



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.342

(05/2000)

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

Lignes et postes d'abonnés

**Caractéristiques de transmission des terminaux
téléphoniques numériques mains-libres et 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, 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.342

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

Résumé

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

La présente Recommandation UIT-T ne traite pas des prescriptions de performance audio pour les téléphones numériques utilisant des schémas de codage autres que le codage harmonique et fonctionnant à des débits inférieurs à 32 kbit/s.

Source

La Recommandation P.342 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 12 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 18 mai 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 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'étude 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 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, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

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 2001

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
3.1	Définitions	2
3.2	Abréviations	2
4	Caractéristiques d'émission	2
4.1	Equivalent pour la sonie à l'émission	2
4.2	Réponse en fréquence/efficacité	3
4.3	Bruit.....	3
4.4	Distorsion harmonique.....	3
4.5	Signaux hors bande.....	4
5	Caractéristiques de réception	4
5.1	Equivalent pour la sonie à la réception	4
5.2	Courbe réponse en fréquence/efficacité	5
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
6.2	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 Salle 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
A.3	Contrôle des caractéristiques de transmission.....	13

	Page
A.3.1 Réponse d'efficacité en fréquence	13
A.3.2 Equivalents en sonie.....	14
A.3.3 Equivalent de couplage du terminal.....	14
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 UIT-T P.342

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

1 Domaine d'application

La présente Recommandation UIT-T décrit les prescriptions de performance audio pour les terminaux à haut-parleur et mains-libres utilisant, dans la bande téléphonique (300-3400 Hz), le codage harmonique selon les Recommandations UIT-T G.711 [3] (MIC aux débits de 64 kbit/s et 56 kbit/s) et G.726 [11] (MICDA à 32 kbit/s).

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

Les prescriptions de performance audio pour les téléphones numériques utilisant des schémas de codage autres que le codage harmonique et fonctionnant à des débits inférieurs à 32 kbit/s sont à l'étude.

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.310 (2000), *Caractéristiques de transmission pour téléphones numériques à bande téléphonique (300-3400 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 CCITT G.711 (1988), *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales*.
- [4] Recommandation UIT-T P.340 (2000), *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 266:1977, *Acoustique – Fréquences normales*.
- [8] Publication 60651 de la CEI:1979, *Sonomètres*.
- [9] Recommandation CCITT G.223 (1988), *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*.
- [10] Recommandation UIT-T O.41 (1994), *Psophomètre utilisé sur des circuits de type téléphonique*.
- [11] Recommandation CCITT G.726 (1990), *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s*.

- [12] Recommandation UIT-T G.131 (1996), *Réduction de l'écho pour le locuteur*.
[13] Recommandation UIT-T P.501 (2000), *Signaux d'essai à utiliser en téléphonométrie*.

3 Définitions et abréviations

3.1 Définitions

La présente Recommandation UIT-T définit les termes suivants:

3.1.1 point de référence mains-libres (HFRP, *hands-free reference point*): point en champ libre, situé dans 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 UIT-T P.51 [5].

3.1.2 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.

3.1.3 poste (téléphonique) à haut-parleur [LST, *loudspeaking (telephone) set*]: combiné utilisant comme récepteur téléphonique un haut-parleur associé à un amplificateur.

3.1.4 conversation simple: mode de fonctionnement dans lequel un seul utilisateur est en train de parler.

3.1.5 conversation simultanée: mode de fonctionnement dans lequel deux utilisateurs parlent simultanément.

3.2 Abréviations

La présente Recommandation UIT-T utilise les abréviations suivantes:

AEC	dispositif pour la réduction de l'écho acoustique (<i>acoustic echo control</i>)
AGC	commande automatique de gain (<i>automatic gain control</i>)
CSS	signal source composite (<i>composite source signal</i>)
LRGP	position de l'anneau de garde pour l'évaluation de l'équivalent pour la sonie (<i>loudness rating guard-ring position</i>)
MRP	point de référence bouche (<i>mouth reference point</i>)
RLR	équivalent pour la sonie à la réception (<i>receiving loudness rating</i>)
SLR	équivalent pour la sonie à l'émission (<i>sending loudness rating</i>)
TCL	équivalent de couplage du terminal (<i>terminal coupling loss</i>)
TCLw	équivalent pondéré de couplage du terminal (<i>weighted terminal coupling loss</i>)

4 Caractéristiques d'émission

Toutes les caractéristiques d'émission s'appliquent uniquement aux téléphones mains-libres.

4.1 Equivalent pour la sonie à l'émission

La valeur nominale de l'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR, *sending loudness rating*) sera de +13 dB.

Cette valeur est extraite de la Recommandation UIT-T P.310 [1]. Conformément à la Recommandation UIT-T P.340 [4], l'équivalent SLR d'un poste mains-libres devrait être supérieur d'environ 5 dB à l'équivalent SLR du poste à combiné correspondant.

4.2 Réponse en fréquence/efficacité

La réponse en fréquence/efficacité à l'émission doit s'inscrire dans le gabarit représenté sur la Figure 1.

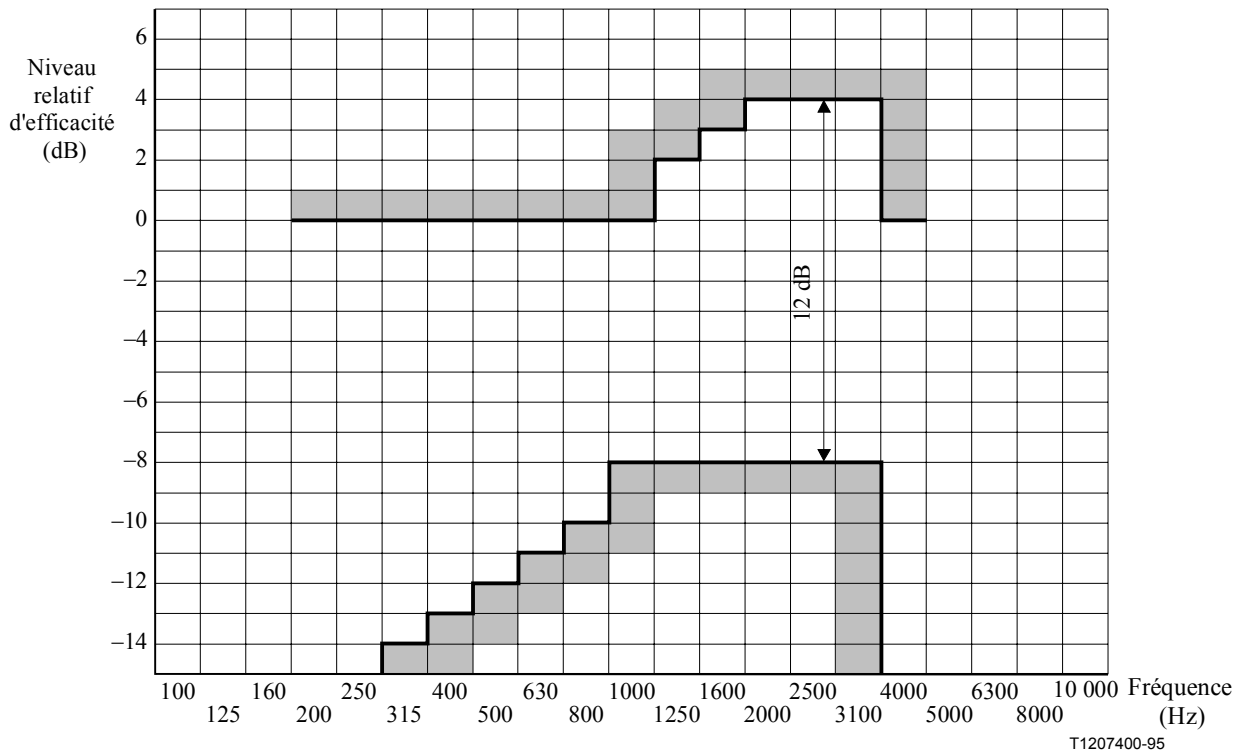


Figure 1/P.342 – Gabarit fréquence/efficacité à l'émission pour terminaux mains-libres

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

On pourra trouver dans la Recommandation UIT-T 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 dBm_{0p}.

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 (Hz)	Limite du rapport signal/distorsion, à l'émission (dB)
315	26
400	30,5
1000	30,5

NOTE – Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (dB) – logarithmique (Hz).

4.5 Signaux hors bande

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

Tableau 2/P.342

Fréquence (kHz)	Limite du signal hors bande, à l'émission (dB)
4,6	30
8	40

NOTE – Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (dB) – logarithmique (kHz).

5 Caractéristiques de réception

Lorsqu'une commande de volume à la réception réglée par l'utilisateur est fournie, les valeurs recommandées s'appliquent si la commande de volume est réglée sur son niveau maximal, sauf mention contraire.

5.1 Equivalent pour la sonie à la réception

La valeur nominale de l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR, *receiving loudness rating*) sera 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 UIT-T P.310 [1]. Conformément à la Recommandation UIT-T 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 réponse en fréquence/efficacité

La courbe réponse en fréquence/efficacité doit s'inscrire dans les gabarits représentés sur la Figure 2.

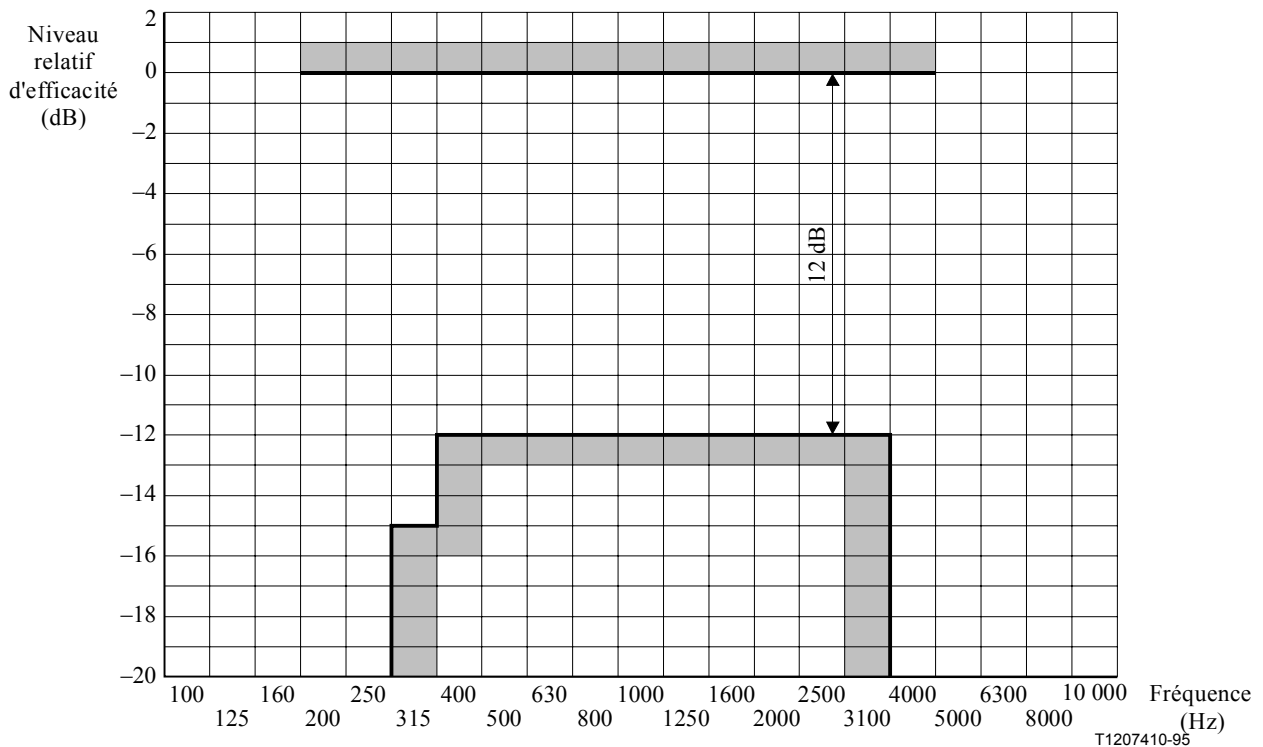


Figure 2/P.342 – Réponse en fréquence/efficacité à la réception

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

La réponse en fréquence optimale est une courbe plate dans la gamme de fréquences 300 et 3400 Hz.

5.3 Bruit

5.3.1 Bruit en pondération A

Le niveau de bruit ne doit pas dépasser -49 dBPa(A).

5.3.2 Spectre des bandes de tiers d'octave

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 (Hz)	Limite du rapport signal/distorsion, en réception (dB)	
	Fonction mains-libres	Fonction haut-parleur
315	26	20
400	26	26
500	30,5	30,5
1000	30,5	30,5

NOTE – Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (dB) – logarithmique (Hz).

Les fréquences des signaux sont limitées à 1 kHz. Les limites au-dessus de 1 kHz feront l'objet d'études ultérieures.

5.5 Signaux hors bande

Tout signal-image parasite hors de la bande 4,6 kHz et 8 kHz, mesuré sélectivement, 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 (kHz)	Limite de signal hors bande, en réception (dB)
4,6	35
8	45

NOTE – Les limites aux fréquences intermédiaires s'inscrivent sur une droite reliant les valeurs données sur une échelle linéaire (dB) – logarithmique (kHz).

6 Caractéristiques d'affaiblissement pour le trajet d'écho

6.1 Equivalent de couplage du terminal

L'équivalent pondéré de couplage du terminal (TCLw, *weighted terminal coupling loss*) doit être supérieur à 40 dB en conditions naturelles et avec un SLR normalisé sur SLR = +13 dB et RLR = +2 dB. Par exemple, si le TCLw mesuré est de 42 dB, le SLR mesuré de +16 dB et le RLR mesuré de 0 dB, alors la valeur normalisée de TCLw = 42 dB + (13 à 16) dB + (2 à 0) dB = 41 dB.

Toutefois, pour satisfaire aux prescriptions objectives d'écho pour le locuteur définies dans la Recommandation UIT-T G.131 [12], un TCLw supérieur à 45 dB est souhaitable et doit être recherché.

NOTE – La dégradation d'écho perçue par la personne se trouvant à l'extrémité opposée d'une connexion avec un poste téléphonique présentant un équivalent TCLw inférieur à 45 dB est fonction de l'amplitude du signal de l'écho pour le locuteur ainsi que du temps de propagation de l'écho du locuteur. Un poste téléphonique présentant un équivalent TCLw inférieur à 45 dB produira un signal d'écho qui sera de plus en plus gênant en fonction de l'accroissement du temps de propagation de l'écho du locuteur. Ainsi, un poste téléphonique présentant un équivalent TCLw inférieur à 45 dB peut assurer une performance satisfaisante sur des connexions à faible temps de propagation, alors que cette affirmation ne sera peut-être pas vraie pour des connexions à temps de propagation plus longs.

On suppose 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 parole simultanée, les limites définies dans le Tableau 6 peuvent s'appliquer.

Tableau 6/P.342

	Temps de transmission dans un seul sens	Equivalent TCLw
Simple parole	≤10 ms	≥25 dB
Double parole	≤10 ms	≥19 dB ^{a)}
^{a)} Pour un atteindre un MOS ≥4. Des renseignements complémentaires sont donnés dans la Recommandation UIT-T P.340 [4].		

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 de téléphones numériques utilisant le codage G.711 [3] et inférieur à 8,75 ms dans le cas de téléphones numériques utilisant le codage G.726 [11].

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 du dispositif pour la réduction de l'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 (voir Appendice II au [4]).

ANNEXE A

Méthodes d'essai

A.1 Spécifications de l'interface électrique

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

A.2 Conditions d'essai

A.2.1 Salle 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 1 mètre de rayon centrée sur le point B de la Figure A.1, sans la table d'essai.

Tableau A.1/P.342

Fréquence centrale de la bande de tiers d'octave (Hz)	Ecart admissible (dB)
<630	±1,5
800 à 5000	±1
>6300	±1,5

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

La vérification du champ libre est effectuée 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. L'axe de référence de la bouche artificielle, lorsqu'il est placé au point B, sera perpendiculaire à la surface de la table d'essai. Lorsqu'il est placé au point C, il coïncidera avec l'axe (7). 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 1000 mm.

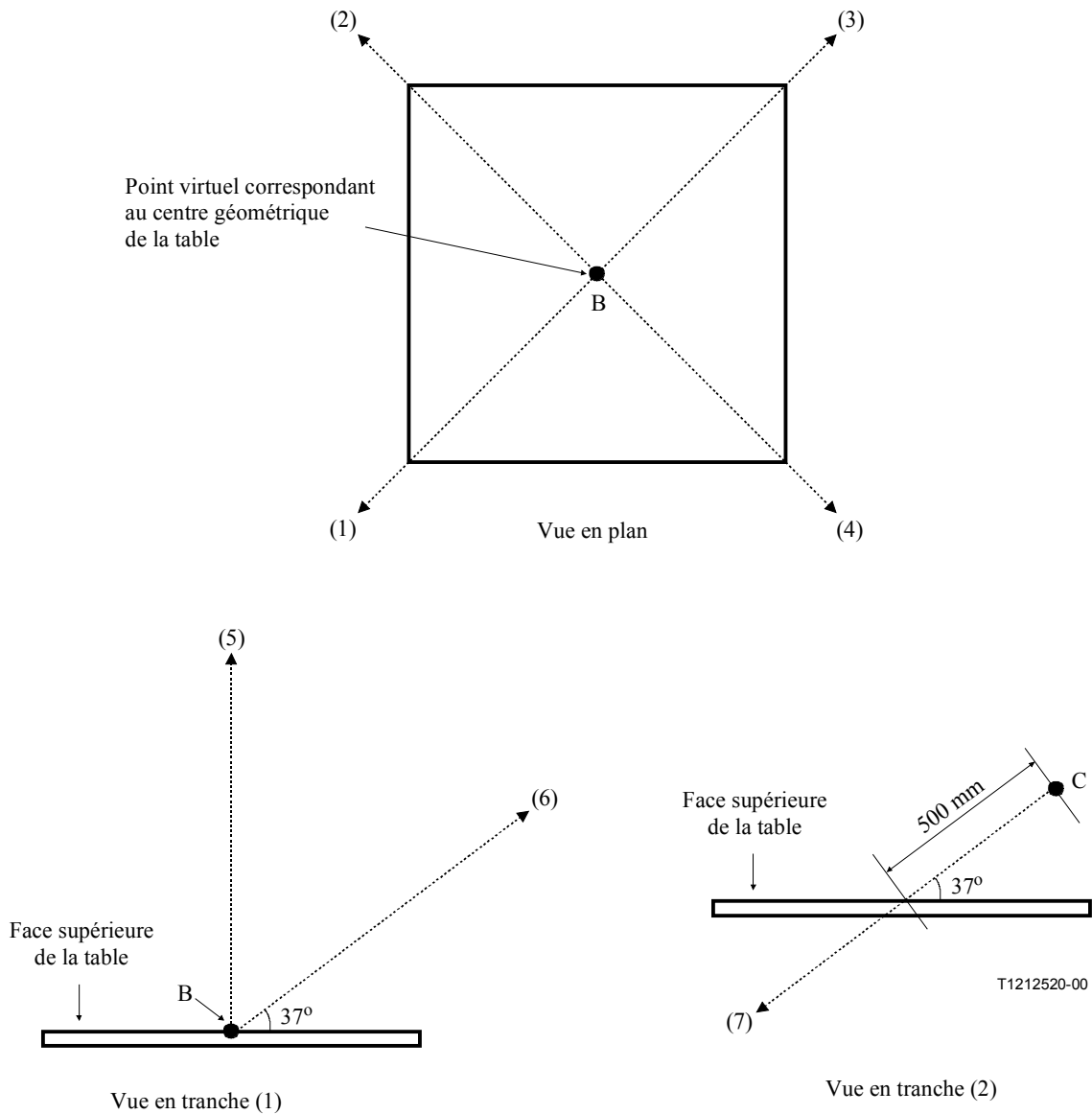
- 2) Le niveau de bruit à large bande ne doit pas dépasser -70 dBPa(A). Le niveau de bruit en bande d'octave ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le Tableau A.2.

Tableau A.2/P.342

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

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

- 1) Dimensions de la salle: hauteur $\geq 2,2$ m; volume $V \geq 30$ m³.
- 2) Placer la table horizontalement au centre de la salle d'essai avec une inclinaison de $\sim 30^\circ$ entre le plan de la table et celui du plafond.
- 3) Le temps de réverbération, T, mesuré aux points B et C, doit satisfaire à l'inégalité suivante:
 $T(s) \leq 0,0033 V (m^3)$ où le volume est calculé avec un rayon de 50 cm.



- NOTE 1 – Les axes (1) à (7) sont utilisés pour déterminer les conditions de champ libre pour une sphère de 1m de rayon.
 NOTE 2 – Les axes (1) à (4) se situent dans le plan horizontal occupé par la surface de la table d'essai.
 NOTE 3 – L'axe (5) est perpendiculaire au plan horizontal occupé par la surface de la table d'essai.
 NOTE 4 – Les mesures de la pression acoustique du champ libre sont effectuées sans la table d'essai.

Figure A.1/P.342 – Vérification des conditions de champ libre

A.2.2 Montage d'essai

A.2.2.1 Terminal mains-libres

Le poste mains-libres est placé sur une table d'essai conformément à la Recommandation UIT-T 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).

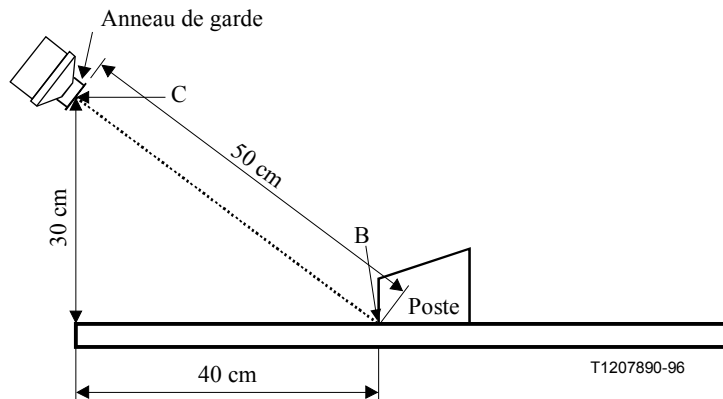


Figure A.2/P.342 – Configuration de mesure

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 une table d'essai conformément à la Recommandation UIT-T P.340 [4].

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 la Recommandation UIT-T 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 formé par la bouche artificielle doit être placé au point D, comme indiqué sur la Figure A.3.

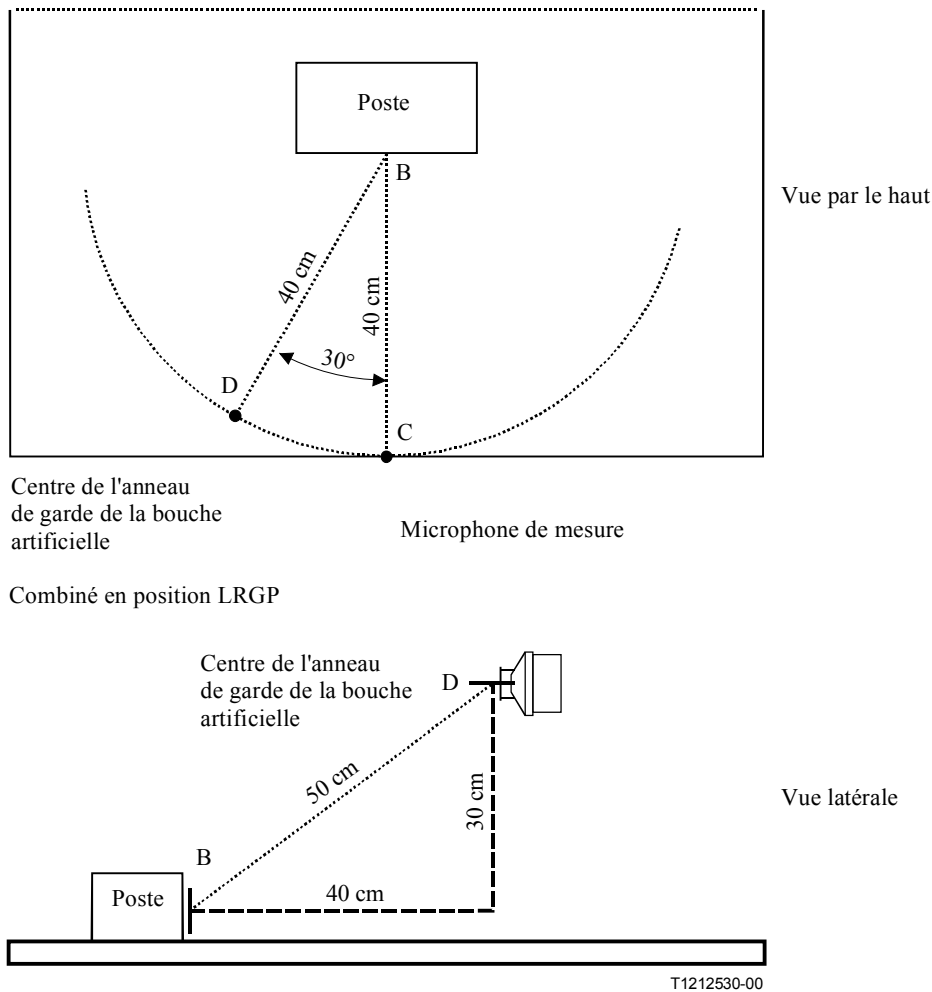


Figure A.3/P.342 – Position de mesure du poste téléphonique à haut-parleur

A.2.3 Equipement électroacoustique

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

L'équipement de mesure du niveau acoustique doit être conforme à la CEI 60651 [8].

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/arrêt, tels que définis en A.2.4.1 et A.2.4.2, à raison de 250 ms (\pm 5 ms) sur marche et 150 ms (\pm 5 ms) sur arrêt;
- signal complexe tel que défini dans la Recommandation UIT-T P.501 [13] [par exemple signal composite de source (CSS, *composite source signal*)].

Pour les postes mains-libres comportant une AGC, un dispositif 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 œuvre 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 la réponse en fréquence/efficacité, les équivalents en sonie, l'équivalent TCL, le TCL_w , 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 UIT-T P.51 [5].

Le signal de sortie 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 4000 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 dBm_0 , 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 dBm_0 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	±0,2 dB pour les niveaux ≥-50 dBm
Puissance du signal électrique	±0,4 dB pour les niveaux ≤-50 dBm
Pression acoustique	±0,7 dB
Temps	±5%
Fréquence	±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	±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 (si fournie) réglée sur sa position maximale.

A.3.1 Réponse d'efficacité en fréquence

Le poste est placé conformément aux indications données au A.2.2. 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 comprises entre 200 Hz et 4000 Hz inclus définies comme étant la bande 4-17 dans la Recommandation UIT-T P.79 [6].

A.3.1.1 Emission

L'efficacité pour chacune des bandes de tiers d'octave est exprimée en dBV/Pa (c'est-à-dire en décibels par rapport à 1 V (interface numérique)/Pa) et est définie comme suit:

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

avec:

V_s tension de sortie (en volts) mesurée à l'interface numérique;

P_{MRP} pression acoustique (en Pa) appliquée au point MRP;

Corr est $20 \log(P_{MRP}/P_{HFRF})$ 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 dBPa/V (c'est-à-dire en décibels par rapport à 1 Pa [position du microphone de mesure/V (interface numérique)] et est définie comme suit:

$$S_{Je} = 20 \log P_{MP} - 20 \log V_r$$

où:

P_{MP} est la pression acoustique (en Pa) mesurée à la position du microphone;

V_r est la tension (en volts) appliquée à l'interface numérique.

Dans le cas d'appareils non équipés d'une commande manuelle de volume, le mesurage est répété aux niveaux d'excitation de -30 dBm0 et -15 dBm0.

NOTE – L'équivalent en sonie à la réception (RLR) est vérifié aux niveaux d'excitation de -30 dBm0 (niveau d'entrée nominal) et -15 dBm0 pour garantir la linéarité dans cet intervalle de niveaux. Ceci est nécessaire puisque certaines mesures exigent un niveau d'excitation de -15 dBm0 pour garantir une mesure satisfaisante (notamment TCLw). Toutefois ces mesures sont rapportées à des valeurs nominales de l'équivalent pour la sonie à la réception (SLR) et à l'émission (RLR) de telle façon que la linéarité est supposée. Si une différence entre les mesures effectuées à un niveau d'excitation de -30 dBm0 et de -15 dBm0 est détectée, les résultats doivent être rectifiés en conséquence.

Exemple:

TCLw (mesuré) = 30 dB

RLR (-30 dBm0) = 2 dB; RLR (-15 dBm0) = 4 dB; → Différence sur RLR = 2 dB

⇒ TCLw (mesuré) + Différence sur RLR = 30 dB + 2 dB = 32 dB = TCLw

A.3.2 Equivalents en sonie

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

L'équivalent SLR est calculé conformément à la Recommandation UIT-T P.79 [6] en utilisant les valeurs d'efficacité à l'émission mesurées dans la bande 4-17 (voir A.3.1.1).

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

L'équivalent RLR(cal) est calculé conformément à la Recommandation UIT-T P.79 [6] en utilisant les valeurs d'efficacité à la réception mesurées dans la bande 4-17 (voir A.3.1.2).

L'équivalent RLR est ensuite calculé comme suit: $RLR = RLR(cal) - 14$ dB (conformément à la Recommandation UIT-T P.340 [4]) et sans le facteur L_E .

Si une commande de volume à la réception réglée par l'utilisateur est fournie, il convient de vérifier que la valeur nominale de l'équivalent RLR est satisfaite pour au moins un réglage de cette commande. Il en découle que le RLR doit être déterminé non seulement pour le réglage maximal de la commande de volume mais au moins également pour son réglage minimal. En conséquence, l'efficacité à la réception (A.3.1.2) doit au moins être mesurée pour ce réglage. Le niveau du signal d'essai est indiqué au A.2.5.2.

A.3.3 Equivalent de couplage du terminal

L'appareil est placé conformément aux indications données au 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, sur les 14 bandes de tiers d'octave comprises entre 200 Hz et 4 kHz.

L'équivalent TCL_w (avant normalisation) doit être calculé d'après la Recommandation UIT-T 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^{e} 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 conformément aux indications données au A.2.2.

Le rapport signal sur distorsion harmonique est mesuré au moyen de signaux d'essai à ondes sinusoïdales à 315, 400, 500, 630, 800 et 1000 Hz, commutés par tout ou rien à leur passage à zéro à une rapidité définie au A.2.4.

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, *hands-free reference point*), doit être de -20 dBPa.

A.3.5.2 Réception

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

A.3.6 Signaux hors bande

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

A.3.6.1 Emission

Pour une activation correcte du terminal mains-libres, un signal d'activation présentant des caractéristiques identiques à celles des signaux d'essai spécifiés au A.2.4 est appliqué à un niveau conforme aux prescriptions du A.2.5.1.

Le signal d'essai hors bande appliqué doit être un signal à bande étroite (largeur de bande 100 Hz) émis aux fréquences centrales de bande suivantes: 4,65 kHz, 5 kHz, 6 kHz, 6,5 kHz, 7 kHz et 7,5 kHz et à un niveau conforme au A.2.5.1.

Le signal d'essai complet est constitué de t_1 ms du signal d'activation, de t_2 ms du signal d'essai hors bande et de t_1 ms d'un autre signal d'activation, où t_1 peut prendre la valeur 250 ms et t_2 devrait être <150 ms.

Le niveau de sortie du signal d'activation (pendant t_1) et le niveau de sortie de toute fréquence conjuguée (pendant t_2) sont mesurés à l'interface numérique. La durée t_2 dépend du temps d'intégration de l'analyseur.

L'observation du signal de sortie pendant l'émission du signal d'activation permet de vérifier si l'appareil est correctement activé.

A.3.6.2 Réception

Pour les signaux d'entrée à bande étroite centrés sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 3150 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.

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 aux indications données au 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 œuvre une pondération psophométrique conforme aux prescriptions de la Recommandation UIT-T G.223 [9] et de la Recommandation UIT-T O.41 [10] 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 60651 de la CEI [8].

A.3.8 Délai

La méthode suivante est définie dans la Recommandation UIT-T 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:

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

Les valeurs négatives de p_1 et de p_2 obtenues aux étapes 2 et 4 correspondent à un retard de CH2 par rapport à CH1. Il faut veiller à n'introduire aucune erreur lorsque le déphasage p est de 0° ou d'un multiple de 360° .

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.

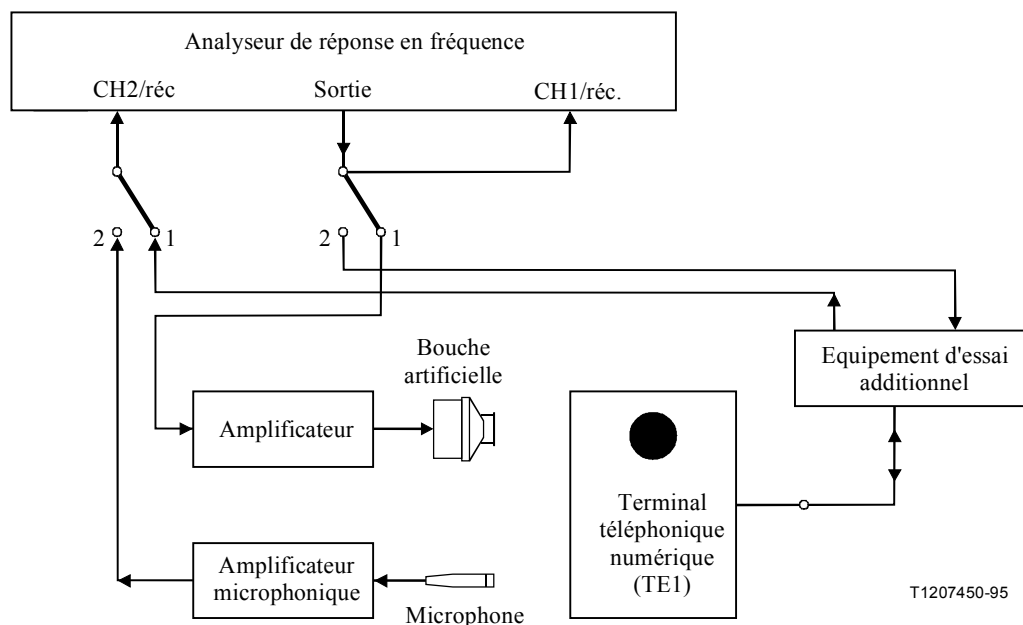


Figure A.4/P.342 – Configuration pour les mesures de temps de propagation

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication