

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

P.311

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(04/95)

**QUALITÉ DE LA TRANSMISSION
TÉLÉPHONIQUE**

**CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES
POSTES TÉLÉPHONIQUES AVEC COMBINÉ À
BANDE ÉLARGIE**

Recommandation UIT-T P.311

Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

Remplacée par une version plus récente

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T P.311, que l'on doit à la Commission d'études 12 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 18 avril 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1995

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.

Remplacée par une version plus récente

TABLE DES MATIÈRES

Page

1	Champ d'application.....	1
2	Références normatives	1
3	Abréviations et définitions	1
4	Caractéristiques d'émission	2
4.1	Niveaux.....	2
4.2	Courbe d'efficacité en fréquence.....	2
4.3	Bruit.....	2
4.4	Distorsion.....	3
4.5	Discrimination des signaux d'entrée hors bande.....	3
5	Caractéristiques de réception	3
5.1	Niveaux.....	3
5.2	Courbe d'efficacité en fréquence.....	4
5.3	Bruit.....	5
5.4	Distorsion.....	5
5.5	Signaux parasites reçus hors bande	5
6	Caractéristiques d'effet local	5
6.1	Effet local pour la personne qui parle.....	5
6.2	Distorsion d'effet local.....	5
7	Caractéristiques d'affaiblissement du trajet d'écho.....	5
7.1	Equivalent pondéré de couplage du terminal.....	5
7.2	Affaiblissement pour la stabilité.....	5
8	Temps de propagation	6
	Annexe A – Méthodes objectives pour la mesure des postes téléphoniques avec combiné à bande élargie.....	6
A.1	Introduction	6
A.2	Spécifications d'interface électrique	6
A.2.1	Interface numérique.....	6
A.2.2	Spécification du codec de référence à bande élargie	6
A.2.3	Interface analogique.....	7
A.2.4	Définition du point 0 dBr.....	7
A.3	Considérations relatives aux mesures électroacoustiques.....	7
A.3.1	Bouches et oreilles artificielles	7
A.3.2	Signaux d'excitation	7
A.4	Méthodes de mesure	7
A.4.1	Réponse efficacité/fréquence et équivalent pour la sonie à l'émission	7
A.4.2	Réponse efficacité/fréquence et équivalent pour la sonie à la réception.....	7
A.4.3	Mesures d'effet local	8
A.4.4	Equivalent de couplage du terminal.....	8
A.4.5	Affaiblissement pour la stabilité	8
A.4.6	Distorsion.....	8
A.4.7	Signaux hors bande	9
A.4.8	Bruit	10
A.4.9	Temps de propagation.....	10

Remplacée par une version plus récente

RÉSUMÉ

La présente Recommandation donne les caractéristiques préliminaires de qualité de fonctionnement pour les postes téléphoniques avec combiné à bande élargie audio (7 kHz). L'Annexe A décrit les méthodes d'essai associées pour vérifier le fonctionnement dans la bande audio élargie.

Ces caractéristiques et ces méthodes d'essai sont précisées pour les principaux paramètres de transmission audio concernant la transmission audio à bande élargie, notamment les niveaux, la courbe de fréquence, le bruit, la distorsion, les signaux brouilleurs, l'effet local, le trajet de l'écho et le temps de propagation. La transmission audio à bande élargie s'écarte considérablement de la téléphonie traditionnelle et offre une qualité bien meilleure. Toutefois, étant donné qu'il s'agit d'un domaine technique nouveau, les caractéristiques figurant dans la présente Recommandation ne sont pas encore complètes et des études se poursuivent au sein de la Commission d'études 12 de l'UIT-T.

Remplacée par une version plus récente

Recommandation P.311

CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES POSTES TÉLÉPHONIQUES AVEC COMBINÉ À BANDE ÉLARGIE

(Genève, 1995)

1 Champ d'application

La présente Recommandation indique les performances audio et les méthodes d'essai des postes téléphoniques avec combiné capables de transmettre dans une largeur de bande audiofréquence s'étendant au-delà de la largeur de bande classique de 300 à 3400 Hz de la téléphonie, jusqu'à une largeur de bande d'environ 150 à 7000 Hz. Ces appareils téléphoniques sont connus sous le nom «d'appareils téléphoniques à bande élargie»; ils utiliseront des algorithmes de codage numérique tels que ceux de la Recommandation G.722 [1]. Ces appareils téléphoniques à bande élargie devraient être utilisés dans les nouveaux services tels que conférence audio de qualité élevée, visioconférence et applications multimédias.

Les caractéristiques énumérées dans la présente Recommandation s'appliquent essentiellement aux postes téléphoniques qui emploient un codage à 64 kbit/s conforme à la Recommandation G.722, mais elles devraient aussi être utilisées comme base de spécification d'autres systèmes de codage audio à bande élargie. Ce point est toujours à l'étude au sein de la Commission d'études 12 de l'UIT-T.

2 Références normatives

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation G.722 du CCITT (1988), *Codage audiofréquence à 7 kHz à un débit inférieur ou égal à 64 kbit/s.*
- [2] Recommandation UIT-T P.31 (1993), *Caractéristiques de transmission pour téléphones numériques.*
- [3] Recommandation UIT-T P.51 (1993), *Bouche artificielle.*
- [4] Recommandation UIT-T P.57 (1993), *Oreilles artificielles.*
- [5] Recommandation UIT-T P.64 (1993), *Détermination des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence des systèmes téléphoniques locaux.*
- [6] Recommandation UIT-T P.66 (1993), *Méthodes d'évaluation de la qualité de transmission des postes téléphoniques numériques.*
- [7] Recommandation UIT-T P.79 (1993), *Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques.*
- [8] Publication 651 de la CEI, *Sonomètres.*
- [9] Recommandation G.122 du CCITT (1988), *Influence des systèmes nationaux sur la stabilité et l'écho pour la personne qui parle dans les connexions internationales.*

3 Abréviations et définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations et définitions suivantes sont utilisées:

niveau de référence acoustique (ARL) (*acoustic reference level*): Définit le niveau acoustique au point de référence bouche qui donne une sortie de -10 dBm₀ à l'interface numérique.

DRP Point de référence tympan (*eardrum reference point*)

ERP Point de référence oreille (*ear reference point*)

Lmest Affaiblissement du trajet d'effet local (*sidetone path loss*)

Remplacée par une version plus récente

LRGP	Position de l'anneau de garde pour la mesure des équivalents pour la sonie (<i>loudness rating guard ring position</i>)
LSTR	Affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (<i>listener sidetone rating</i>)
MRP	Point de référence bouche (<i>mouth reference point</i>)
RLR	Equivalent pour la sonie à la réception (<i>receiving loudness rating</i>)
SLR	Equivalent pour la sonie à l'émission (<i>sending loudness rating</i>)
STMR	Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (<i>sidetone masking rating</i>)
TCL	Equivalent de couplage du terminal (<i>terminal coupling loss</i>)
TCLw	Equivalent pondéré de couplage du terminal (<i>weighted terminal coupling loss</i>)

4 Caractéristiques d'émission

4.1 Niveaux

Le gain électroacoustique dans le sens d'émission devrait être corrigé en fonction d'un équivalent pour la sonie calculé en bande normale conformément à la Recommandation P.79 [7] (dans la gamme de 200 à 4000 Hz). Mesuré de cette manière, l'équivalent provisoire pour la sonie à l'émission (SLR) sera de +8 dB (valeur compatible avec la Recommandation P.31 [2]).

NOTE – Le niveau de saturation pour la bande audiofréquence élargie est fixé à +9 dBm0.

4.2 Courbe d'efficacité en fréquence

La courbe d'efficacité en fréquence à l'émission, du point de référence bouche (MRP) à l'interface numérique, doit s'insérer dans un gabarit qui peut être tracé entre les points indiqués dans le Tableau 1; ce gabarit est également représenté à la Figure 1. Toutes les efficacités sont exprimées en décibels sur une échelle arbitraire.

TABLEAU 1/P.311

Fréquence (Hz)	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
100	4	$-\infty$
125	4	-7
200	4	-4
1000	4	-4
5000	(Note)	-4
6300	9	-7
8000	9	$-\infty$

NOTE – La limite est indiquée par une droite passant entre les valeurs données sur une échelle semi-logarithmique (en décibels).

4.3 Bruit

Le bruit produit par l'appareil dans le sens d'émission à l'interface numérique ne devrait pas dépasser -68 dBm0 (pondération A) lorsque le microphone est bloqué acoustiquement (affaiblissement équivalant à un niveau de bruit ambiant < 30 dBA).

Remplacée par une version plus récente

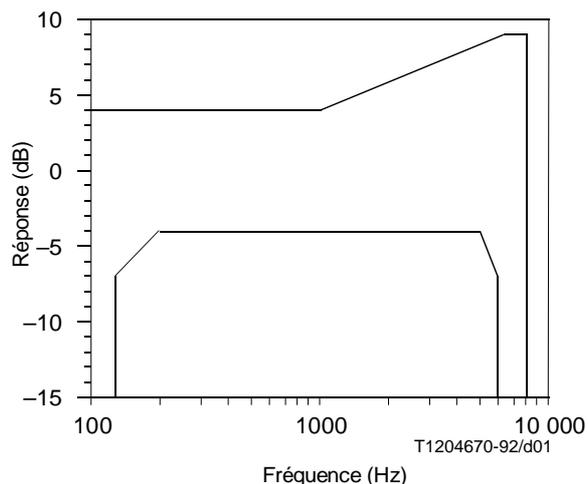


FIGURE 1/P.311

Caractéristique du combiné à l'émission

4.4 Distorsion

La distorsion de l'appareil dans le sens d'émission devra être mesurée en termes de distorsion totale (harmonique et de quantification) résultant de l'application séparée de tonalités de 200 Hz, 1 kHz et 6 kHz. Les valeurs limites doivent être conformes à celles qui sont indiquées au Tableau 2.

TABLEAU 2/P.311

Niveau d'entrée (dB par rapport au niveau ARL)	Valeurs limites du rapport signal sur distorsion (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+18 à -20	29,0	35,0	29,0
-30	25,0	26,5	25,0
-46	11,0	12,5	11,0

NOTE – Ces valeurs limites ne sont applicables que jusqu'au niveau maximal de pression acoustique pouvant être produit par la bouche artificielle (+10 dBPa).

4.5 Discrimination des signaux d'entrée hors bande

Le niveau de toute fréquence conjuguée dans la bande du signal de sortie, provenant de l'application de signaux d'entrée de fréquence supérieure à 8 kHz, devra être affaibli d'au moins 25 dB par rapport au niveau de sortie d'un signal de 1 kHz.

5 Caractéristiques de réception

5.1 Niveaux

Le gain électroacoustique dans le sens de réception devrait être corrigé en fonction d'un équivalent pour la sonie calculé en bande normale (dans la gamme de 200 à 4000 Hz) conformément à la Recommandation P.79. Mesuré de cette manière, l'équivalent provisoire pour la sonie à la réception (RLR) est de +7 dB.

Remplacée par une version plus récente

Cette valeur est déduite de l'équivalent RLR de +2 dB spécifié dans la Recommandation P.311, plus un affaiblissement de 3 dB pour tenir compte du gain équivalent en sonie dû au passage de la bande normale à la bande élargie, plus encore un affaiblissement de 2 dB pour tenir compte de l'affaiblissement en sonie introduit par l'oreille artificielle de type 3.2 qui est spécifiée dans la Recommandation P.57 [4].

On prévoit que les postes téléphoniques à bande élargie comprendront une commande du volume de réception; on considère que la prescription ci-dessus est applicable au niveau nominal du volume.

NOTE – Le niveau de saturation pour la bande audiofréquence élargie est fixé à +9 dBm0.

5.2 Courbe d'efficacité en fréquence

La courbe d'efficacité en fréquence à la réception, de l'interface numérique au point de référence oreille, doit s'insérer dans un gabarit qui peut être tracé entre les points indiqués dans le Tableau 3; ce gabarit est également représenté à la Figure 2. Toutes les valeurs d'efficacité sont exprimées en décibels sur une échelle arbitraire.

TABLEAU 3/P.311

Fréquence (Hz)	Limite supérieure (dB)	Limite inférieure (dB)
100	4	$-\infty$
160	4	-7
200	4	-4
1000	4	-4
5000	4	-4
6300	4	-7
8000	4	$-\infty$

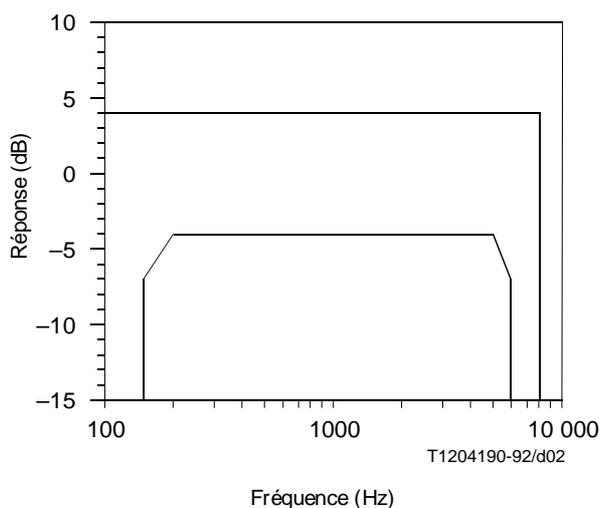


FIGURE 2/P.311

Caractéristique du combiné à la réception

Remplacée par une version plus récente

5.3 Bruit

Le bruit produit par l'appareil dans le sens de réception, au niveau nominal de réception spécifié en 5.1, ne devra pas dépasser -59 dBPa (pondération A).

5.4 Distorsion

La distorsion de l'appareil dans le sens de réception devra être mesurée en termes de distorsion totale (harmonique et de quantification) résultant de l'application séparée de tonalités de 200 Hz, 1 kHz et 6 kHz. Les valeurs limites devront être conformes à celles du Tableau 4.

TABLEAU 4/P.311

Niveau de réception (dBm0)	Valeurs limites du rapport signal sur distorsion (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+8 à -30	29,0	35,0	29,0
-40	25,0	26,5	25,0
-56	11,0	12,5	11,0

5.5 Signaux parasites reçus hors bande

Le niveau de tout signal parasite reçu hors bande, dû à l'application de signaux dans la bande à un niveau de 0 dBm0, devra être affaibli comme suit par rapport au niveau de sortie d'un signal sinusoïdal de 1 kHz appliqué à une entrée de niveau 0 dBm0:

à 9 kHz	50 dB
à partir de 14 kHz	60 dB

6 Caractéristiques d'effet local

6.1 Effet local pour la personne qui parle

La valeur nominale de l'affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR), mesurée lorsque le volume de réception est réglé de façon à donner un équivalent RLR de +7 dB, est de 13 dB.

6.2 Distorsion d'effet local

La valeur de distorsion produite sur le trajet d'effet local doit être supérieure à 20 dB lorsqu'elle est exprimée par le rapport signal sur distorsion harmonique du troisième ordre.

7 Caractéristiques d'affaiblissement du trajet d'écho

7.1 Equivalent pondéré de couplage du terminal

Lorsque le combiné est suspendu à l'air libre, la valeur de l'équivalent TCLw, rapportée à $SLR + RLR = 15$ dB, doit être d'au moins 35 dB.

7.2 Affaiblissement pour la stabilité

Lorsque le combiné repose sur une surface rigide, ses transducteurs étant orientés vers cette surface, l'affaiblissement entre l'entrée numérique de réception et la sortie numérique d'émission doit être d'au moins 6 dB à toutes les fréquences de la gamme de 100 Hz à 8 kHz.

Remplacée par une version plus récente

8 Temps de propagation

Le temps de propagation de groupe audiofréquence total des trajets d'émission et de réception doit être inférieur à 7 ms. Il convient de remarquer que cette valeur tient compte du retard de 4 ms propre au codec conforme à la Recommandation G.722.

Annexe A

Méthodes objectives pour la mesure des postes téléphoniques avec combiné à bande élargie

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Introduction

La présente annexe décrit les méthodes qui peuvent être utilisées pour mesurer la qualité des postes téléphoniques avec combiné à bande élargie, c'est-à-dire les téléphones capables de transmettre une largeur de bande acoustique dépassant les limites (300 à 3400 Hz) de la largeur de bande téléphonique normale et s'étendant de 150 à 7000 Hz environ.

A.2 Spécifications d'interface électrique

Une bande audiofréquence élargie sera mise en œuvre au moyen d'un système de codage numérique tel que celui de la Recommandation G.722. Elle nécessitera donc une interface adaptée aux besoins des essais. En général, il y a deux méthodes d'évaluation de la qualité de transmission d'un poste téléphonique numérique à bande élargie, la méthode directe et la méthode du codec de référence. La méthode directe est en principe la plus précise bien que l'utilisation de la méthode du codec de référence s'avère parfois profitable. Les règles particulières de la méthode directe ne sont pas encore disponibles, de sorte que pour le moment on peut suivre la même démarche que celle qui est indiquée dans la Recommandation P.66 [6] applicable aux mesures des postes numériques en bande normale (voir la Figure A.1).

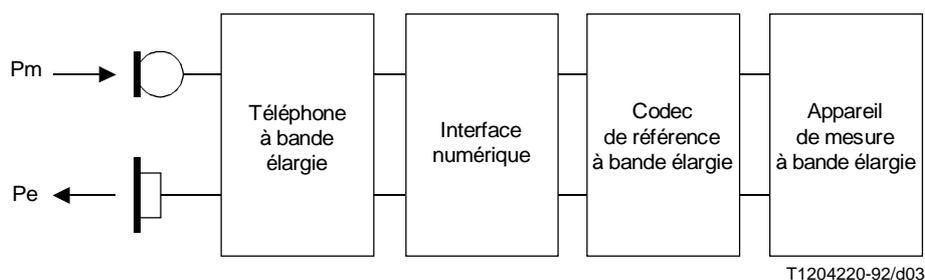


FIGURE A.1/P.311

A.2.1 Interface numérique

L'interface des équipements d'essai reliés au terminal soumis à l'essai doit pouvoir assurer la signalisation et le contrôle nécessaires au bon fonctionnement du terminal dans tous les modes d'essai.

A.2.2 Spécification du codec de référence à bande élargie

Le codec de référence et ses dispositifs audiofréquence doivent être conformes aux dispositions de la Recommandation G.722 [1]. Les essais doivent être effectués lorsque le codec fonctionne en mode 1.

Remplacée par une version plus récente

A.2.3 Interface analogique

Les mesures doivent être effectuées après connexion des appareils de mesure aux points de mesure A et B du codec de référence (voir la Figure 2/G.722). Pour des questions de compatibilité avec les appareils téléphoniques existants, il convient d'utiliser des interfaces électriques à sorties symétriques de 600 Ω .

A.2.4 Définition du point 0 dBr

Conversion analogique/numérique: un signal à 0 dBm0, produit par une source de 600 Ω , donnera une séquence numérique dont le niveau analogique équivalent est de 9 dB en dessous de la capacité maximale de charge du codec.

Conversion numérique/analogique: une séquence numérique dont le niveau analogique équivalent est de 9 dB en dessous de la capacité maximale de charge du codec produira un niveau de 0 dBm aux bornes d'une charge de 600 Ω .

A.3 Considérations relatives aux mesures électroacoustiques

A.3.1 Bouches et oreilles artificielles

Le point de référence bouche (MRP) et le point de référence oreille (ERP) à utiliser pour les mesures en bande audiofréquence élargie sont définis dans l'Annexe A/P.64.

La position de l'anneau de garde pour la mesure des équivalents pour la sonie (LRGP) est définie dans l'Annexe C/P.64.

La bouche artificielle spécifiée dans la Recommandation P.51 sera utilisée pour effectuer des mesures d'émission à bande élargie.

NOTE – Si l'on utilise la bouche artificielle type 4227 Brüel & Kjaer, il est recommandé de choisir le disque chanfreiné.

Pour effectuer les mesures de réception sur combiné, il est recommandé d'utiliser l'oreille artificielle de type 3.2 décrite dans la Recommandation P.57. L'option faible fuite devrait être utilisée.

Si la géométrie du combiné ne permet pas d'utiliser l'oreille artificielle de type 3.2, on utilisera l'oreille de type 3.3. La force appliquée contre l'oreille sera égale à celle qui est spécifiée dans la Recommandation P.57 [4].

Les niveaux de pression acoustique devraient être rapportés au point ERP avec utilisation des facteurs de correction indiqués aux Tableaux 1a/P.57 et 1b/P.57.

A.3.2 Signaux d'excitation

En général, on préfère un signal d'excitation équivalant à un signal de parole pour les essais, mais il convient de veiller à ce que le signal contienne suffisamment de composantes à haute fréquence pour obtenir un rapport signal sur bruit adéquat pour la mesure. En cas d'utilisation de bruit rose, sa largeur de bande devrait être limitée à la gamme de 100 Hz à 8 kHz, avec utilisation d'un filtre passe-bande dont la pente sera d'au moins 24 dB par octave et dont l'affaiblissement minimal sera de 25 dB en dehors de la bande.

Une modulation par tout ou rien (250 ms en position «OUVERT» et 150 ms en position «FERMÉ») sera utilisée si des dispositifs de limitation d'écho ou de détection automatique de bruit sont employés. En cas d'utilisation de signaux modulés, les niveaux d'excitation sont rapportés à l'état «OUVERT».

A.4 Méthodes de mesure

A.4.1 Réponse efficacité/fréquence et équivalent pour la sonie à l'émission

Le combiné est positionné au LRGP. Le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle.

Le signal d'essai sera appliqué au point MRP comme cela est indiqué dans la Recommandation P.64, à un niveau de pression acoustique de $-4,7$ dBPa.

Le signal de sortie est mesuré à l'interface de sortie du codec de référence.

L'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) est calculé selon l'article 3/P.79.

A.4.2 Réponse efficacité/fréquence et équivalent pour la sonie à la réception

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle.

Une source produisant le signal d'essai est reliée à l'entrée du codec de référence à un niveau de -20 dBm0.

Les mesures de pression acoustique effectuées dans l'oreille artificielle seront rapportées au point de référence oreille (ERP), avec utilisation du facteur de correction spécifié dans la Recommandation P.57.

Remplacée par une version plus récente

L'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) est calculé selon l'article 3 P.79. *AUCUNE* correction pour fuite à l'oreille (Le) ne devrait être appliquée.

A.4.3 Mesures d'effet local

Pour les essais d'effet local, la charge appliquée à l'entrée du codec de référence sera de 600 Ω .

A.4.3.1 Effet local pour la personne qui parle

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Le signal d'essai est appliqué au point MRP au niveau de pression acoustique de $-4,7$ dBPa.

Les mesures de la pression acoustique dans l'oreille artificielle, corrigées en niveaux de pression acoustique au point ERP, sont effectuées une fois par tiers d'octave aux fréquences spécifiées dans le Tableau 3/P.79, et l'affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR) est calculé selon l'article 4/P.79. *Aucune* correction ne devrait être appliquée pour fuite à l'oreille (Le).

A.4.4 Equivalent de couplage du terminal

Le combiné est suspendu en l'air pour que le couplage mécanique propre au combiné ne soit pas modifié. L'espace dans lequel s'effectue l'essai est pratiquement le champ libre (salle anéchoïque) jusqu'à la fréquence la plus faible de 100 Hz, de façon que le combiné soumis à l'essai se trouve totalement dans le volume en champ libre. Cette condition est remplie quand la distance de réverbération est supérieure à 50 cm. Le niveau de bruit ambiant devra être inférieur à -64 dBPa (pondération A).

L'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique est mesuré à des fréquences séparées par des douzièmes d'octave dans la gamme de 100 Hz à 8000 Hz. Le signal d'entrée sera de 0 dBm0. L'équivalent pondéré de couplage du terminal (TCLw) est calculé selon la méthode de l'Annexe B.4/G.122 [9] («règle du trapèze»), sur une gamme de fréquences comprise entre 100 Hz et 8 kHz.

A.4.5 Affaiblissement pour la stabilité

Avec un signal d'entrée de 0 dBm0, l'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique est mesuré à des fréquences séparées par des douzièmes d'octave dans la gamme de 100 Hz à 8 kHz, dans les conditions suivantes:

- a) le combiné, dont le circuit de conversation est placé à l'état d'appel actif, est positionné sur une surface interne faisant partie d'un trièdre formé d'un plan perpendiculaire, d'une surface polie et d'une surface rigide. Chaque surface devra dépasser le sommet du trièdre de 500 mm. Une diagonale partant du trièdre sera tracée sur une surface et aura un point de référence à 250 mm du trièdre formé par les trois surfaces, comme l'indique la Figure 14/P.66 [6];
- b) le combiné sera positionné comme suit sur la surface définie:
 - 1) le microphone et le pavillon d'écouteur devront être orientés vers la surface;
 - 2) le combiné devra être placé au centre au-dessus de la diagonale, le pavillon d'écouteur étant plus proche du sommet du trièdre;
 - 3) l'extrémité du combiné devra coïncider avec la perpendiculaire au point de référence, comme l'indique la Figure 14/P.66 [6].

A.4.6 Distorsion

A.4.6.1 Emission

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Un signal sinusoïdal de fréquence donnée est appliqué au point MRP. Le niveau de ce signal est réglé jusqu'à ce que la sortie du terminal soit de -10 dBm0. Ce niveau acoustique est par définition le niveau de référence acoustique (ARL). Le signal d'essai est appliqué aux valeurs suivantes, à condition que le niveau de pression acoustique au point MRP ne dépasse pas $+6$ dBPa:

$-46, -40, -35, -30, -24, -20, -17, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 18$ dB par rapport au niveau ARL.

On mesure le rapport entre le signal et la puissance de distorsion totale à la sortie du codec de référence.

A.4.6.2 Réception

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Un signal sinusoïdal à la fréquence de mesure est appliqué à l'entrée électrique du codec de référence aux valeurs suivantes:

$-56, -50, -45, -40, -34, -30, -27, -20, -15, -10, -5, 0, 5, 8$ dBm0.

Remplacée par une version plus récente

Le rapport entre le signal et la puissance de distorsion totale, mesuré à 1 kHz, est augmenté de 6 dB afin de tenir compte des caractéristiques de fréquence pour la transmission dans le canal auditif.

A.4.6.3 Effet local

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Une tonalité sinusoïdale de $-4,7$ dBPa est appliquée au point MRP aux fréquences de 200 Hz, 315 Hz, 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz. Pour chacune de ces fréquences, on mesure la distorsion harmonique du troisième ordre du signal acoustique dans l'oreille artificielle.

Les niveaux de pression acoustique mesurés sont ajoutés algébriquement aux facteurs de correction ci-dessous (voir le Tableau A.1).

TABLEAU A.1/P.311

Fréquence (Hz)	Facteur de correction (dB)
200	+1
315	+2
500	+3
1000	+8
2000	-3

A.4.7 Signaux hors bande

A.4.7.1 Emission

Un signal sinusoïdal de 1 kHz alimente la bouche artificielle. Le niveau de pression acoustique émis en champ libre au point MRP est de $-4,7$ dBPa.

Le combiné est positionné au LRGP. Le niveau de référence est mesuré à l'interface de sortie du codec de référence.

Ensuite, le combiné est placé dans un champ libre où un signal acoustique est émis aux fréquences de 9 kHz, 10 kHz, 12 kHz, 13 kHz et 15 kHz successivement.

Le champ produit sera proche d'une onde acoustique plane, parallèle au plan de référence de l'écouteur, se propageant vers le microphone du combiné.

Le signal d'entrée du microphone sera mesuré par un microphone sonde étalonné (diamètre $< 3,2$ mm) placé à proximité du centre de l'entrée acoustique du combiné, au plus près du centre de l'ouverture de la bouche artificielle quand le combiné est positionné au LRGP.

Le niveau de chaque fréquence conjuguée est mesuré sur l'interface de sortie du codec de référence.

NOTE – Les conditions de propagation de l'onde plane sont considérées comme étant convenablement reproduites, pour les besoins de cette mesure, si l'on positionne le centre acoustique de la source sonore à 500 mm au moins du plan de référence de l'écouteur et à la perpendiculaire du plan contenant l'entrée acoustique à contrôler.

A.4.7.2 Réception

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Pour des signaux d'entrée aux fréquences de 200 Hz, 350 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3500 Hz, 5000 Hz et 7000 Hz successivement, appliqués à 0 dBm0 à l'entrée du codec de référence, le niveau des signaux parasites reçus hors bande à des fréquences conjuguées allant jusqu'à 16 kHz est mesuré sélectivement dans l'oreille artificielle et rapporté au point ERP.

Remplacée par une version plus récente

Les facteurs de correction pour rapporter le niveau de pression acoustique au point ERP dans la gamme des fréquences allant de 8 kHz à 16 kHz sont à l'étude, mais les valeurs suivantes peuvent être utilisées (voir le Tableau A.2).

TABLEAU A.2/P.311

Fréquence (kHz)	Correction (dB)
9,0	14,0
9,5	21,0
10,0	18,0
10,7	14,0
11,3	13,0
12,0	11,0
12,7	5,0
13,5	2,0
14,3	4,0
15,1	0,0
16,0	-2,0

A.4.8 Bruit

A.4.8.1 Emission

Le combiné étant positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur étant couplé à l'oreille artificielle dans un environnement calme [bruit ambiant inférieur à -64 dBPa (A)], le niveau de bruit à la sortie numérique est mesuré avec un appareil incluant la pondération selon la loi A, conformément à la Publication 651 de la CEI [8].

A.4.8.2 Réception

Le combiné est positionné au LRGP et le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Une charge de 600Ω est placée aux bornes d'entrée du codec de référence. Le spectre de bruit se mesure en tiers d'octave dans l'oreille artificielle et l'on utilise les facteurs de correction du Tableau 1a/P.57 [4] pour rapporter les valeurs au point ERP. Le niveau de bruit pondéré selon la loi A est alors calculé au point ERP.

A.4.9 Temps de propagation

Le combiné est positionné au LRGP (voir l'Annexe C/P.64 [5]). Le pavillon d'écouteur est couplé à l'oreille artificielle. Le temps de propagation dans les sens émission et réception sera mesuré séparément, du point MRP à l'interface numérique (D_S) et de l'interface numérique au point ERP (D_T).

Le niveau d'entrée acoustique devra être le niveau de référence acoustique (ARL), tel qu'il est défini à l'article 3.

Pour chacune des fréquences nominales (F_0) indiquées au Tableau A.3, le temps de propagation de groupe audiofréquence pour chaque valeur de F_0 sera déduit des mesures de phase aux fréquences correspondantes, F_1 et F_2 .

TABLEAU A.3/P.311

Fréquences pour la mesure du temps de propagation de groupe audiofréquence

F_0 (Hz)	F_1 (Hz)	F_2 (Hz)
1000	990	1010
6000	5990	6010

Remplacée par une version plus récente

La configuration du dispositif de mesure est indiquée à la Figure A.2.

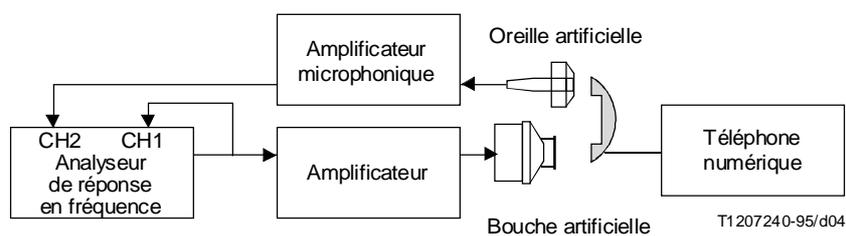


FIGURE A.2/P.311

Configuration du dispositif de mesure du temps de propagation de groupe audiofréquence

Pour chaque valeur de F_0 , le temps de propagation de groupe audiofréquence est évalué selon la procédure suivante:

- 1) ajuster la fréquence F_1 sur l'analyseur de réponse en fréquence;
- 2) mesurer le déphasage en degrés entre CH1 et CH2 (P_1);
- 3) ajuster la fréquence F_2 sur l'analyseur de réponse en fréquence;
- 4) mesurer le déphasage en degrés entre CH1 et CH2 (P_2);
- 5) calculer le temps de propagation de groupe audiofréquence (en millisecondes) à partir de la formule:

$$D = \frac{1000 (P_1 - P_2)}{360 (F_2 - F_1)}$$

- 6) calculer la moyenne en valeur absolue des deux valeurs.

Les phases mesurées P_2 et P_1 doivent être utilisées comme valeurs initiales. Quand cette formule est utilisée, un temps de propagation de groupe audiofréquence négatif est possible à certaines fréquences. Il convient de veiller à ce que ce résultat réel ne soit pas confondu avec un effet de mesurage dû à un dépassement de 360° .

Le temps de propagation de groupe audiofréquence introduit par l'oreille artificielle doit être mesuré après positionnement du microphone de l'oreille artificielle, ou son équivalent, au MRP. Le temps de propagation de groupe audiofréquence de tous les équipements d'essai supplémentaires devra être déterminé.

Le temps de propagation est calculé à partir de la formule:

$$D = D_s + D_r - D_E$$

où D_E est le temps de propagation de groupe audiofréquence de l'équipement d'essai.