



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.342

(08/96)

SÉRIE P: QUALITÉ DE TRANSMISSION
TÉLÉPHONIQUE

Lignes et postes d'abonnés

**Caractéristiques de transmission des terminaux
téléphoniques numériques mains-libres à
haut-parleur fonctionnant en bande
téléphonique (300 - 3400 Hz)**

Recommandation UIT-T P.342

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE P
QUALITÉ DE TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE

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.342

CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES TERMINAUX TÉLÉPHONIQUES NUMÉRIQUES MAINS-LIBRES À HAUT-PARLEUR FONCTIONNANT EN BANDE TÉLÉPHONIQUE (300 - 3400 HZ)

Résumé

La présente Recommandation décrit les prescriptions de performance audio pour les terminaux à haut-parleur et à mains-libres utilisant, dans la bande téléphonique (300 - 3400 Hz), le codage harmonique selon les Recommandations G.711 [3] (MIC aux débits de 64 kbit/s et 56 kbit/s) et G.726 [12] (MICDA à 32 kbit/s).

On y trouve aussi les valeurs ou gabarits recommandés pour les paramètres suivants: équivalent pour la sonie, courbe d'efficacité en fréquence, distorsion harmonique, signaux hors bande, équivalent de couplage du terminal, affaiblissement d'adaptation pour la stabilité et délai.

Les méthodes d'essai recommandées, ainsi que les conditions d'essai, sont exposées dans l'Annexe A.

Les spécifications électriques de l'interface sont indiquées dans la Recommandation P.310.

Source

La Recommandation UIT-T P.342, élaborée par la Commission d'études 12 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 30 août 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

Dans certains secteurs de la technologie de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

© UIT 1996

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	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives.....	1
3	Définitions et abréviations.....	2
4	Caractéristiques d'émission.....	3
4.1	Equivalent pour la sonie à l'émission.....	3
4.2	Réponse d'efficacité en fréquence.....	3
4.3	Bruit.....	3
4.4	Distorsion harmonique.....	4
4.5	Signaux hors bande.....	4
5	Caractéristiques de réception.....	4
5.1	Equivalent pour la sonie à la réception.....	4
5.2	Courbe d'efficacité en fréquence.....	4
5.3	Bruit.....	5
	5.3.1 Bruit en pondération A.....	5
	5.3.2 Spectre des bandes de tiers d'octave.....	5
5.4	Distorsion harmonique.....	5
5.5	Signaux hors bande.....	6
6	Caractéristiques d'affaiblissement pour le trajet d'écho.....	6
6.1	Equivalent de couplage du terminal.....	6
	6.1.1 Fonction mains-libres.....	6
	6.1.2 Fonction de haut-parleur.....	7
6.2	Affaiblissement d'adaptation pour la stabilité.....	7
7	Délai.....	7
	Annexe A - Méthodes d'essai.....	8
A.1	Spécifications de l'interface électrique.....	8
A.2	Conditions d'essai.....	8
	A.2.1 Salles d'essai.....	8
	A.2.2 Montage d'essai.....	10
	A.2.3 Equipement électroacoustique.....	11
	A.2.4 Signaux d'essai.....	11
	A.2.5 Niveaux des signaux d'essai.....	12
	A.2.6 Précision des étalonnages.....	13

	Page
A.3	Contrôle des caractéristiques de transmission 13
A.3.1	Réponse d'efficacité en fréquence..... 13
A.3.2	Equivalents en sonie 14
A.3.3	Equivalent de couplage du terminal 15
A.3.4	Affaiblissement d'adaptation pour la stabilité 15
A.3.5	Distorsion harmonique 15
A.3.6	Signaux hors bande..... 15
A.3.7	Bruit 16
A.3.8	Délai..... 16

Recommandation P.342

CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES TERMINAUX TÉLÉPHONIQUES NUMÉRIQUES MAINS-LIBRES À HAUT-PARLEUR FONCTIONNANT EN BANDE TÉLÉPHONIQUE (300 - 3400 HZ)

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit les prescriptions de performance audio pour les terminaux à haut-parleur et à mains-libres utilisant, dans la bande téléphonique (300 - 3400 Hz), le codage harmonique selon les Recommandations G.711 [3] (MIC aux débits de 64 kbit/s et 56 kbit/s) et G.726 [12] (MICDA à 32 kbit/s).

Les méthodes d'essai sont décrites dans l'Annexe A.

L'utilisation de postes numériques faisant appel au codage G.728 [13] (prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code, 16 kbit/s) est à l'étude.

Les prescriptions énumérées dans la présente Recommandation seront également utilisées comme base pour les prescriptions applicables à d'autres procédés de codage harmonique.

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 UIT-T P.310 (1996), *Caractéristiques de transmission des téléphones numériques à bande téléphonique (300 - 3 400 Hz)*.
- [2] 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*.
- [3] Recommandation G.711 du CCITT (1988), *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales*.
- [4] Recommandation UIT-T P.340 (1996), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques mains-libres*.
- [5] Recommandation UIT-T P.51 (1996), *Bouche artificielle*.
- [6] Recommandation UIT-T P.79 (1993), *Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques*.
- [7] ISO 266: 1975, *Acoustique - Fréquences normales pour les mesurages*.
- [8] Publication 1260 de la CEI: 1995, *Electroacoustique - Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction octave*.
- [9] Publication 651 de la CEI: 1979, *Sonomètres*.
- [10] Recommandation G.223 du CCITT (1984), *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*.

- [11] Recommandation UIT-T O.41 (1994), *Psophomètre utilisé sur des circuits de type téléphonique*.
- [12] Recommandation G.726 du CCITT (1990), *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s*.
- [13] Recommandation G.728 du CCITT (1992), *Codage de la parole à 16 kbit/s en utilisant la prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code*.
- [14] Recommandation G.131 du CCITT (1988), *Stabilité et échos*.
- [15] Recommandation UIT-T P.501 (1996), *Signaux d'essai à usage téléphonométrique*.

3 Définitions et abréviations

La présente Recommandation définit les termes suivants.

- 3.1 niveau acoustique de référence (ARL) (*acoustic reference level*):** niveau acoustique tel que l'on mesure -10 dBm0 à l'interface numérique.
- 3.2 point de référence mains-libres (HFRP) (*hands-free reference point*):** point en champ libre, situé sur l'axe de la bouche artificielle, à 50 cm de l'anneau de garde, où l'on effectue l'étalonnage de niveau. Ce point correspond au point de mesure 11 qui est défini dans la Recommandation P.51 [5].
- 3.3 poste (téléphonique) mains-libres (HFT) (*hands-free (telephone) set*):** poste utilisant comme récepteur téléphonique un haut-parleur associé à un amplificateur, pouvant être utilisé sans combiné.
- 3.4 poste (téléphonique) à haut-parleur (LST) (*loudspeaking (telephone) set*):** combiné utilisant comme récepteur téléphonique un haut-parleur associé à un amplificateur.
- 3.5 parole unique:** mode de fonctionnement dans lequel un seul utilisateur est en train de parler.
- 3.6 double parole:** mode de fonctionnement dans lequel deux utilisateurs parlent simultanément.

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

- AEC limiteur d'écho acoustique (*acoustic echo controller*)
- AGC commande automatique de gain (*automatic gain control*)
- CSS signal composite de source (*composite source signal*)
- HATS simulateur de tête et de torse (*head and torso simulator*)
- LRGP position de l'anneau de garde pour la mesure des équivalents pour la sonie (*loudness rating guard-ring position*)
- 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*)
- TCL équivalent de couplage du terminal (*terminal coupling loss*)
- TCLw équivalent pondéré de couplage du terminal (*weighted terminal coupling loss*)

4 Caractéristiques d'émission

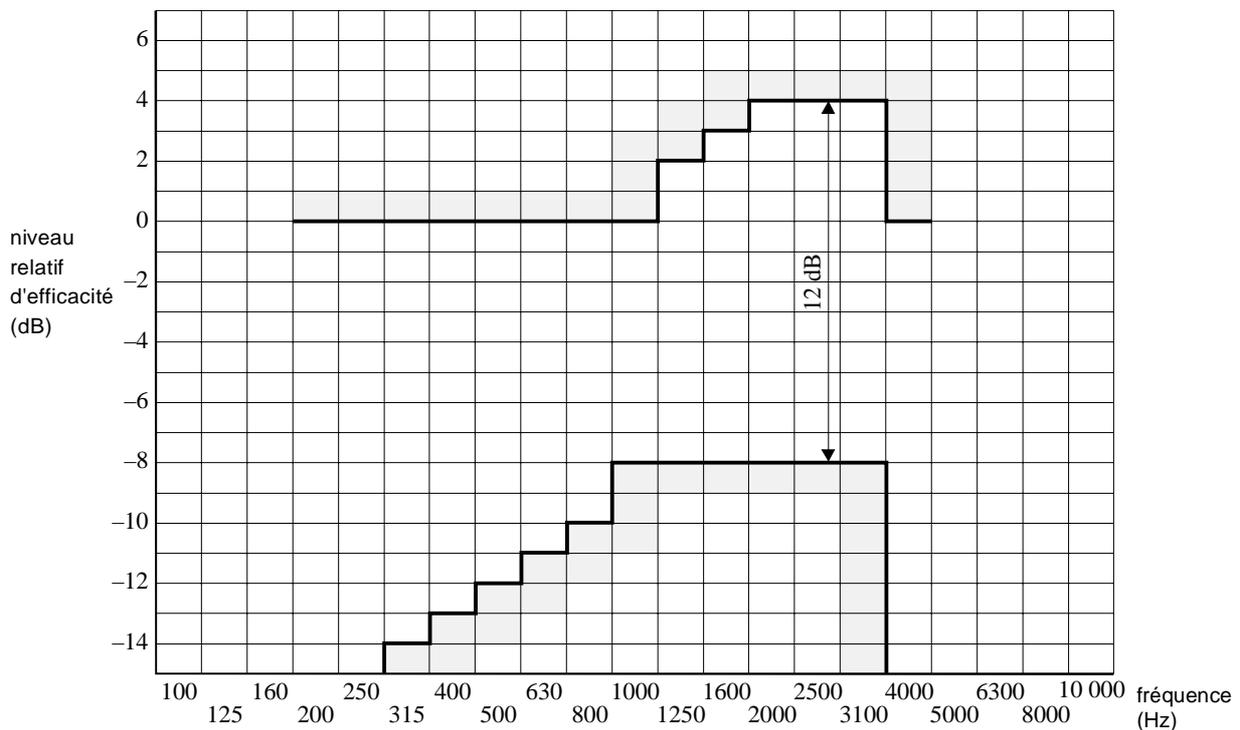
4.1 Equivalent pour la sonie à l'émission

La valeur nominale de l'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) est de +13 dB.

Cette valeur est extraite de la Recommandation P.310 [1]. Conformément à la Recommandation P.340 ([4], l'équivalent SLR d'un poste mains-libres devrait être d'environ 5 dB moins bon (c'est-à-dire de valeur plus élevée) que l'équivalent SLR du poste à combiné correspondant.

4.2 Réponse d'efficacité en fréquence

La réponse d'efficacité en fréquence à l'émission, mesurée entre le point de référence bouche (MRP) et l'interface numérique, doit s'inscrire dans le gabarit représenté sur la Figure 1.



T1207400-95

FIGURE 1/P.342

Gabarit d'efficacité en fréquence à l'émission pour postes mains-libres

Toutes les valeurs d'efficacité sont exprimées en décibels sur une échelle arbitraire.

On pourra trouver dans la Recommandation P.340 [4] des informations utiles sur l'efficacité optimale en fréquence.

4.3 Bruit

Le bruit produit par l'appareil sur le trajet d'émission ne doit pas dépasser -64 dBm0p.

4.4 Distorsion harmonique

Le rapport signal sur distorsion harmonique doit être supérieur aux limites définies dans le Tableau 1.

TABLEAU 1/P.342

Fréquence	Rapport
315 Hz	26 dB
400 Hz	30,5 dB
1 kHz	30,5 dB

Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (rapports en décibels) - logarithmique (fréquences).

4.5 Signaux hors bande

Pour tout signal de fréquence comprise entre 4,6 kHz et 8 kHz, le niveau de toute fréquence conjuguée apparaissant à l'interface numérique doit être inférieur au niveau obtenu pour le signal de référence, d'au moins la valeur spécifiée (en décibels) dans le Tableau 2.

TABLEAU 2/P.342

Fréquence	Limite (valeur minimale)
4,6 kHz	30 dB
8 kHz	40 dB

Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (rapports en décibels) – logarithmique (fréquences).

5 Caractéristiques de réception

5.1 Equivalent pour la sonie à la réception

La valeur nominale de l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) est de +2 dB.

La valeur d'équivalent RLR doit être obtenue pour au moins un des réglages de la commande de volume (si celle-ci est manuelle).

Cette valeur est extraite de la Recommandation P.310 [1]. Conformément à la Recommandation P.340 [4], l'étendue de la commande de volume doit recouvrir la valeur de l'équivalent RLR du téléphone à combiné correspondant, ainsi qu'une valeur RLR d'environ 10 dB supérieure (plus fort).

5.2 Courbe d'efficacité en fréquence

Les courbes d'efficacité en fréquence, mesurées entre l'interface numérique et le point de mesure C, doivent s'inscrire dans les gabarits représentés sur la Figure 2.

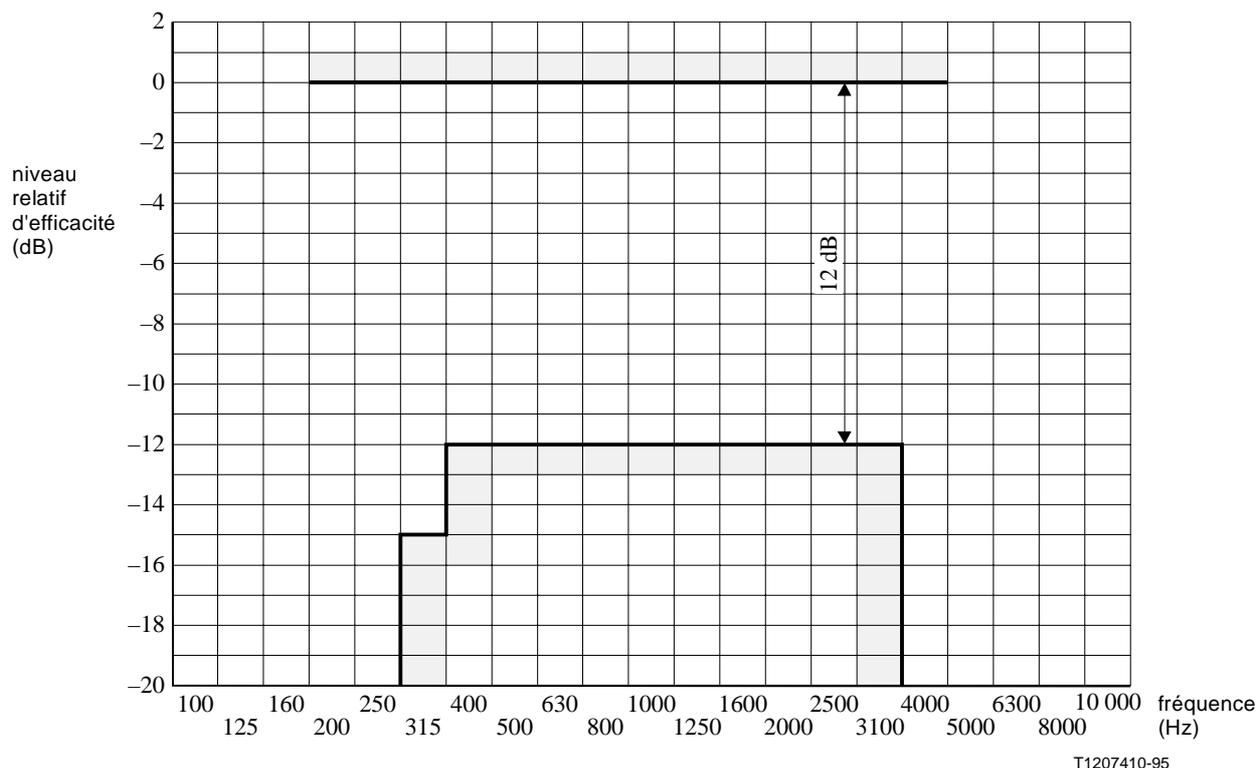


FIGURE 2/P.342

Gabarit d'efficacité en fréquence à la réception pour postes mains-libres

Toutes les valeurs d'efficacité sont exprimées en décibels sur une échelle arbitraire.

La réponse en fréquence doit être plate dans la gamme de fréquences 300 - 3 400 Hz.

5.3 Bruit

5.3.1 Bruit en pondération A

La commande de volume étant réglée au maximum, le niveau de bruit ne doit pas dépasser -49 dBPa(A).

5.3.2 Spectre des bandes de tiers d'octave

La commande de volume étant réglée au maximum, le niveau dans toute bande de tiers d'octave comprise entre 100 Hz et 10 kHz, ne doit pas dépasser une valeur de -59 dBPa.

5.4 Distorsion harmonique

Le rapport signal sur distorsion harmonique doit être supérieur aux valeurs limites indiquées dans le Tableau 3.

TABLEAU 3/P.342

Fréquence	Fonction mains-libres	Fonction haut-parleur
315 Hz	26 dB	20 dB
400 Hz	26 dB	26 dB
500 Hz	30,5 dB	30,5 dB
1 kHz	30,5 dB	30,5 dB

Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (rapports en décibels) – logarithmique (fréquences).

5.5 Signaux hors bande

Tout signal-image parasite hors de la bande 4,6 kHz et 8 kHz, mesuré sélectivement au point C, doit être inférieur au niveau mesuré dans la bande avec un signal de référence. La différence minimale entre le niveau du signal de référence et celui du signal-image doit être conforme au Tableau 4.

TABLEAU 4/P.342

Fréquence	Limite (valeur minimale)
4,6 kHz	35 dB
8 kHz	45 dB

Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (rapports en décibels) – logarithmique (fréquences).

6 Caractéristiques d'affaiblissement pour le trajet d'écho

6.1 Equivalent de couplage du terminal

6.1.1 Fonction mains-libres

L'équivalent pondéré de couplage du terminal (TCLw) doit être, en fonctionnement avec parole unique, supérieur à 40 dB avec la somme des équivalents SLR + RLR normalisée à OLR (équivalent global pour la sonie) = +15 dB.

NOTE - Cette normalisation se rapporte au réglage nominal de la commande du volume de réception.

On part de l'hypothèse que cette prescription est observée si les équivalents TCL et TCLw sont chacun supérieurs aux valeurs indiquées dans le Tableau 5, la commande du volume de réception étant au réglage maximal.

TABLEAU 5/P.342

Equivalent TCL (bande de 1/3 d'octave)	Equivalent TCLw
> 25 dB	> 35 dB
NOTE - Ces valeurs partent de l'hypothèse qu'il n'y a aucune autre commande d'écho dans la connexion.	

Si l'on dispose d'informations dans le terminal sur le temps de transmission dans un seul sens sur la connexion et si ce terminal fonctionne en double parole, les limites définies dans le Tableau 6 peuvent s'appliquer. La valeur X est à l'étude.

Les valeurs contenues dans le Tableau 6 sont déduites de celles qui sont définies dans le Tableau 5. Les valeurs entre parenthèses sont à l'étude.

TABLEAU 6/P.342

	Temps de transmission dans un seul sens	Equivalent TCL (en tiers d'octave)	Equivalent TCLw
parole unique	≤ 25 ms	$> (18)$ dB	$> (24)$ dB
double parole	> 25 ms	$> (25 - X)$ dB	$> (35 - X)$ dB
	≤ 25 ms	$> (12 - X)$ dB	$> (18 - X)$ dB

Cependant, pour satisfaire aux prescriptions de la Recommandation G.131 [14] concernant l'objectif relatif à l'écho pour le locuteur, un affaiblissement pondéré de couplage du terminal supérieur à 45 dB est souhaitable et à rechercher.

6.1.2 Fonction de haut-parleur

L'équivalent TCL doit être supérieur à 25 dB et l'équivalent TCLw doit être supérieur à 35 dB.

Lorsque le temps de transmission dans un seul sens est inférieur à (25) ms, l'équivalent TCL doit être supérieur à (18) dB et l'équivalent TCLw doit être supérieur à (24) dB.

Si l'appareil est équipé d'un dispositif de commutation vocale pour améliorer l'équivalent TCLw, il faut partir de l'hypothèse qu'en double parole, le trajet d'émission du combiné associé a priorité sur le trajet de la fonction haut-parleur.

6.2 Affaiblissement d'adaptation pour la stabilité

L'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique doit être, à tout moment, d'au moins 6 dB pour toutes les fréquences comprises entre 200 Hz et 4 kHz.

7 Délai

Le délai total doit être inférieur à 8 ms (dont 5 ms pour la durée de traitement du signal numérique par le poste téléphonique et 3 ms pour le trajet à l'air libre) dans le cas des téléphones numériques utilisant le codage G.711 [3] et inférieur à 8,75 ms dans le cas du codage G.726 [12].

Les mesures doivent être relevées sur chacun des deux trajets. Le délai total est la somme de ces deux valeurs.

NOTE – Un délai supplémentaire peut résulter de la limitation d'écho acoustique (AEC, *acoustic echo control*) dans l'unité de traitement du signal. Pour des communications numériques de bout en bout, le délai ne doit pas être supérieur à (16) ms dans chaque sens de transmission de la parole.

Annexe A

Méthodes d'essai

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Spécifications de l'interface électrique

Les paragraphes B.2 à B.5/P.310 [1] sont applicables dans le cadre de la présente Recommandation.

A.2 Conditions d'essai

A.2.1 Salles d'essai

1 Pour la répétabilité (fidélité) des essais, l'environnement doit être, pour la plupart des mesurages, du type champ libre (anéchoïque) jusqu'à la plus basse fréquence de la bande de tiers d'octave centrée sur 200 Hz.

Des conditions de champ libre satisfaisantes existent lorsque les erreurs, dues à des écarts par rapport aux conditions idéales, ne dépassent pas les valeurs définies dans le Tableau A.1, à l'intérieur d'une sphère de 1m de rayon centrée sur le point B (voir la Figure 3/P.340 [4]), sans la table.

TABLEAU A.1/P.342

Fréquence centrale de la bande de tiers d'octave (Hz)	Ecart admissible (dB)
< 630	± 1,5
800 à 5 000	± 1
> 6 300	± 1,5

Le niveau du signal d'essai pour la vérification du champ libre est de -20 dBPa.

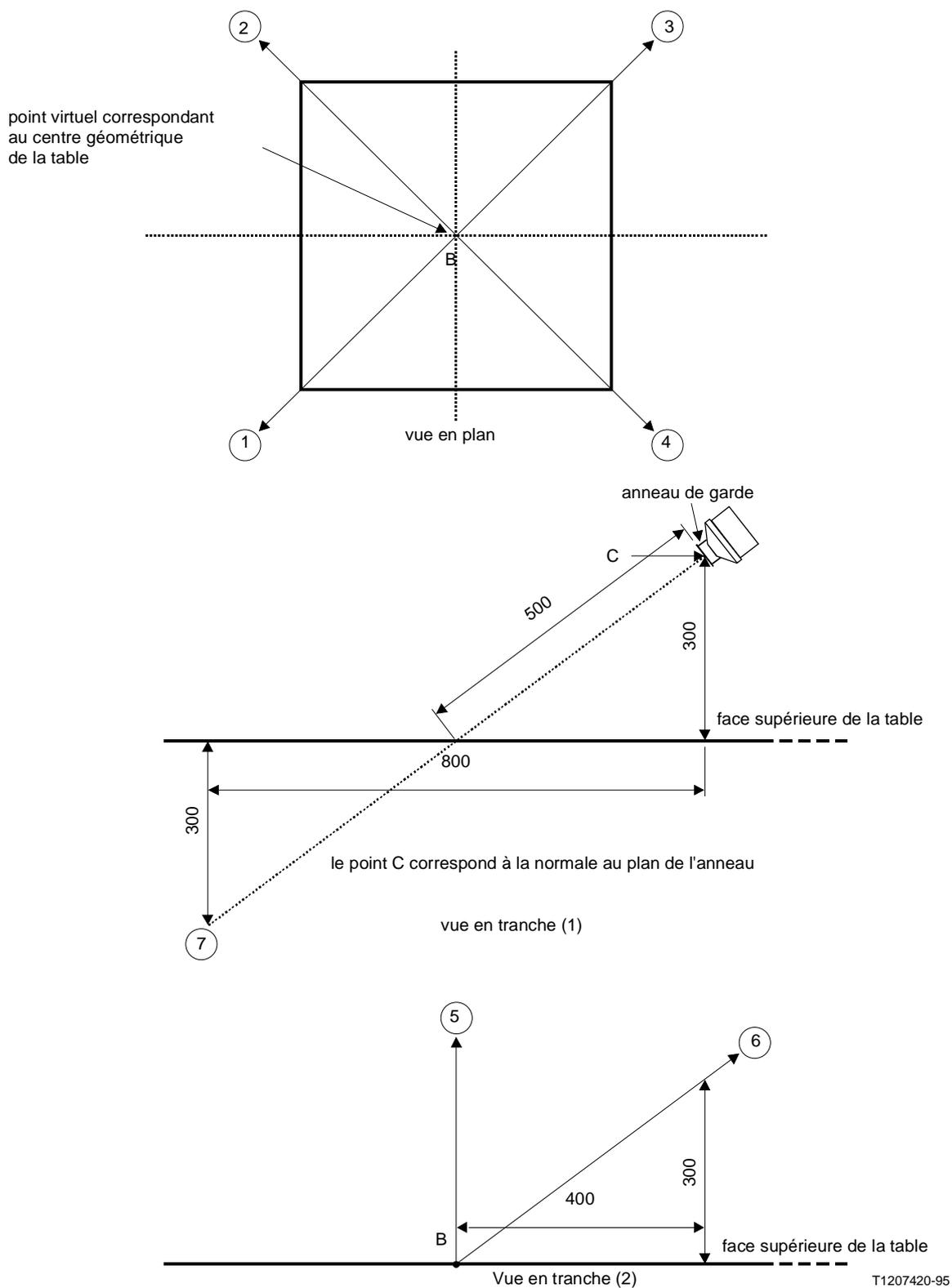
Les mesures sont relevées sur les sept axes numérotés de (1) à (7) sur la Figure A.1, la source sonore étant placée à des positions équivalentes au point B ou C, selon le cas. Les points de mesure sur chaque axe, mesurés depuis le plan frontal de l'anneau de garde sur la bouche artificielle, sont placés aux distances de 315 mm, 400 mm, 500 mm, 630 mm, 800 mm et 1 000 mm.

2 Le niveau de bruit à large bande ne doit pas dépasser -70 dBPa(A). Le niveau de bruit en bande d'octave ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le Tableau A.2.

TABLEAU A.2/P.342

Niveau de bruit

Fréquence centrale (Hz)	Niveau de pression acoustique dans la bande d'octave (dBPa)
63	-45
125	-60
250	-65
500	-65
1 k	-65
2 k	-65
4 k	-65
8 k	-65



Dimensions en millimètres

Les points 1, 2, 3 et 4 sont dans le plan horizontal normalement occupé par la surface de la table

Les mesures de pression acoustique en champ libre sont relevées en l'absence de la table

Axes utilisés pour la détermination des conditions de champ libre pour une sphère de 1 m de rayon

FIGURE A.1/P.342

Axes utilisés pour la détermination des conditions de champ libre pour une sphère de 1 m de rayon

NOTE (informative) – Une salle contenant le montage d'essai et répondant aux prescriptions suivantes correspond probablement aux conditions idéales:

Dimensions de la salle: hauteur $\geq 2,2$ m; volume $V \geq 30$ m³.

Placer la table horizontalement au centre de la salle d'essai avec une inclinaison de $\approx 30^\circ$ entre le plan de la table et celui du plafond.

Le temps de réverbération, T, mesuré aux points B et C, doit satisfaire à l'inégalité suivante:

$$T(s) \leq 0,0033 V \text{ (m}^3\text{)} \text{ où le volume est calculé avec un rayon de 50 cm.}$$

A.2.2 Montage d'essai

A.2.2.1 Terminal mains-libres

Le poste mains-libres est placé sur la table conformément à la Recommandation P.340 [4] (paragraphe 6.1/P.340: table utilisée pour les essais; paragraphe 6.2/P.340: montage utilisé pour les essais; et Figure 3/P.340 [4]).

L'axe de la bouche artificielle et celui du microphone coïncident avec la ligne droite tracée entre le point C et le point B (voir la Figure A.2).

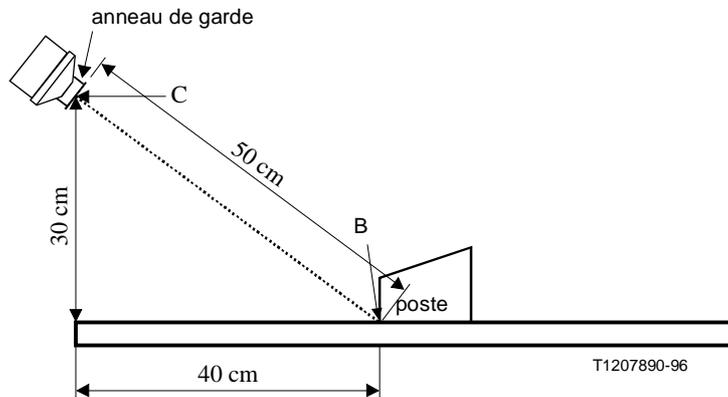


FIGURE A.2/P.342

Configuration de mesure

Pour assurer la stabilité, les différents éléments constituant du poste mains-libres (si celui-ci est constitué de plusieurs éléments) doivent être placés aussi près les uns des autres que possible, mais sans modifier l'usage normal du poste.

NOTE - Si le poste téléphonique mains-libres est constitué de plusieurs éléments, il convient de veiller à ce que le montage d'essai ne modifie pas l'usage normal de l'appareil. Le cas des terminaux spéciaux (multifonctionnels, etc.) avec fonction mains-libres fera l'objet d'un complément d'étude.

A.2.2.2 Fonction de haut-parleur

Le poste est placé sur la table conformément à la Recommandation P.340 [4] (paragraphe 6.1/P.340: table utilisée pour les essais; paragraphe 6.2/P.340: montage utilisé pour les essais).

Pour les mesures de l'équivalent TCL, le "centre" de l'écouteur du combiné doit être placé au point C, le microphone étant à la verticale au-dessous de l'écouteur. Le "centre" est celui de la surface de l'écouteur du combiné, qui est placé normalement contre l'oreille. Cette surface est orientée à 90° par rapport au haut-parleur.

Pour les mesures de stabilité, le combiné doit être placé comme indiqué dans l'article 11/P.310 [1]. Le poste doit être placé symétriquement par rapport à l'axe du combiné. La face avant du terminal est orientée vers le coin formé par les trois surfaces, son bord antérieur étant à une distance de 1 m de ce coin d'essai.

Pour l'essai de toutes les caractéristiques sauf le TCL et l'affaiblissement pour la stabilité, le combiné doit être placé en position LRGP sur la tête artificielle. Le centre de l'anneau de garde de la bouche artificielle doit être placé au point D, comme indiqué sur la Figure A.3.

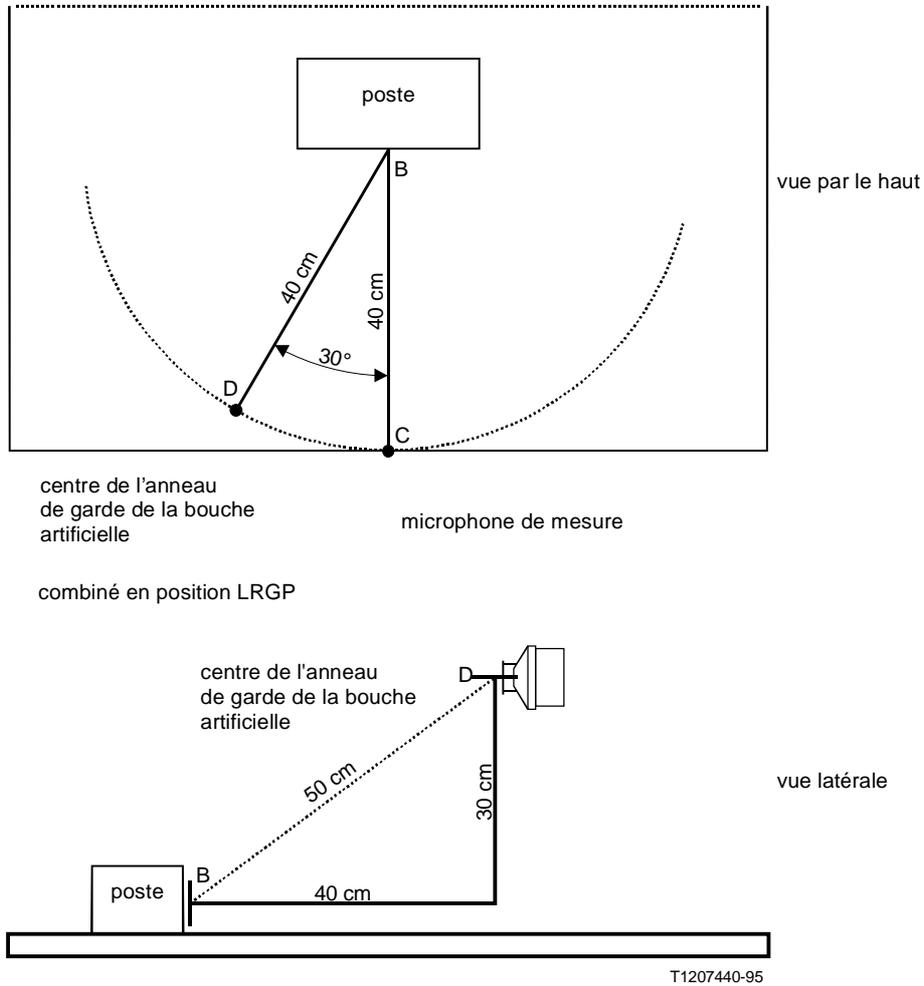


FIGURE A.3/P.342

Position de mesure du poste téléphonique à haut-parleur

A.2.3 Equipement électroacoustique

La bouche artificielle doit être conforme à la Recommandation P.51 [5].

L'équipement de mesure du niveau acoustique doit être conforme à la CEI 651 [9].

A.2.4 Signaux d'essai

Les niveaux des signaux d'essai spécifiés dans la présente annexe se rapportent à la partie active de ces signaux.

Afin de faire en sorte que l'essai soit représentatif du fonctionnement normal, le signal d'essai possède deux fonctions:

- activation du terminal;
- déclenchement du mesurage sans effet défavorable sur l'activation du terminal.

La vérification du déroulement correct de ces deux fonctions doit être effectuée.

Les types appropriés de signal d'essai sont les suivants:

- signaux de commutation MARCHE/ARRET, tels que définis en A.2.4.1 et A.2.4.2, à raison de 250 ms (± 5 ms) sur MARCHE et 150 ms (± 5 ms) sur ARRET;
- signal complexe tel que défini dans la Recommandation P.501 [15] [par exemple signal composite de source (CSS)].

Pour les postes mains-libres comportant une AGC, un dispositif de limitation d'écho acoustique (AEC) ou d'autres fonctions non linéaires, les résultats peuvent différer selon ces deux signaux.

Un signal complexe doit être utilisé pour les équipements mettant en oeuvre des fonctions de limitation adaptative de l'écho acoustique. Ce signal pourra être utilisé lorsque les signaux commutés n'activent pas correctement le terminal pour tous les essais décrits dans la présente annexe.

A.2.4.1 Signal en large bande

Le signal large bande peut être un bruit rose gaussien, avec un facteur de crête de $11 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$.

La largeur de bande du signal large bande doit correspondre aux 14 bandes de tiers d'octave comprises entre 200 Hz et 4 kHz.

Le spectre de tiers d'octave du bruit rose produit électriquement doit être égalisé à $\pm 1 \text{ dB}$ près, tandis que le bruit produit acoustiquement doit être égalisé au point MRP à $\pm 3 \text{ dB}$.

La pente à l'extérieur de la bande passante doit être d'au moins 8 dB par tiers d'octave.

Les signaux large bande sont utilisés pour tester l'efficacité en fréquence, les équivalents en sonie, l'équivalent TCL, le TCLw, l'affaiblissement pour la stabilité.

A.2.4.2 Signaux sinusoïdaux et à bande étroite

- Les signaux sinusoïdaux sont utilisés pour tester la distorsion harmonique et le délai.
- Les signaux de bruit à bande étroite (largeur 100 Hz) servent à tester les signaux hors bande.

A.2.5 Niveaux des signaux d'essai

A.2.5.1 Emission

Sauf spécification contraire, le niveau du signal d'essai doit être de $-4,7 \text{ dBPa}$ au point MRP. Les caractéristiques de la bouche artificielle doivent être conformes à la Recommandation P.51 [5].

Le signal d'entrée issu de la bouche artificielle est étalonné en conditions de champ libre au point MRP, de sorte que le spectre corresponde aux spécifications du A.2.4, et le niveau total dans la gamme de fréquences correspondant aux bandes de tiers d'octave entre 200 Hz et 4 000 Hz est de $-4,7 \text{ dBPa}$.

Le spectre au point MRP est ensuite enregistré et le niveau est réglé à $-28,7 \text{ dBPa}$ au point HFRP.

Le spectre au point MRP et le niveau réel en ce point (mesurés en tiers d'octave) servent de référence pour le calcul de l'équivalent SLR et les caractéristiques de réponse.

A.2.5.2 Réception

Sauf spécification contraire, le niveau du signal d'essai appliqué à l'entrée numérique doit être de -30 dBm0, pour autant que la commande de volume de réception par l'utilisateur soit sur la position maximale.

Pour les mesures avec la commande de volume à sa position minimale, un niveau de signal d'essai de -15 dBm0 doit être utilisé.

A.2.6 Précision des étalonnages

Sauf spécification contraire, la précision des mesures relevées par l'équipement d'essai doit être meilleure que ci-après.

Caractéristique	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	$\pm 0,2$ %

Sauf spécification contraire, la précision des signaux produits par l'équipement d'essai doit être meilleure que ci-après.

Grandeur	Précision
niveau de pression acoustique au MRP	± 1 dB
niveau d'excitation électrique	$\pm 0,4$ dB
fréquence émise	± 2 % (Note)
Les résultats de mesure doivent être corrigés pour éliminer les écarts mesurés par rapport au niveau nominal. NOTE – A la fréquence de 4 kHz, une tolérance de -2 % peut être utilisée.	

A.3 Contrôle des caractéristiques de transmission

Sauf indication contraire, les essais sont effectués avec la commande de volume réglée sur sa position maximale.

A.3.1 Réponse d'efficacité en fréquence

Le signal d'essai est spécifié au A.2.4 et le niveau d'essai est réglé conformément au A.2.5.

On mesure les niveaux dans les bandes de tiers d'octave conformément à la série de nombres préférentiels R10 indiquée dans l'ISO 266 [7] pour les bandes de fréquences comprises entre 200 Hz et 4 kHz inclus.

Le poste est placé conformément au montage d'essai du A.2.2.

A.3.1.1 Emission

L'efficacité pour chacune des bandes de tiers d'octave est exprimée en décibels par rapport à 1 V (interface numérique)/Pa (MRP). On trace ensuite la courbe d'efficacité en fonction des bandes de tiers d'octave.

L'efficacité à l'émission de chaque bande de tiers d'octave est définie comme suit:

$$S_{mJ} = 20 \log V_s - 20 \log P_{MRP} + Corr - 24 \text{ dB}$$

avec:

V_s tension mesurée aux bornes d'une sortie de ligne

P_{MRP} pression acoustique appliquée au point MRP

Corr $20 \log(P_{MRP}/P_{HFRP})$ pour la bouche artificielle utilisée

NOTE - La valeur de la variable *Corr* est celle qui est indiquée dans l'abaque d'étalonnage de la bouche artificielle (24,0 dB est la valeur idéale).

A.3.1.2 Réception

L'efficacité pour chacune des bandes de tiers d'octave est exprimée en décibels par rapport à 1 Pa (position du microphone de mesure/V (interface numérique).

On trace ensuite la courbe d'efficacité en fonction des bandes de tiers d'octave.

Pour contrôler l'étendue de commande manuelle du volume (si elle existe), le mesurage est répété aux positions minimale et maximale de la commande de volume, avec modification du niveau d'entrée en conséquence.

Dans le cas d'appareils non équipés d'une commande manuelle de volume, le mesurage est répété aux niveaux d'excitation de -30 dBm_0 et -15 dBm_0 .

A.3.2 Equivalents en sonie

A.3.2.1 Equivalent en sonie à l'émission (SLR)

L'efficacité à l'émission doit être mesurée à chacune des 14 bandes de fréquences indiquées dans le Tableau 1/P.79 [6], bandes 4 à 17 (soit de 200 Hz à 4 000 Hz).

L'efficacité est exprimée en décibels-volts par pascal et l'équivalent SLR est calculé selon la formule (2-1) de la Recommandation P.79 [6], au moyen des facteurs de pondération à l'émission indiqués dans le Tableau 1/P.79 et conformément à l'article 3/P.79 [6].

A.3.2.2 Equivalent en sonie à la réception (RLR)

L'efficacité à la réception doit être mesurée à chacune des 14 bandes de fréquences indiquées dans le Tableau 1/P.79 [6], bandes 4 à 17 (soit de 200 Hz à 4 000 Hz).

L'efficacité est exprimée en décibels-pascals par volt et l'équivalent RLR(cal) est calculé selon la formule (2-1) de la Recommandation P.79 [6], au moyen des facteurs de pondération à la réception indiqués dans le Tableau 1/P.79 et conformément à l'article 3/P.79 [6].

L'équivalent RLR est ensuite calculé comme suit: $RLR = RLR(cal) - 14 \text{ dB}$ (conformément à la Recommandation P.340 [4] et sans le facteur L_E).

Pour l'étendue de la commande de volume, un niveau d'essai additionnel de -15 dBm_0 doit être utilisé.

A.3.3 Equivalent de couplage du terminal

L'appareil est placé conformément au montage d'essai A.2.2.

Le signal d'essai est spécifié au A.2.4.

Son niveau doit être de -15 dBm0.

L'équivalent TCL doit être mesuré en tant qu'affaiblissement de l'entrée numérique à la sortie numérique, selon les 14 bandes de tiers d'octave comprises entre 200 Hz et 4 kHz.

L'équivalent TCL_w (avant correction) doit être calculé d'après la Recommandation G.122 [2], par la formule suivante:

$$TCL_w = -10 \log_{10} \left(\frac{1}{14} \sum_{i=1}^{14} A_i \right)$$

où A_i est le rapport des puissances de sortie/entrée dans la i ème bande de tiers d'octave.

A.3.4 Affaiblissement d'adaptation pour la stabilité

Le signal d'essai est spécifié au A.2.4.

Son niveau doit être de -15 dBm0.

L'affaiblissement pour la stabilité doit être mesuré entre l'entrée numérique et la sortie numérique, au moyen d'un analyseur sélectif d'une largeur de bande égale à $80 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$, entre 200 Hz et 4 kHz.

A.3.5 Distorsion harmonique

L'appareil est placé selon le montage d'essai du A.2.2.

Le rapport signal sur distorsion harmonique est mesuré à la fréquence centrale de chaque bande de tiers d'octave, entre 315 Hz et 1 kHz.

Le signal d'essai est une onde sinusoïdale (correspondant aux fréquences de tiers d'octave entre 315 Hz et 1 kHz) modulée par tout ou rien à une rapidité définie au A.2.1.

Le signal sinusoïdal doit être commuté par tout ou rien à son passage par zéro.

Les harmoniques sont mesurés sélectivement jusqu'à 3,15 kHz.

A.3.5.1 Emission

Le niveau du signal sinusoïdal, étalonné au point de référence mains-libres (HFRP), doit être de -20 dBPa.

A.3.5.2 Réception

Le niveau du signal sinusoïdal est étalonné à -20 dBm0.

Les fréquences de ce signal sont limitées à 1 kHz. Les limites supérieures à 1 kHz feront l'objet d'un complément d'étude.

A.3.6 Signaux hors bande

L'appareil est placé selon le montage d'essai du A.2.2.

Le niveau du signal d'activation doit être le même que celui du signal de référence. La largeur de bande du signal d'essai doit être de 100 Hz.

A.3.6.1 Emission

Pour une activation correcte de l'appareil mains-libres, le signal d'essai conforme au A.2.4 doit être utilisé en tant que signal de référence, avec un niveau conforme au A.2.5. Pour l'essai, un signal hors bande doit être émis aux fréquences centrales de bande suivantes: 4,65 kHz, 5 kHz, 6 kHz, 6,5 kHz, 7 kHz et 7,5 kHz. Le niveau de toute fréquence conjuguée à l'interface numérique doit être mesuré.

Les niveaux de ces signaux doivent être conformes au A.2.5.

Le signal d'essai complet est constitué de t_1 ms du signal dans la bande, de t_2 ms du signal hors bande et de t_1 ms d'un autre signal dans la bande.

L'observation du signal de sortie avec les premier et second signaux dans la bande permet de vérifier si l'appareil est correctement activé au cours du mesurage hors bande. Cette mesure est relevée au cours de la période t_2 .

- t_1 peut avoir la valeur 250 ms;
- t_2 est inférieur à 150 ms, selon le temps d'intégration de l'analyseur.

A.3.6.2 Réception

Pour les signaux d'entrée à bande étroite centrés sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 3 150 Hz, appliqués au niveau de -30 dBm₀, le niveau de tous les signaux hors bandes aux fréquences inférieures ou égales à 8 kHz doit être mesuré sélectivement au point C.

A.3.7 Bruit

Pour faire en sorte que l'appareil soit correctement évalué pour le sens d'émission et pour le sens de réception, selon le cas, le signal d'essai spécifié au A.2.4 doit être appliqué avec un niveau tel que spécifié au A.2.5 pour l'activation.

L'appareil est placé conformément au montage d'essai du A.2.2.

A.3.7.1 Emission

Le niveau de bruit doit être mesuré dans un environnement calme [bruit ambiant inférieur à -64 dBPa(A)] à la sortie numérique avec un équipement de mesure mettant en oeuvre une pondération psophométrique conforme au Tableau 4/G.223 [19] et à la Recommandation O.41 [11] en ce qui concerne les prescriptions de dynamique.

Le bruit en mode de repos doit être mesuré 500 ms après l'interruption du signal d'activation.

A.3.7.2 Réception

Le bruit doit être mesuré 500 ms après l'interruption du signal d'activation.

La pondération est spécifiée dans la Publication 651 de la CEI [9].

A.3.8 Délai

La méthode suivante est définie dans la Recommandation P.310 [1].

Le montage d'essai est représenté sur la Figure A.4.

Le temps de propagation de groupe audio (D) dans les sens d'émission et de réception doit être mesuré séparément, d'une part entre le point MRP et l'interface numérique (D_s) et, d'autre part, entre celle-ci et le microphone de mesure (D_r).

Les mesurages doivent être effectués avec des paires de signaux de forme sinusoïdale.

Les fréquences nominales sont 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 kHz, 1,25 kHz, 1,6 kHz, 2 kHz et 2,5 kHz.

Le temps de propagation de groupe est calculé en fonction du déphasage entre le signal d'émission sur la voie 1 (CH1) de l'équipement de mesure et le signal de réception sur la voie 2 (CH2) de cet équipement. Le déphasage est mesuré aux fréquences f_1 et f_2 , qui ont les valeurs suivantes, calculées pour chacune des fréquences f_0 : $f_1 = f_0 - 50$ Hz et $f_2 = f_0 + 50$ Hz.

NOTE 1 – Si le déphasage de f_2 et de f_1 est supérieur à 180° , il y a lieu de réduire l'écart de fréquence (par exemple 10 Hz).

Les mesurages sont effectués selon les étapes suivantes:

- 1) extraire en sortie le signal d'essai sinusoïdal avec la fréquence f_1 sur la voie CH1;
- 2) mesurer le déphasage en degrés entre les voies CH1 et CH2 (p_1);
- 3) extraire en sortie le signal d'essai sinusoïdal avec la fréquence f_2 sur la voie CH1;
- 4) mesurer le déphasage en degrés entre les voies CH1 et CH2 (p_2);
- 5) calculer le temps de propagation de groupe audio en millisecondes, à partir de la formule suivante:

$$D(f_0) = \frac{-1000 \times (p_2 - p_1)}{360 \times (f_2 - f_1)}$$

Aux étapes 2 et 4, les valeurs négatives de p_1 et de p_2 correspondent à un retard de CH2 par rapport à CH1. Il faut veiller à n'introduire aucune erreur, lorsque le déphasage p dépasse 360° pour une commutation de f_1 à f_2 .

Finalement, on calcule le temps moyen D de toutes les valeurs $D(f_0)$ pour les différentes fréquences f_0 .

Le temps de propagation de groupe audio dû à la bouche artificielle est mesuré par montage d'un microphone au point MRP. On doit déterminer le temps de propagation de groupe audio de tous les équipements d'essai ajoutés entre l'interface prévue pour le raccordement à un réseau numérique et soit l'entrée numérique (CH2) ou la sortie numérique (CH1) de l'équipement d'essai. Les valeurs de ces temps de propagation de groupe audio sont nécessaires pour la correction des résultats de mesure.

Le temps de propagation de groupe audio du dispositif à l'essai est déduit de la formule suivante:

$$D = D_s + D_r = D_{sm} + D_{rm} - D_e$$

avec:

D_e temps de propagation de groupe audio de l'équipement d'essai

D_{sm} temps de propagation de groupe audio mesuré dans le sens émission

D_{rm} temps de propagation de groupe audio mesuré dans le sens réception

NOTE 2 – Une nouvelle méthode d'essai du temps de propagation est à l'étude.

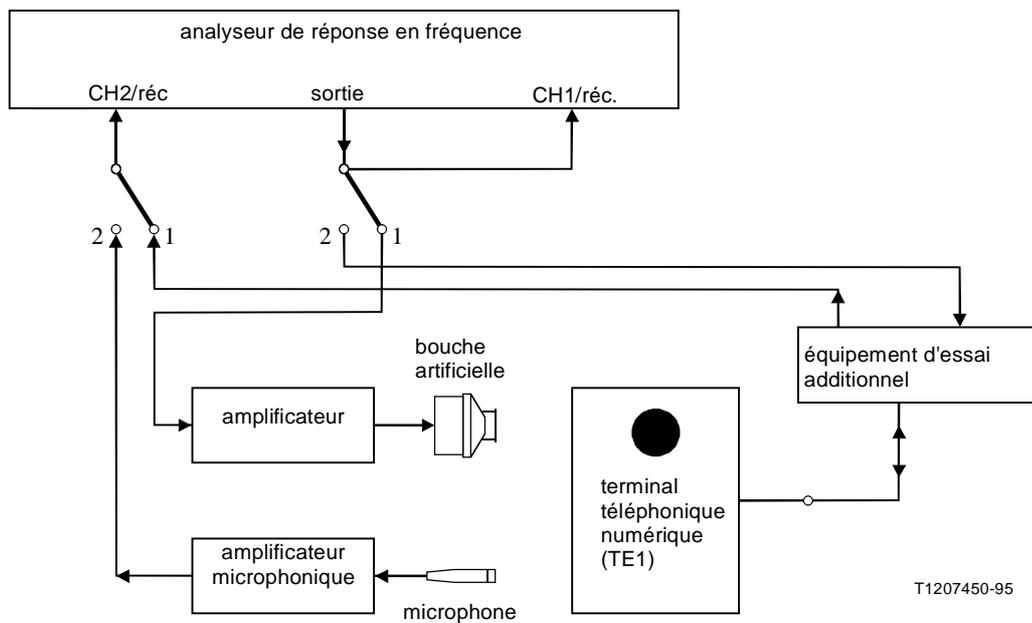


FIGURE A.4/P.342

Configuration pour les mesures du temps de propagation de groupe

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

- Série A Organisation du travail de l'UIT-T
- Série B Moyens d'expression
- Série C Statistiques générales des télécommunications
- Série D Principes généraux de tarification
- Série E Réseau téléphonique et RNIS
- Série F Services de télécommunication non téléphoniques
- Série G Systèmes et supports de transmission
- Série H Transmission des signaux autres que téléphoniques
- Série I Réseau numérique à intégration de services
- Série J Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
- Série K Protection contre les perturbations
- Série L Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
- Série M Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques, et circuits loués internationaux
- Série N Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
- Série O Spécifications des appareils de mesure
- Série P Qualité de transmission téléphonique**
- Série Q Commutation et signalisation
- Série R Transmission télégraphique
- Série S Equipements terminaux de télégraphie
- Série T Equipements terminaux et protocoles 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 Z Langages de programmation