



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.300

(11/2001)

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

Lignes et postes d'abonnés

**Caractéristiques de transmission des terminaux
audiophoniques de groupe**

Recommandation UIT-T P.300

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.300

Caractéristiques de transmission des terminaux audiophoniques de groupe

Résumé

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques de transmission de la parole pour les terminaux audiophoniques de groupe. Les méthodes d'essai associées permettant de vérifier la performance spécifiée sont contenues dans l'Annexe A. Une procédure *in situ* pour vérifier et aligner les terminaux GAT sur le terrain est proposée dans l'Appendice I.

Elle fait référence dans la mesure du possible à d'autres Recommandations applicables aux terminaux vocaux pour réseaux analogiques ou numériques. Seules les configurations de terminal qui ne sont pas encore traitées dans ces Recommandations sont examinées en détail.

Source

La Recommandation P.300 de l'UIT-T est une version révisée de la Rec. UIT-T P.30 (1988). Elle a été élaborée par la Commission d'études 12 (2001-2004) de l'UIT-T, et a été approuvée le 29 novembre 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), 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 l'AMNT.

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 2002

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	Types de terminal audio de groupe.....	2
5	Caractéristiques de transmission de la parole	3
5.1	Mode combiné	3
5.2	Mode casque	3
5.3	Mode mains-libres (appareil pour un seul utilisateur)	3
5.4	Mode mains-libres (appareils multiutilisateur).....	3
5.4.1	Commande de volume de réception et réglages de l'efficacité.....	4
5.4.2	Réponses en fréquence/efficacité	5
5.4.3	Equivalent pour la sonie	5
5.4.4	Caractéristiques d'affaiblissement pour le trajet d'écho.....	5
5.4.5	Distorsion.....	5
5.4.6	Signaux hors bande.....	5
5.4.7	Bruit	6
5.4.8	Délai.....	6
Annexe A – Méthodes de mesure objective applicables aux terminaux GAT mains-libres multiutilisateur		6
A.1	Introduction.....	6
A.1.1	Configuration d'essai	6
A.1.2	Niveau des signaux d'essai	8
A.2	Essai des prescriptions de transmission	8
A.2.1	Réponse en fréquence/efficacité.....	8
A.2.2	Equivalent pour la sonie	9
A.2.3	Equivalent de couplage du terminal	10
Appendice I – Procédure de réglage audiophonique <i>in situ</i> pour terminaux GAT mains-libres multiutilisateur		11
I.1	Introduction.....	11
I.2	Réglage audiophonique et caractéristiques de réponse en fréquence/efficacité	11
I.2.1	Emission	11
I.2.2	Réception	12

Recommandation UIT-T P.300

Caractéristiques de transmission des terminaux audiophoniques de groupe

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques audio des terminaux audiophoniques de groupe (GAT, *group audio terminal*), c'est-à-dire des terminaux qui sont spécifiquement conçus pour être utilisés simultanément par plusieurs personnes.

Par terminal GAT on entend une vaste gamme de produits allant du poste téléphonique mains libres, lorsqu'il est utilisé simultanément par plusieurs personnes, au terminal audio de téléconférence disposant de système de limitation de l'écho élaboré. Les terminaux GAT peuvent être conçus pour fonctionner tant sur les réseaux téléphoniques ordinaires analogiques que sur les liaisons RNIS numériques. Si les premiers ne peuvent offrir que des performances propres à la largeur de bande téléphonique, les seconds peuvent être conçus pour offrir des moyens de communication audio à bande étroite ou à large bande.

La Recommandation traite de la gamme complète de ces dispositifs en identifiant, dans la mesure du possible, les Recommandations existantes applicables à chaque type de terminal.

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 P.311 (1998), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques numériques à combiné à bande élargie (150-7000 Hz)*.
- [3] Recommandation UIT-T P.57 (1996), *Oreilles artificielles*.
- [4] Recommandation UIT-T P.10 (1998), *Terminologie relative à la qualité de transmission téléphonique et aux appareils téléphoniques*.
- [5] Recommandation UIT-T P.340 (2000), *Caractéristiques de transmission et paramètres relatifs à la qualité vocale des terminaux mains-libres*.
- [6] Recommandation UIT-T P.342 (2000), *Caractéristiques de transmission des terminaux téléphoniques numériques mains-libres et à haut-parleur fonctionnant en bande téléphonique (300-3400 Hz)*.
- [7] Recommandation UIT-T P.341 (1998), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques numériques mains-libres à bande élargie (150-7000 Hz)*.
- [8] Recommandation UIT-T de la série P, supplément 16 (1988), *Directives pour l'emplacement des microphones et des haut-parleurs dans les salles pour conversations conférences et pour des terminaux audio pour groupe de personnes (TAGP)*.
- [9] Recommandation UIT-T P.51 (1996), *Bouche artificielle*.

- [10] Recommandation UIT-T P.79 (1999), *Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques.*
- [11] ISO 3:1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux.*
- [12] Recommandation UIT-T G.122 (1993), *Influence des systèmes nationaux sur la stabilité et l'écho par la personne qui parle dans les connexions internationales.*
- [13] CEI 60651 (2001), *Sonomètres.*
- [14] Recommandation UIT-T P.50 (1999), *Voix artificielle.*

3 Définitions et abréviations

Les définitions et abréviations pertinentes de la Rec. UIT-T P.10 [4] s'appliquent à la présente Recommandation.

Pour les besoins de la présente Recommandation, les termes suivants ont en outre été définis:

3.1 terminal audiophonique de groupe; audioterminal de groupe (GAT): terminal conçu pour être utilisé simultanément par plusieurs personnes, spécialement destiné pour l'accès à des séances de téléconférence point à point et multipoint.

3.2 codec de référence: implémentation pratique d'un codec parfait. Utilisé pour effectuer des mesures de transmission téléphonique sur des équipements terminaux numériques au moyen d'appareils analogiques. Le codec de référence offrira une interface analogique de 0 dBr aux appareils d'essai et utilisera les algorithmes de codage applicables (par exemple: Rec. UIT-T G.711 pour les mesures en bande téléphonique et UIT-T Rec. G.722 pour les applications à large bande).

3.3 sphère de référence: sphère de 1 mètre de rayon située dans un environnement exempt d'écho dans lequel règnent des conditions anéchoïdes dans les limites de tolérance spécifiées dans la Rec. UIT-T P.341 [7] (Tableau A.1/P.341). Trois axes orthogonaux traversent le centre de la sphère de référence: x, y (axes horizontaux) et z (axe vertical).

Les abréviations suivantes sont utilisées:

d_r	distance nominale d'utilisation haut-parleur – auditeur dans le cas des terminaux GAT mains libres multiutilisateur
d_s	distance d'utilisation microphone – locuteur dans le cas terminaux GAT mains-libres multiutilisateur
F_r	facteur de correction pour les mesures de la réception mains-libres des terminaux GAT mains-libres multiutilisateur
F_s	facteur de correction pour l'émission de mesures "mains-libres" de terminaux GAT mains-libres multiutilisateur
F_{tel}	facteur de correction pour les mesures de perte de couplage des terminaux GAT mains-libres multiutilisateur
RNIS	réseau numérique à intégration de services
POTS	service téléphonique ordinaire (<i>plain old telephone service</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>)

4 Types de terminal audio de groupe

Les terminaux GAT sont destinés aux communications entre groupes d'utilisateurs, point à point ou multipoint.

Les terminaux GAT peuvent fournir les types suivants de moyen audiophonique, séparément ou en combinaison:

- combinés;
- casques;
- mains-libres (une seule personne);
- mains-libres (plusieurs personnes).

Les terminaux GAT peuvent être conçus pour permettre la communication en bande téléphonique ou en large bande.

5 Caractéristiques de transmission de la parole

Les terminaux GAT auront la capacité d'interfonctionner (de bout en bout) avec des appareils téléphoniques analogiques (POTS) et numériques (RNIS) à bande étroite, ainsi qu'avec des visiophones RNIS et des téléphones à large bande. En conséquence, les normes audiophoniques applicables à ces dispositifs s'appliquent également aux terminaux GAT destinés au même accès réseau, selon le cas et comme indiqué ci-dessous.

5.1 Mode combiné

Les prescriptions générales applicables aux postes téléphoniques POTS s'appliquent également aux terminaux GAT utilisant le réseau analogique.

Les prescriptions et les méthodes de mesure des Recs UIT-T P.310 [1] et P.311 [2] s'appliquent respectivement pour le fonctionnement en bande téléphonique et en large bande des terminaux GAT utilisant le réseau RNIS.

5.2 Mode casque

En principe, les caractéristiques du mode casque sont celles généralement applicables à ce mode de fonctionnement, compte tenu des considérations suivantes:

- la position du microphone par rapport au point de référence bouche (MRP, *mouth reference point*) sera spécifiée par le fabricant;
- une oreille artificielle appropriée sera utilisée et les mesures seront faites par rapport au point de référence oreille (ERP, *ear reference point*) spécifié dans la Rec. UIT-T P.57 [3].

5.3 Mode mains-libres (appareil pour un seul utilisateur)

Les Recommandations ci-après s'appliquent aux terminaux GAT conçus pour permettre à plusieurs utilisateurs de communiquer en mode mains-libres par la combinaison de plusieurs appareils monoutilisateur.

La Rec. UIT-T P.340 [5] s'applique aux terminaux GAT fonctionnant sur le réseau analogique.

Les prescriptions et les méthodes de mesure des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent respectivement aux terminaux GAT fonctionnant sur le RNIS et utilisant le codage vocal en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou en large bande (Rec. UIT-T G.722).

5.4 Mode mains-libres (appareils multiutilisateur)

Les terminaux GAT multiutilisateur sont généralement conçus pour assurer la meilleure qualité sonore possible en mode mains-libres lorsqu'ils sont installés dans des salles de conférence "type" (c'est-à-dire dans un environnement "réel" avec réverbération acoustique et bruit de fond). A cet effet, on utilise fréquemment les techniques de traitement de signal appropriées pour éliminer les

effets de la réverbération dans les signaux captés et/ou pour supprimer le bruit de salle. Les performances en conditions de fonctionnement réelles ne peuvent être évaluées qu'en environnement réel, les caractéristiques de celui-ci ne pouvant pas être spécifiées d'une manière générale.

La présente Recommandation ne vise pas à traiter toutes les conditions d'installation des terminaux GAT mais spécifie les caractéristiques audiophoniques dans des conditions de référence exemptes d'écho. Si l'environnement d'essai n'est pas compatible avec les caractéristiques techniques d'un terminal donné, le fabricant peut proposer d'autres environnements d'essai acoustique, plus appropriés, pour effectuer la caractérisation.

Une procédure d'essai *in situ* permettant de contrôler le réglage audiophonique de terminaux installés est donnée dans l'Appendice I.

On trouvera des lignes directrices sur le choix de l'emplacement des microphones et des haut-parleurs dans les salles de conférence dans le Supplément 16 des Recommandations UIT-T de la série P [8].

5.4.1 Commande de volume de réception et réglages de l'efficacité

Etant donné les conditions de fonctionnement très diverses, l'efficacité à l'émission et à la réception des terminaux mains-libres multiutilisateur est généralement réglée à l'installation compte tenu des caractéristiques de la salle et de la distance entre les transducteurs et les utilisateurs. Ces commandes de réglage ne doivent pas être accessibles aux usagers ordinaires. Une commande de volume de réception additionnelle, pouvant être actionnée par l'utilisateur (appelée ci-après "commande de volume de réception") peut équiper le terminal pour permettre à l'utilisateur d'optimiser les conditions d'écoute compte tenu du bruit de salle réel, du nombre de participants et d'autres éléments variables.

5.4.1.1 Réglage de l'efficacité à l'émission

Le réglage de l'efficacité à l'émission a pour but de permettre de faire varier la position du ou des microphones par rapport à l'utilisateur ou aux utilisateurs, compte tenu des contraintes dues au contexte de l'installation. Le fabricant doit spécifier la fourchette de réglage de cette commande ainsi que la distance de fonctionnement nominale microphone-locuteur (d_s) pour laquelle le terminal soumis aux essais a été réglé.

5.4.1.2 Réglage de l'efficacité à la réception

Le réglage de l'efficacité à la réception a pour but de permettre de faire varier la position du ou des haut-parleurs par rapport à l'utilisateur ou aux utilisateurs, compte tenu des contraintes dues au contexte de l'installation. Le fabricant doit spécifier la fourchette de réglage de cette commande ainsi que la distance de fonctionnement nominale microphone-personne qui écoute (d_r) pour laquelle le terminal soumis aux essais a été réglé.

5.4.1.3 Commande de volume réception

Sauf indication contraire, les prescriptions de conformité fournies à ce titre se réfèrent à la position maximale (sensibilité maximale) de la commande de volume de réception (si elle est manuelle).

La plage dynamique de la commande de volume de réception (si elle est manuelle) sera d'au moins 15 dB.

5.4.1.4 Commande de gain adaptatif

Le terminal GAT peut comporter une commande de gain adaptatif sensible au niveau du bruit de fond. Son action doit se traduire par des variations de gain complémentaires et symétriques dans les trajets de réception et d'émission en fonction du niveau du bruit ambiant.

5.4.2 Réponses en fréquence/efficacité

Les dispositions de la Rec. UIT-T P.340 [5] s'appliquent aux terminaux GAT raccordés au réseau analogique.

Les prescriptions des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent aux terminaux GAT raccordés au RNIS et fonctionnant respectivement en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou à large bande (Rec. UIT-T G.722).

5.4.3 Equivalent pour la sonie

Les dispositions de la Rec. UIT-T P.340 [5] s'appliquent aux terminaux GAT utilisant le réseau analogique.

Les caractéristiques ci-après s'appliquent aux terminaux GAT utilisant le RNIS.

5.4.3.1 Emission

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

$$\text{SLR} = (+ 13 - F_s) \text{ dB}$$

où F_s est tel que défini au A.1.1.1.

5.4.3.2 Réception

La valeur nominale de l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR, *receiving loudness rating*) sera:

$$\text{RLR} = (+ 2 - F_r) \text{ dB}$$

pour les terminaux GAT implémentant le codage de la parole en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) et:

$$\text{RLR} = (+ 5 - F_r) \text{ dB}$$

pour les terminaux GAT implémentant le codage de la parole à large bande (Rec. UIT-T G.722).

Dans les formules ci-dessus, F_r est tel que défini au A.1.1.2.

La plage de commande de volume doit couvrir la valeur de l'équivalent pour la sonie à la réception égale à celle du téléphone à combiné correspondant ainsi qu'une valeur RLR de 10 dB environ inférieure.

5.4.4 Caractéristiques d'affaiblissement pour le trajet d'écho

Les prescriptions des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent respectivement au fonctionnement en bande téléphonique et à large bande des terminaux GAT utilisant le RNIS.

5.4.5 Distorsion

Les prescriptions des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent aux terminaux GAT raccordés au RNIS et utilisant respectivement le codage de la parole en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou à large bande (Rec. UIT-T G.722).

5.4.6 Signaux hors bande

Les prescriptions des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent aux terminaux GAT raccordés au RNIS et utilisant respectivement le codage de la parole en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou à large bande (Rec. UIT-T G.722).

5.4.7 Bruit

5.4.7.1 Emission

Les prescriptions des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent respectivement aux terminaux GAT utilisant le RNIS avec codage de la parole en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou à large bande (Rec. UIT-T G.722).

5.4.7.2 Réception

Indépendamment du codage de la parole utilisé, le bruit avec pondération A produit dans le sens réception au point de mesure par des terminaux GAT utilisant le RNIS ne dépassera pas -49 dBPa(A)+F_r .

5.4.8 Délai

Les prescriptions des Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] s'appliquent aux terminaux GAT raccordés au RNIS et utilisant respectivement le codage de la parole en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou à large bande (Rec. UIT-T G.722).

ANNEXE A

Méthodes de mesure objective applicables aux terminaux GAT mains-libres multiutilisateur

A.1 Introduction

La présente annexe décrit les méthodes pouvant être utilisées pour mesurer les caractéristiques de transmission de la parole des terminaux GAT mains-libres utilisant le RNIS.

Sauf indication contraire, les conditions d'essai qui s'appliquent seront les mêmes que celles spécifiées dans les Recs UIT-T appropriées (c'est-à-dire respectivement les Recs UIT-T P.342 [6] et P.341 [7] pour les terminaux GAT à codage vocal en bande téléphonique (Rec. UIT-T G.711) ou/et les terminaux GAT à large bande (Rec. UIT-T G.722).

A.1.1 Configuration d'essai

Les conditions de référence acoustiques pour les besoins des mesures sont l'écoute en champ acoustique libre dans la sphère de référence. Toutefois, pour des modèles spéciaux, le fabricant devra spécifier l'environnement d'essai (avec réverbération) approprié. Dans ce cas, les conditions de mesure utilisées seront consignées dans le rapport d'essai.

A.1.1.1 Emission

Deux conditions d'essai différentes seront utilisées selon le type de microphone(s) équipant le terminal GAT:

- des microphones placés sur la table devant un ou deux haut-parleurs;
- un ou plusieurs microphones placés en d'autres points de la salle.

Microphones placés sur la table

- Il s'agit de la configuration spécifiée dans la Figure A.1, chaque microphone étant placé à tour de rôle au point B. Les autres microphones seront retirés du champ acoustique de la bouche artificielle.

Microphones placés ailleurs dans la salle

- Le microphone sera placé de manière telle que sa membrane se trouvera au centre de la sphère de référence dans un environnement anéchoïde, la position équivalente des lèvres de la bouche artificielle étant tangente à la sphère. L'axe de référence de la bouche coïncidera avec l'axe x de la sphère, alors que le microphone sera orienté conformément aux indications du fabricant. Dans le cas de microphones destinés à capter des sons provenant de plusieurs directions (microphones omnidirectionnels ou orientables), les angles d'incidence extrêmes par rapport au plan horizontal spécifiés par le fabricant seront testés, de même qu'une incidence intermédiaire. Les angles effectivement utilisés seront consignés dans le rapport d'essai.

Pour tenir compte de la différence entre la position d'essai de référence et la distance effective entre le microphone et le locuteur (d_s) pour laquelle le terminal est réglé, le facteur de correction F_s est défini comme étant:

$$F_s \text{ dB} = 20 \text{ Log } \frac{d_s}{0,5} \quad (d_s \text{ en mètres})$$

Pour les mesures du bruit à l'émission, la source sera désactivée et tous les microphones seront placés dans l'environnement d'essai.

NOTE – La méthode spécifiée n'est pas applicable aux essais de terminaux mains-libres équipés de micro-cravate, aucune méthode d'essai n'étant encore prévue pour ces derniers.

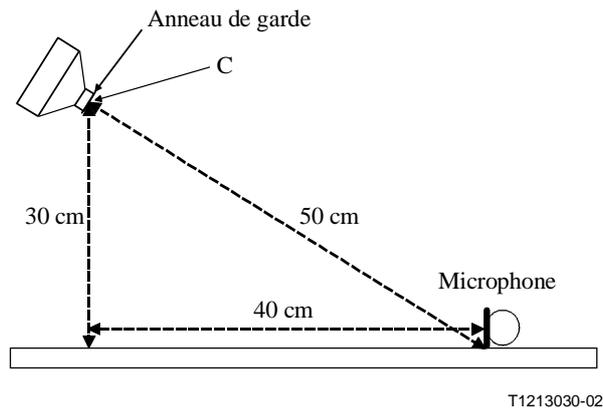


Figure A.1/P.300 – Configuration de mesure pour microphones placés sur la table

A.1.1.2 Réception

Chaque haut-parleur sera placé à tour de rôle dans le centre de la sphère de référence, son axe principal coïncidant avec l'axe x et sa surface extérieure coïncidant avec l'axe z. Le microphone de mesure sera placé sur l'axe x, son centre acoustique se trouvant à l'intersection avec la sphère de référence.

Afin de tenir compte de la différence entre la position d'essai de référence et la distance réelle entre le haut-parleur et l'auditeur (d_r) pour laquelle le terminal est réglé, le facteur de correction F_r est défini comme étant:

$$F_r \text{ dB} = 20 \text{ Log } \frac{d_r}{0,5} \quad (d_r \text{ en mètres})$$

A.1.1.3 Perte de couplage du terminal (TCL, *terminal coupling loss*)

Pour les mesures de perte de couplage et de stabilité, le haut-parleur le plus efficace sera placé dans le centre de la sphère de référence, son axe principal coïncidant avec l'axe x et sa surface externe contenant l'axe z. Le microphone le plus efficace sera placé sur l'axe x, sa membrane se trouvant à l'intersection avec la sphère de référence et la direction d'efficacité maximale de réception étant parallèle à l'axe x. Pour les microphones à effet de surface, on utilisera un plan de positionnement horizontal approprié avec une surface minimale garantissant néanmoins le fonctionnement correct du microphone, la surface de positionnement ne pénétrant toutefois pas de plus de 100 mm dans la sphère de référence.

Pour tenir compte de la différence entre la position d'essai de référence et la distance de fonctionnement effective entre le haut-parleur et le microphone pour laquelle le terminal est réglé, le facteur de correction F_{tcl} suivant est défini:

$$F_{\text{tcl}} \text{ dB} = 20 \text{ Log} \frac{d_{\text{min}}}{0,5}$$

d_{min} (en mètres) est la distance haut-parleur à microphone minimale spécifiée par le fabricant. En l'absence de spécification, on supposera une valeur par défaut $d_{\text{min}} = 2$ m et celle-ci sera consignée dans le rapport d'essai.

A.1.2 Niveau des signaux d'essai

A.1.2.1 Emission

Le niveau du signal d'essai sera de $(-28,7 - F_s)$ dBPa au point de référence mains-libres (HFRP, *hands-free reference point*). Les caractéristiques de la bouche artificielle seront conformes aux dispositions de la Rec. UIT-T P.51 [9]. Deux méthodes différentes peuvent être utilisées au choix pour étalonner la bouche artificielle.

1ère méthode: au point HFRP

Le signal d'entrée provenant de la bouche artificielle est égalisé en conditions de champ libre au point HFRP de telle manière que le spectre est celui spécifié dans le § A.1 et que le niveau total dans la gamme de fréquences correspondant aux bandes de la troisième octave comprises entre 100 Hz et 8 kHz est de $(-28,7 - F_s)$ dBPa. Pour le calcul de l'équivalent SLR et les caractéristiques de réponse, on utilise comme référence le point MRP. Le niveau de pression acoustique au point MRP sera calculé (par définition) en majorant de 24 dB le niveau de pression acoustique au point HFRP.

2ème méthode: au point MRP

Le signal produit par la bouche artificielle est égalisé au MRP en conditions de champ libre pour obtenir le spectre spécifié dans le § A.1 à un niveau de $-4,7$ dBPa dans la gamme de fréquences correspondant aux bandes de la troisième octave comprises entre 100 Hz et 8 kHz. Le spectre au point MRP est ensuite enregistré et le niveau est ajusté pour obtenir $(-28,7 - F_s)$ dBPa au point HFRP. Le spectre enregistré au point MRP est utilisé comme référence pour calculer l'équivalent SLR et les caractéristiques de réponse.

A.2 Essai des prescriptions de transmission

A.2.1 Réponse en fréquence/efficacité

A.2.1.1 Emission

La mesure sera effectuée pour chaque microphone individuel, monté comme indiqué au § A.1.1.1. Au cas où les microphones sont prévus pour capter les sons provenant de plusieurs directions (microphones omnidirectionnels ou orientables), il faudra faire des essais aux angles d'incidence extrêmes

par rapport au plan horizontal (tel que défini par le fabricant), ainsi qu'à un angle d'incidence intermédiaire. Si elle est indiquée par le fabricant, la valeur nominale sera utilisée comme valeur intermédiaire si elle est mentionnée. Les angles effectivement utilisés pour les mesures seront consignés dans le rapport d'essai.

Le signal de bruit sera produit par la bouche artificielle au niveau spécifié dans le § A.1.2.1.

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

L'efficacité à l'émission sera calculée de la manière suivante, conformément aux méthodes de calibrage utilisé (§ A.1.2.1):

1^{ère} méthode

L'efficacité à l'émission est la différence entre le spectre électrique et le spectre acoustique au point MRP:

$$S_{mJ} = 20\text{Log } V_s - 20\text{Log } P_m, P_m = P_{\text{HRFRP}} - 24 \text{ dB}$$

où:

20 Log V_s : spectre électrique;

20 Log P_m : spectre acoustique au point MRP.

2^{ème} méthode

L'efficacité à l'émission S_{mJ} est calculée au moyen de la relation suivante:

$$S_{mJ} = 20\text{Log } V_s - 20\text{Log } P_m - \text{Corr} - 24 \text{ dB}$$

où:

20 Log V_s : spectre électrique;

20 Log P_m : spectre acoustique mesuré au point MRP;

Corr: facteur de correction ($20 \text{ Log } P_{\text{MRP}}/P_{\text{HRFRP}}$) de la bouche artificielle.

A.2.1.2 Réception

Chaque haut-parleur sera placé à tour de rôle dans la salle d'essai comme indiqué au § A.1.1.2.

Le générateur de signal de bruit sera connecté à l'entrée du codec de référence.

L'efficacité à chaque tiers de bande d'octave sera calculée en déduisant le spectre du signal électrique du spectre acoustique au point de mesure.

La mesure sera répétée aux positions minimale et maximale de la commande de volume (manuelle), en changeant le niveau d'entrée en conséquence. En l'absence de commande manuelle de volume, les mesures seront répétées pour des niveaux d'excitation de -30 dBm0 et -15 dBm0 .

A.2.2 Equivalent pour la sonie

A.2.2.1 Equivalent pour la sonie à l'émission

L'efficacité à l'émission sera mesurée pour chacun des quatorze bandes de tiers d'octave du Tableau I/P.79 [10], bandes 4 à 17 (200 Hz-4 kHz). L'efficacité est exprimée en dB(V/Pa) et l'équivalent SLR sera calculé conformément à la formule A-23b/P.79 sur les bandes 4 à 17, en utilisant les facteurs de pondération à l'émission du Tableau A.2/P.79 ajustés en déduisant 0,3 dB de chaque valeur et en utilisant la réponse en efficacité à l'émission du § A.2.1.1.

Les mesures seront effectuées pour chaque microphone, monté comme indiqué au § A.1.1.1. Dans le cas de microphones destinés à capter des sons provenant de plusieurs directions (dispositifs omnidirectionnels ou orientables), les angles d'incidence extrêmes par rapport au plan horizontal (tels qu'ils sont spécifiés par le fabricant) seront testés de même qu'un angle d'incidence intermédiaire. Si

elle est indiquée par le fabricant, la direction nominale sera utilisée comme direction intermédiaire. Les angles d'essai effectivement utilisés pour les mesures seront consignés dans le rapport d'essai.

A.2.2.2 Equivalent pour la sonie à la réception

L'efficacité à la réception sera mesurée pour chacune des quatorze bandes de tiers d'octave du Tableau 1/P.79 [10], bandes 4 à 17 (200 Hz-4 kHz). L'efficacité est exprimée en dB(V/Pa) et l'équivalent RLR sera calculé au moyen de la formule A-23c/P.79 sur les bandes 4 à 17, en utilisant les facteurs de pondération de la réception indiqués dans le Tableau A.2/P.79 ajustés en déduisant 0,3 dB de chaque valeur et en utilisant la réponse en efficacité à la réception du § A.2.1.2.

L'efficacité à la réception ne sera pas corrigée par le facteur L_e . L'équivalent RLR calculé sera corrigé en déduisant 14 dB conformément aux indications de la Rec. UIT-T P.340 [5].

A.2.3 Equivalent de couplage du terminal

Les mesures seront effectuées en couplant, comme indiqué au § A.1.1.3, le haut-parleur le plus efficace au microphone le plus efficace.

A.2.3.1 Equivalent pondéré de couplage du terminal

Le signal d'essai sera un bruit rose à un niveau de $(-15-F_{tcl})$ dBm0.

L'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique sera mesuré aux fréquences des tiers d'octave données par la série R10 des nombres préférés de l'ISO 3 [11] pour les fréquences de 100 Hz à 8000 Hz.

L'équivalent TCL_w sera calculé conformément à la méthode au B.4/G.122 [12] (règle du trapèze) sur les bandes de fréquences qui s'étendent de 100 Hz à 8 kHz. La valeur calculée conformément à la Rec. UIT-T G.122 [12] ($TCL_{w\text{calculated}}$) sera corrigée en ajoutant le facteur de correction F_{tcl} et en tenant compte de la puissance sonore totale produite par tous les haut-parleurs:

$$TCL_w = TCL_{w\text{calculated}} + F_{tcl} + 10 \log \frac{n}{2}$$

où n est le nombre total de haut-parleurs équipant le terminal soumis à l'essai.

NOTE – La formule ci-dessus part du principe que seul un microphone est actif à la fois et que le niveau de pression acoustique des signaux captés provenant des haut-parleurs les plus éloignés est de 3 dB inférieur au niveau du signal produit par le haut-parleur avec lequel le couplage est le meilleur. On part également de l'hypothèse qu'une loi de sommation des puissances s'applique aux signaux captés en provenance de différents haut-parleurs. En principe ceci n'est pas absolument vrai mais on peut supposer une certaine absence de corrélations des signaux sonores produits par les différents haut-parleurs résultant des différences de longueur des trajets de transport et par les effets de la réverbération survenant en conditions réelles.

A.2.3.2 Affaiblissement d'adaptation pour la stabilité

Le signal d'essai doit être sinusoïdal, avec un niveau de $(-15-F_{tcl})$ dBm0.

L'affaiblissement entre l'entrée numérique et la sortie numérique sera mesuré aux intervalles de $1/24^e$ d'octave pour des fréquences de 100 Hz à 8 kHz. Les valeurs effectivement mesurées seront corrigées en ajoutant F_{tcl} et en ôtant $10 \log [(n+1)/2]$ (comme pour les mesures de l'équivalent TCL_w pondéré).

APPENDICE I

Procédure de réglage audiophonique *in situ* pour terminaux GAT mains-libres multiutilisateur

I.1 Introduction

On obtient généralement la fonction "mains-libres" pour un groupe de personnes au moyen de configurations audiophoniques qui interragent dans une large mesure avec les conditions ambiantes; on trouvera ci-après un guide de réglage des sensibilités électroacoustiques *in situ* et de vérification de la conversion dans la bande sur l'ensemble de la bande de fréquences.

I.2 Réglage audiophonique et caractéristiques de réponse en fréquence/efficacité

Le réglage audio est une opération effectuée lorsque le terminal est installé et chaque fois que la configuration acoustique du terminal GAT est modifiée. Il a pour but de garantir un réglage correct des niveaux d'émission et de réception afin d'empêcher les surcharges du canal tout en garantissant un rapport signal/bruit correct et un niveau de réception audiophonique confortable.

Les équipements suivants sont nécessaires pour effectuer le réglage audiophonique des terminaux GAT:

- bouche artificielle (conforme à la Rec. UIT-T P.51 [9]);
- générateur de signal (numérique ou analogique);
- sonomètre (conforme à la Publication 60651 de la CEI [13]);
- décibel-mètre.

Le signal d'essai acoustique produit par la bouche artificielle doit être un bruit modelé par la parole (Rec. UIT-T P.50 [14]) à un niveau de $-4,7$ dBPa au point MRP.

Le générateur de signal est utilisé pour effectuer le réglage à la réception et peut produire soit un trajet numérique codé au niveau de l'interface numérique du terminal GAT, soit un signal analogique à appliquer en un point de mesure analogique approprié. Dans ce dernier cas, on peut avoir besoin d'un codec de référence pour les terminaux GAT numériques si celles-ci ne contiennent pas d'interface spécifique pour les besoins de l'alignement. Le signal pour l'alignement à la réception devra être un bruit modelé de la parole (Rec. UIT-T P.50 [14]) à un niveau de -20 dBm0. Au besoin, ce bruit pourra être coupé et rétabli. Dans ce cas, le niveau du signal est défini comme étant le niveau produit pendant les périodes où le signal est présent.

NOTE – Les fabricants de terminaux sont invités à doter leurs équipements d'une interface 0 dBr analogique pour les besoins d'alignement.

En l'absence d'interface d'alignement spécifique, le décibel-mètre utilisé pour le réglage à l'émission doit traiter directement la courbe numérique produite par le terminal ou être utilisé en association avec un codeur de référence.

I.2.1 Emission

I.2.1.1 Réglage(s) de l'efficacité

La bouche artificielle doit être placée sur le bord de la table de conférence, comme le montre la Figure A.1, c'est-à-dire dans une position correspondant à chaque personne participant à la conférence. Les microphones de conférence doivent être placés sur la table de conférence (ou dans la salle) comme cela se fait en utilisation normale.

Si chaque microphone comporte un réglage de sensibilité, celui-ci doit être réglé individuellement de manière à produire un niveau de sortie de -20 dBm0 lorsque la bouche artificielle est placée dans une position correspondant à celle du microphone associé. Sinon, si un seul réglage de sensibilité est

prévu, celui-ci doit être réglé de telle manière que la valeur moyenne obtenue en plaçant la bouche artificielle successivement dans chaque position correspondant à celle d'un participant est de -20 dBm0.

I.2.1.2 Réponse en fréquence *in situ*

La mesure *in situ* de la réponse en fréquence à l'émission est définie comme étant la différence entre les spectres par octaves du signal de sortie et du signal d'excitation acoustique au point MRP. Etant donné que les mesures se font *in situ*, l'analyse des bandes d'octaves sera limitée aux largeurs de bande comprises entre 125 Hz et 4 kHz (fréquences centrales). Il est recommandé que la somme des différences absolues entre les valeurs mesurées et leur moyenne soit inférieure à 8 dB.

I.2.2 Réception

I.2.2.1 Réglage de l'efficacité

Le bruit modelé par la parole est introduit à l'entrée du terminal à un niveau de -20 dBm0. La commande de volume manuelle (si elle est présente) étant à la position maximale, il convient de régler le gain à la réception afin d'atteindre un niveau de puissance acoustique d'au moins 54 dBA à chaque position de participant. Les mesures doivent être faites en plaçant le microphone de mesure en un point C (Figure A.1) correspondant à chaque position de participant et en l'absence de bouche artificielle.

NOTE – La pratique a montré que des niveaux d'écoute plus élevés, jusqu'à 65 dBA, peuvent être souhaitables. Le gain maximal réglable est limité par la limite de stabilité du terminal.

I.2.2.2 Réponse en fréquence *in situ*

La mesure *in situ* de la réponse en fréquence à la réception est définie comme étant la différence entre les spectres par octaves du signal de sortie et le signal d'excitation d'entrée à l'interface du terminal. Etant donné que les mesures se font *in situ*, l'analyse par bandes d'octaves sera limitée aux largeurs de bande comprises entre 125 Hz et 4 kHz (fréquences centrales). Il est recommandé que la somme des différences absolues entre les valeurs mesurées et leur moyenne ne dépasse pas 12 dB.

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	Réseaux câblés et 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, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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 généraux logiciels des systèmes de télécommunication