indiquées dans le Tableau 6.

**Tableau 6/P.313 – Variation du gain en fonction du niveau d'entrée,
à la réception**

Niveau de réception à l'interface numérique	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
+3 dBm0	1	-11
-6 dBm0	1	-2
-50 dBm0	1	-2
-50 dBm0	1	-∞

Pour obtenir les limites associées à des niveaux intermédiaires, on peut tracer des segments de droite entre les points donnés dans le tableau sur une échelle linéaire (niveau du signal en dB) – linéaire (gain en dB).

3.6.1 Méthode de mesure

Le combiné doit être placé dans la position LRGP et le pavillon d'écouteur doit être appliqué de manière hermétique sur l'arête de l'oreille artificielle. En cas d'utilisation d'un coupleur de type 3.3 ou 3.4 dans l'oreille artificielle, le combiné doit être placé sur le simulateur HATS, comme décrit dans la Recommandation P.64 [2].

Un signal sinusoïdal simulé numériquement de fréquence comprise entre 1004 Hz et 1025 Hz doit être appliqué à l'interface numérique aux niveaux suivants:

-50, -45, -40, -35, -30, -25, -20, -15, -10, -6, 0, 3 dBm0.

NOTE 1 – En général, il faut procéder avec soin dans le cas de terminaux à fonctionnement non linéaire ou variable dans le temps. En pareils cas, il peut être inapproprié de choisir un signal sinusoïdal comme signal d'essai; il convient alors de choisir un signal d'essai plus proche de la parole tel que décrit dans les Recommandations P.501 [9] et P.50 [3].

La variation de gain par rapport au gain correspondant à un niveau d'entrée de -10 dBm0 ARL doit être mesurée au moyen de l'oreille artificielle.

NOTE 2 – On peut faire des mesures sélectives pour éviter les effets du bruit ambiant.

4 Caractéristiques de l'effet local

4.1 Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR)

Compte tenu des considérations suivantes:

- l'affaiblissement STMR optimal en l'absence d'écho;
- les difficultés rencontrées en cas de fort bruit ambiant,

il est recommandé que:

- la valeur de l'affaiblissement STMR soit comprise entre 10 dB et 18 dB, après correction pour éliminer les tolérances de fabrication associées aux équivalents SLR et RLR.

Si le volume à la réception est réglable par l'utilisateur, l'affaiblissement STMR doit être conforme à la spécification susmentionnée lorsque l'équivalent RLR est égal à sa valeur nominale (2 dB).

4.1.1 Méthode de mesure

Le combiné est placé dans la position LRGP et le pavillon d'écouteur est appliqué de manière hermétique sur l'arête de l'oreille artificielle. Un signal d'essai de -4,7 dBPa doit être appliqué au

point MRP. Pour chacune des fréquences indiquées dans le Tableau 7 (bandes 1 à 20), il faut mesurer la pression acoustique (au point ERP).

Tableau 7/P.313 – Facteurs de pondération W_{MSi} pour l'affaiblissement STMR

Bande n°	Fréquence centrale (Hz)	W_{MSi}
(1)		(2)
1	100	110,4
2	125	107,7
3	160	104,6
4	200	98,4
5	250	94,0
6	315	89,8
7	400	84,8
8	500	75,5
9	630	66,0
10	800	57,1
11	1000	49,1
12	1250	50,6
13	1600	51,0
14	2000	51,9
15	2500	51,3
16	3150	50,6
17	4000	51,0
18	5000	49,7
19	6300	50,0
20	8000	52,8

On utilise le montage illustré sur la Figure 6 pour mesurer la courbe d'effet local en fonction de la fréquence. L'affaiblissement sur le trajet d'effet local L_{meST} et l'affaiblissement STMR doivent être calculés selon la Recommandation P.79 [1] en utilisant la formule 2-1 ($m = 0,225$) et des facteurs de pondération donnés au Tableau 7.

On peut appliquer une technique autre que les techniques de balayage en ondes sinusoïdales. On peut par exemple utiliser un générateur de voix artificielle (par exemple tel que spécifié dans les Recommandations P.50 [3] et P.501 [9]) et un analyseur de spectre.

4.2 Affaiblissement d'effet local pour l'auditeur (LSTR) et facteur D

Compte tenu des considérations suivantes:

- l'utilisation fréquente des postes téléphoniques mobiles dans des environnements bruyants;
- les difficultés rencontrées en cas de fort bruit ambiant,

il est recommandé que:

- lorsque le niveau du bruit ambiant est égal ou supérieur à -34 dBPa(A), la valeur de l'affaiblissement LSTR ne soit pas inférieure à 15 dB, après correction pour éliminer les tolérances de fabrication associées aux équivalents SLR et RLR.

La recommandation provisoire pour le facteur D est la suivante:

- la valeur de la moyenne pondérée D ("facteur D") de la différence d'efficacité à l'émission entre les sons direct et diffus ne doit pas être inférieure à 0 dB. Comme objectif à long terme, la valeur +3 dB est recommandée.

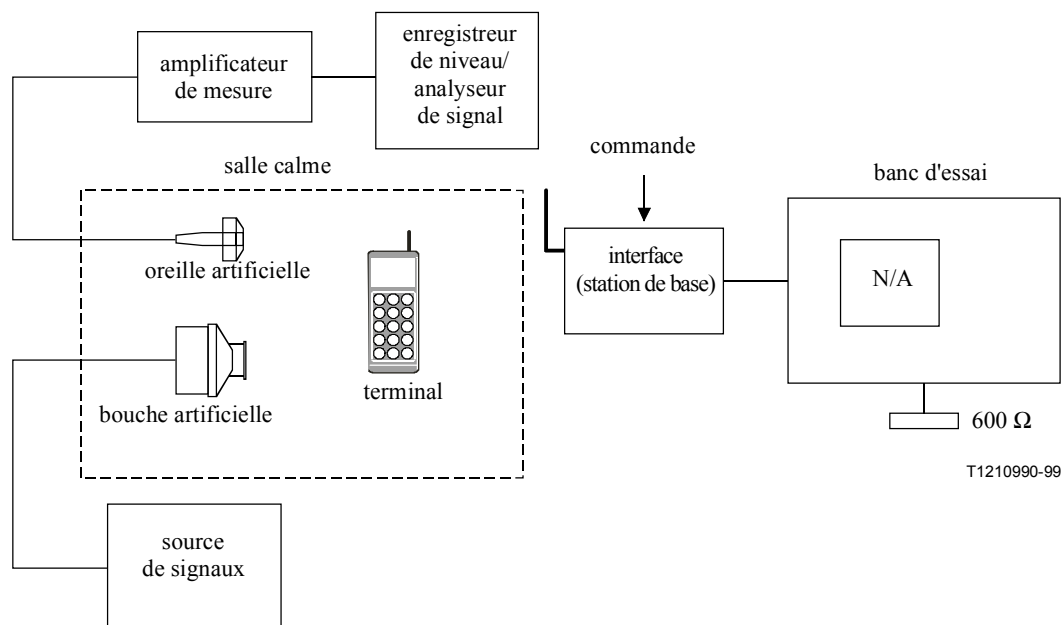
NOTE 1 – Le paramètre clé pour la qualité de fonctionnement du combiné en présence de bruit est la limite d'affaiblissement LSTR. Toutefois, le facteur D peut être important dans les cas où l'affaiblissement LSTR ne peut pas être mesuré, notamment en cas d'utilisation de coupleurs de type 3.2, 3.3 ou 3.4.

NOTE 2 – Les terminaux conçus pour des environnements calmes (par exemple pour certaines applications en intérieur) peuvent avoir des limites d'affaiblissement LSTR et de facteur D inférieures, mais la valeur de l'affaiblissement LSTR ne devrait pas être inférieure à 10 dB et celle du facteur D ne devrait pas être inférieure à -3 dB.

4.2.1 Méthode de mesure

4.2.1.1 Effet local pour l'auditeur (LSTR)

La courbe d'effet local pour l'auditeur en fonction de la fréquence est mesurée au moyen du montage illustré sur la Figure 6, sauf qu'aucun signal n'est généré par la bouche artificielle et que la mesure est faite au moyen d'un analyseur de spectre. Le champ sonore diffus doit être étalonné en l'absence de tout obstacle local. Lorsqu'il est mesuré dans des bandes d'un tiers d'octave entre 100 Hz et 8 kHz (bandes 1 à 20), le champ moyen doit être uniforme (+4 dB/-2 dB) dans un rayon de 0,15 m autour du point MRP.



**Figure 6/P.313 – Méthode de mesure de la courbe d'effet local en fonction de la fréquence –
Technique de balayage en ondes sinusoïdales**

Un microphone d'un demi-pouce étalonné est placé au point MRP. Le champ sonore est mesuré dans des bandes d'un tiers d'octave. Le spectre doit être un "bruit rose" (± 1 dB) et le niveau doit être réglé sur 70 dBA (-24 dBPa(A)). Tolérance: ± 1 dB.

La bouche et l'oreille artificielles sont placées dans une position correcte par rapport au point MRP, le combiné est placé dans la position LRGP et le pavillon d'écouteur est appliqué de manière hermétique sur l'arête de l'oreille artificielle.

Les mesures sont faites dans des bandes d'un tiers d'octave correspondant aux 20 bandes de fréquence centrale comprise entre 100 Hz et 8 kHz (bandes 1 à 20). Pour chaque bande, il faut mesurer la pression acoustique au point ERP.

L'affaiblissement sur le trajet d'effet local pour l'auditeur et l'affaiblissement LSTR seront calculés à partir de la formule 2-1 et des facteurs de pondération donnés au Tableau 7 ($m = 0,225$).

Pour les terminaux dont le volume à la réception est réglable par l'utilisateur, l'affaiblissement LSTR doit être conforme à la spécification lorsque l'équivalent RLR est égal à sa valeur nominale (2 dB).

4.2.1.2 Facteur D

Pour calculer la moyenne pondérée D ("facteur D") de la différence d'efficacité à l'émission entre les sons direct et diffus, on doit utiliser les efficacités pour le son diffus $S_{si}(\text{diff})$ dans 20 bandes allant de 100 Hz à 8 kHz. Les efficacités à l'émission pour le son direct $S_{si}(\text{direct})$ seront mesurées selon la méthode utilisée pour mesurer la réponse fréquentielle à l'émission, mais dans des bandes d'un tiers d'octave correspondant aux 20 bandes de fréquence centrale comprise entre 100 Hz et 8 kHz, avec le signal d'essai de type "bruit rose". On calcule le facteur D avec $S_{si}(\text{diff})$ et $S_{si}(\text{direct})$ au moyen des formules E-3/P.79 [1] et E-2/P.79 [1] et à partir des coefficients K_i donnés au Tableau E.1/P.79.

5 Contraste de bruit et bruit de confort

Dans certains cas, notamment dans des applications faisant intervenir des dispositifs commandés à la voix, le bruit de fond permanent présent indépendamment du fait que les usagers parlent ou non peut être interrompu. Les diverses interruptions et reprises sont gênantes pour les usagers et peuvent en fait provoquer une dégradation de l'intelligibilité de la parole. Pour réduire cet effet, il faut réduire au minimum le contraste de bruit en augmentant le rapport signal sur bruit.

Du bruit de confort peut être injecté pendant les silences afin de réduire les dégradations causées par le contraste de bruit. Cette injection peut elle-même entraîner une dégradation indésirable de la qualité si elle n'est pas faite correctement, du fait de différences de niveau ou de contenu spectral entre le bruit injecté et le bruit transmis. Il faut faire en sorte que les caractéristiques du bruit de confort injecté correspondent à celles du bruit transmis afin de réduire tout contraste perceptible entre eux.

6 Equivalent pondéré de couplage du terminal (TCL_w)

Compte tenu de la considération suivante:

- l'objectif visant à obtenir un équivalent de couplage aussi élevé que possible afin de réduire au minimum les dégradations causées par l'écho,

il est recommandé que:

- l'équivalent pondéré de couplage du terminal TCL_w soit supérieur à 45 dB lorsqu'il est mesuré en champ libre et normalisé aux valeurs nominales des équivalents pour la sonie: $SLR = 8$ dB et $RLR = 2$ dB.

6.1 Méthode de mesure

L'équivalent TCL_w est mesuré dans l'air libre de manière à ne pas influencer sur le couplage mécanique intrinsèque du combiné.

Le bruit et les réflexions présents dans l'espace d'essai ne doivent pas avoir d'incidence sur la mesure. L'essai doit être réalisé en salle anéchoïque (présentant des conditions de champ libre au-dessous de 275 Hz), le combiné étant situé à au moins 50 cm de l'obstacle le plus proche dans la

salle d'essai (le combiné peut être suspendu comme illustré sur la Figure 7). Le niveau du bruit ambiant doit être inférieur à 30 dBA.

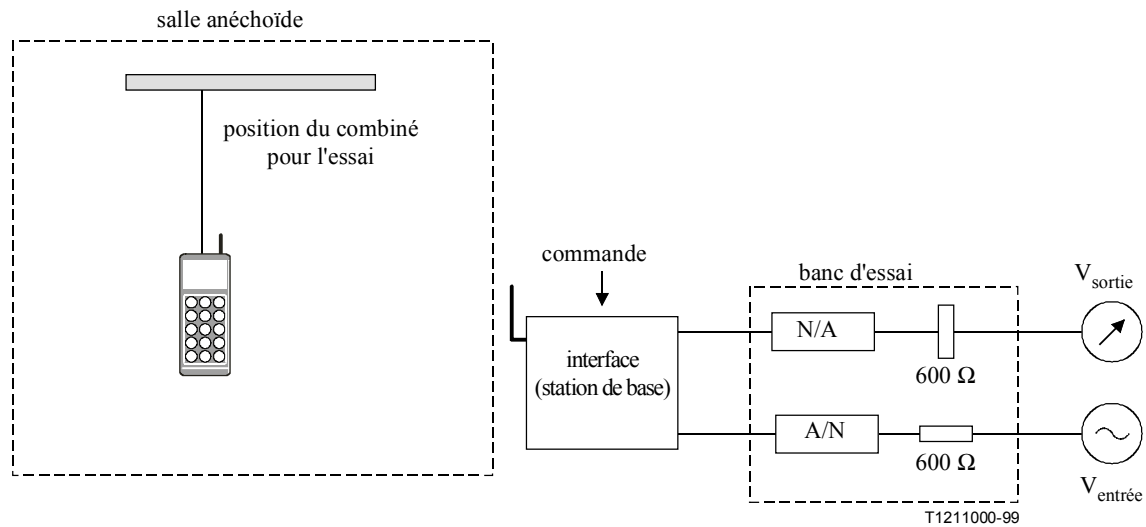


Figure 7/P.313 – Méthode de mesure de l'équivalent de couplage du terminal

L'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique est mesuré au moyen du montage illustré sur la Figure 7 aux fréquences espacées d'un douzième d'octave entre 300 et 3350 Hz et choisies selon la suite normalisée R.40 de l'ISO 3 [13].

L'équivalent pondéré de couplage du terminal est calculé conformément au B.4/G.122 [5] (règle du trapèze).

Les terminaux dont le niveau à la réception est réglable doivent être testés au niveau pour lequel l'équivalent RLR est aussi proche que possible de sa valeur nominale.

NOTE – La mesure d'un équivalent TCL de 45 dB peut poser des problèmes en cas d'utilisation d'un codage complexe avec intervalle de variation dynamique limité. En pareils cas, il faut utiliser des signaux d'essai de type parole ou de type proche de la parole qui ont des facteurs de crête de l'ordre de 15 dB, ce qui permet de réduire l'intervalle de variation dynamique de mesure par la même quantité. Le signal mesuré dans le sens de l'émission doit alors être évalué avec soin afin de déterminer si un écho est présent et si le signal est complètement masqué par le bruit introduit par le codec. Si le signal mesuré dans le sens de l'émission est complètement masqué par le bruit, on peut considérer que la condition est remplie. Si ce n'est pas le cas, il faut appliquer des procédures de mesure plus complexes utilisant par exemple une moyenne dans le temps (afin d'améliorer le rapport signal sur bruit) afin d'obtenir des résultats de mesure fiables.

7 Affaiblissement de stabilité

La limite suivante est recommandée:

- le combiné étant posé sur une surface dure et les transducteurs étant placés contre cette surface, l'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique doit être d'au moins 10 dB à toutes les fréquences comprises entre 200 Hz et 4 kHz lorsque les équivalents pour la sonie sont normalisés à leurs valeurs nominales;
- l'affaiblissement minimal de stabilité, quel que soit le niveau du volume, doit être d'au moins 6 dB.

7.1 Méthode de mesure

La mesure de la stabilité est faite pour un signal d'entrée de $-10,0$ dBm0, aux fréquences espacées d'un douzième d'octave entre 200 Hz et 4 kHz. Le combiné et le circuit de transmission étant entièrement actifs, il faut mesurer l'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique au moyen des méthodes 1 et 2.

7.1.1 Méthode 1

Il faut placer le combiné dans le coin de référence, comme illustré sur la Figure 8, le pavillon de l'écouteur et la coupelle du microphone étant placés contre une surface dure et régulière. Le combiné doit être posé le long de la diagonale passant par le sommet du coin de référence, le pavillon d'écouteur du combiné étant situé à une distance de 250 mm de ce sommet. Le poste téléphonique doit être entièrement actif.

Le coin de référence est constitué de trois plans orthogonaux, lisses et rigides, de 0,5 m de longueur d'arête.

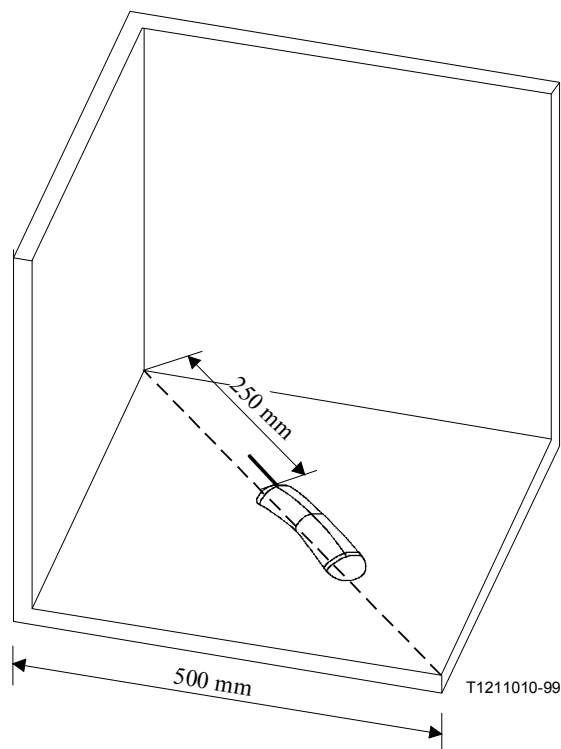


Figure 8/P.313 – Coin de référence

7.1.2 Méthode 2

Il faut positionner le combiné de sorte que le pavillon de l'écouteur et la coupelle du microphone soient placés contre une surface dure et régulière et qu'il n'y ait aucun autre objet dans un rayon de 0,5 m.

8 Temps de propagation

Compte tenu des considérations suivantes:

- le temps de propagation a une incidence sur la qualité en termes d'écho et sur la dynamique de la conversation vocale;

- le retard introduit par les systèmes radios dépend de la technologie utilisée et peut être propre à la technique de codage adoptée,

il est recommandé que:

- le retard ajouté par le terminal soit réduit au minimum conformément aux directives données dans la Recommandation G.114 [7] même en cas d'utilisation de dispositifs de réduction de l'écho;
- le temps de propagation de groupe total, du point de référence bouche à l'interface numérique et de l'interface numérique au point de référence oreille, soit de préférence inférieur à 20 ms (Recommandation G.174 [11]);

NOTE – On a conscience du fait que certains systèmes existants ne respectent pas la limite ci-dessus.

- les fabricants de terminaux fassent en sorte que des mesures appropriées de réduction de l'écho soient mises en œuvre conformément aux directives données dans la Recommandation G.131 [6]. Ces mesures peuvent notamment comprendre le respect des limites spécifiées au paragraphe 6.

9 Signaux hors-bande

A l'étude.

10 Ecart diaphonique

A l'étude.

11 Troncature de la parole

Compte tenu des considérations suivantes:

- les systèmes radios peuvent employer un certain nombre de techniques de concentration de la parole et sont sensibles aux rafales d'erreurs dans la voie radioélectrique;
- la perte excessive de signaux vocaux peut provoquer une dégradation de la qualité d'une connexion;
- l'incidence subjective de la troncature dépend de sa durée et de sa fréquence, du pourcentage de parole tronquée et de l'activité vocale globale,

il est recommandé, en ce qui concerne la troncature de la parole, c'est-à-dire la perte de signaux vocaux, que:

- la durée de chaque séquence vocale perdue soit au maximum de 64 ms;
- les séquences vocales perdues de durée inférieure à 64 ms représentent moins de 0,2% de la parole active.

NOTE – Le pourcentage de parole tronquée vaut 100 fois le produit de la fréquence de troncature de la parole par la durée de la troncature, divisé par le facteur d'activité vocale.

12 Pression acoustique maximale en régime établi

Afin d'assurer une certaine sécurité et de réduire au minimum la gêne pour l'utilisateur, le terminal doit respecter les limites spécifiées dans la Recommandation P.360 [10]. Si le terminal peut fonctionner dans des modes autres que le mode combiné (privé) – par exemple mains-libres ou surveillance – il convient de mettre en œuvre un mécanisme de sécurité pour garantir que les limites spécifiées dans la Recommandation P.360 ne sont jamais dépassées lorsqu'on revient au mode combiné.

La présente Recommandation s'applique aussi à toutes les tonalités et à tous les signaux audio générés par le terminal.

12.1 Méthode de mesure

On mesure la pression acoustique maximale en régime établi en appliquant le code numérique positif maximal à l'entrée de réception définie pour le combiné testé. La procédure d'essai est conforme à la procédure 3.3.1 utilisée pour les caractéristiques à la réception, sauf que la pression acoustique dans l'oreille artificielle est mesurée avec un sonomètre.

Les terminaux dont le niveau à la réception est réglable doivent être testés au niveau maximal.

ANNEXE A

Spécification des équipements d'essai

A.1 Equipements électroacoustiques

Pour la plupart des combinés, l'oreille artificielle applicable est l'oreille de type 1 (Recommandation P.57). Toutefois, lorsque celle-ci n'est pas applicable, il est conseillé de vérifier la qualité de fonctionnement du terminal avec d'autres types d'oreilles artificielles spécifiés dans la Recommandation P.57 [12], notamment les types 3.2, 3.3 ou 3.4 .

Lorsqu'on utilise une oreille artificielle de type 1 ou 3.2, le combiné est placé dans la position LRGP, comme décrit dans la Recommandation P.64 [2].

Lorsqu'on utilise une oreille artificielle de type 3.3 ou 3.4, le combiné est placé sur le simulateur HATS, comme décrit dans l'Annexe D/P.64 ou E/P.64.

Les mesures de la pression acoustique doivent être rapportées au point de référence oreille (ERP) au moyen de la caractéristique de correction spécifiée dans la Recommandation P.57.

Lorsqu'on utilise une oreille artificielle de type 3.2, 3.3 ou 3.4, aucune correction pour la fuite ne doit être apportée dans les calculs de l'équivalent RLR et de l'affaiblissement STMR (c'est-à-dire $L_E = 0$).

A.2 Signaux d'essai

En général, il convient d'appliquer les signaux d'essai décrits dans la présente Recommandation. Pour pouvoir utiliser les signaux d'essai proposés, l'équipement testé doit avoir un fonctionnement linéaire et invariant dans le temps, ce qui ne peut pas être garanti dans tous les cas. Pour les dispositifs pour lesquels les propriétés de transmission dépendent du niveau et du signal, il convient de choisir d'autres signaux d'essai, plus proches de la parole, comme décrit dans les Recommandations P.50 [3] et P.501 [9]. L'utilisation d'autres signaux d'essai doit être déclarée dans le compte rendu de l'essai. Le laboratoire d'essai et le fabricant doivent faire en sorte que le type de signal d'essai est choisi comme il faut.

A.3 Précision des équipements d'essai

Sauf spécification contraire, la précision des mesures faites par les équipements d'essai doit être meilleure que la précision donnée dans le Tableau A.1.

Tableau A.1/P.313

Elément	Précision
Puissance du signal électrique	$\pm 0,2$ dB pour les niveaux ≥ -50 dBm
Puissance du signal électrique	$\pm 0,4$ dB pour les niveaux < -50 dBm
Pression acoustique	$\pm 0,7$ dB
Temps	± 5 %
Fréquence	$\pm 0,2$ %
Grandeur	Précision
Pression acoustique au point MRP	± 3 dB entre 100 Hz et 200 kHz ± 1 dB entre 200 Hz et 4 Hz ± 3 dB entre 4 kHz et 8 kHz
Niveaux d'excitation électrique	$\pm 0,4$ dB (voir Note 1)
Génération de fréquence	$\pm 0,2\%$ (voir Note 2)
NOTE 1 – Sur toute la plage de fréquences.	
NOTE 2 – Lors de mesures relatives à des systèmes échantillonnés, il est conseillé d'éviter de faire des mesures en des sous-multiples de la fréquence d'échantillonnage. Il existe une tolérance de $\pm 2\%$ sur les fréquences générées, ce qui peut permettre d'éviter ce problème, sauf pour la fréquence de 4 kHz pour laquelle seule la tolérance -2% peut être utilisée.	

SERIES 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 pour 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