



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.581

(05/2000)

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

Appareils de mesures objectives

**Utilisation du simulateur de tête et de torse pour
les essais des terminaux mains-libres**

Recommandation UIT-T P.581

(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.581

Utilisation du simulateur de tête et de torse pour les essais des terminaux mains-libres

Résumé

La présente Recommandation UIT-T traite de l'utilisation du simulateur de tête et de torse (HATS) pour les évaluations subjectives et objectives des terminaux mains-libres (tels que ceux, par exemple, qui sont définis dans la Recommandation UIT-T P.340). Elle définit les montages utilisés pour les essais, l'étalonnage de la bouche, l'égalisation binaurale et la sommation des sonies, ainsi que la méthode d'étalonnage des écouteurs à utiliser pour les essais subjectifs d'écoute par une tierce personne décrits dans la Recommandation UIT-T P.832.

Source

La Recommandation P.581 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 1
3.1	Définitions 1
3.2	Abréviations..... 3
4	Montage utilisé pour les essais 3
4.1	Généralités 3
4.2	Positionnement du HATS 4
4.2.1	Terminal mains-libres de bureau 4
4.2.2	Autres types de terminaux mains-libres 4
5	Caractéristiques acoustiques 6
5.1	Prise de son 6
5.2	Etalonnage de la bouche artificielle du HATS..... 6
5.3	Egalisation du HATS pour la mesure des caractéristiques de réception..... 7
5.4	Combinaison des valeurs d'efficacité à la réception des oreilles gauche et droite..... 8
6	Application du HATS aux méthodes d'évaluation subjective 8

Recommandation UIT-T P.581

Utilisation du simulateur de tête et de torse pour les essais des terminaux mains-libres

1 Domaine d'application

La présente Recommandation UIT-T traite de l'utilisation du simulateur de tête et de torse (HATS) pour les essais des terminaux mains-libres, pour les essais subjectifs décrits dans la Recommandation UIT-T P.832 [5] ou pour les mesures objectives décrites, par exemple, dans la Recommandation UIT-T P.340 [1]. Les positions à utiliser pour les essais, les égalisations et l'étalonnage y sont spécifiées. Les conditions applicables aux essais binauraux sont également examinées. Les méthodes d'évaluation à utiliser pour mesurer les caractéristiques d'émission et de réception sont spécifiées.

Pour les applications décrites dans la présente Recommandation UIT-T, le HATS est constitué d'une tête montée sur un torse descendant jusqu'à la taille. La tête est équipée de deux oreilles artificielles conformes aux spécifications de la Recommandation UIT-T P.57 [2] et d'un simulateur de bouche. Les caractéristiques physiques et acoustiques du HATS sont spécifiées dans la Recommandation UIT-T P.58 [3].

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.340 (2000), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques mains-libres.*
- [2] Recommandation UIT-T P.57 (1996), *Oreilles artificielles.*
- [3] Recommandation UIT-T P.58 (1996), *Simulateur de tête et de torse pour la téléphonométrie.*
- [4] Recommandation UIT-T P.79 (1999), *Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques.*
- [5] Recommandation UIT-T P.832 (2000), *Evaluation subjective des performances des terminaux mains-libres.*

3 Définitions et abréviations

3.1 Définitions

La présente Recommandation UIT-T définit les termes suivants:

3.1.1 simulateur de tête et de torse pour la téléphonométrie: buste (du sommet de la tête à la taille) servant à simuler les caractéristiques de réception sonore et la diffraction acoustique produites par un adulte humain moyen et à reproduire le champ acoustique produit par la bouche humaine. Le HATS doit être conforme aux spécifications de la Recommandation UIT-T P.58 [3].

3.1.2 oreille artificielle: dispositif destiné à l'étalonnage des écouteurs, comprenant un coupleur acoustique et un microphone étalonné pour la mesure de la pression acoustique, et présentant une impédance acoustique globale semblable à celle de l'oreille moyenne d'un adulte humain dans une gamme de fréquences donnée.

3.1.3 point de référence oreille (ERP, *ear reference point*): point virtuel de référence géométrique situé à l'entrée de l'oreille de la personne qui écoute, traditionnellement utilisé pour le calcul des équivalents téléphonométriques pour la sonie.

3.1.4 point d'entrée du canal auditif (EEP, *ear canal entrance point*): point situé au centre de l'orifice du canal auditif.

3.1.5 simulateur de pavillon: dispositif qui possède approximativement la forme et les dimensions d'un pavillon d'une oreille d'adulte moyen.

3.1.6 anneau de garde (pour les lèvres): anneau circulaire constitué d'une tige rigide mince ayant un diamètre de 25 mm et une épaisseur de moins de 2 mm. Il doit être en matière non magnétique et pouvoir être solidement fixé au HATS. L'anneau de garde définit l'axe de référence de la bouche et le point de référence de la bouche.

3.1.7 position équivalente des lèvres: plan extérieur de l'anneau de garde. Lorsque le HATS est dans la position de référence, la position équivalente des lèvres est orientée verticalement. La position équivalente des lèvres du HATS est généralement différente du plan de l'orifice du simulateur de la bouche.

3.1.8 axe de référence: ligne perpendiculaire à la position équivalente des lèvres contenant le centre de l'anneau de garde.

3.1.9 plan horizontal du simulateur de tête et de torse: plan contenant l'axe de référence, perpendiculaire au plan vertical. Il est orienté horizontalement lorsque le HATS est dans la position de référence.

3.1.10 point de référence bouche (MRP, *mouth reference point*): point situé à 25 mm en avant de la position équivalente des lèvres sur l'axe de référence.

3.1.11 point de référence du simulateur de tête et de torse (HRP, *HATS reference point*): point divisant en deux parties égales la ligne qui relie les points d'entrée du canal auditif.

3.1.12 position de référence du simulateur de tête et de torse: la position de référence du HATS dans l'espace d'essai sert à imiter une personne en position debout. Le HATS est dans la position de référence lorsque les conditions suivantes sont réunies:

- le point de référence coïncide avec le point d'essai;
- le plan de référence du HATS est horizontal.

3.1.13 réponse en fréquence en champ libre du simulateur de tête et de torse (réception sonore): différence en dB entre le niveau spectral en tiers d'octave de la pression acoustique produite au point de référence tympan et le niveau spectral en tiers d'octave de la pression acoustique produite au point de référence du HATS (HRP, *HATS reference point*) dans un champ acoustique libre et en l'absence du HATS (point d'essai).

3.1.14 diffraction de l'onde plane en champ libre au point de référence bouche: différence en dB entre le niveau spectral en tiers d'octave de la pression acoustique produite au point de référence bouche et le niveau spectral en tiers d'octave de la pression acoustique produite au même point en champ acoustique libre et en l'absence du HATS.

On mesure cette caractéristique pour une incidence sonore frontale, le sens de propagation étant parallèle à l'axe de référence.

3.1.15 point de référence mains-libres du simulateur de tête et de torse (HATS HFRP, *HATS handsfree reference point*): correspond à un point de référence "n" de la Recommandation UIT-T P.58 [3]: "n" doit être un des points numérotés de 11 à 17 et définis dans le Tableau 6a/P.58 (Coordonnées des points frontaux dans le champ lointain). Le point HATS HFRP dépend du ou des emplacements des microphones du terminal soumis aux essais: l'axe approprié anneau de garde/point HATS HFRP doit être aussi proche que possible de l'axe anneau de garde/microphone du terminal mains-libres (HFT) soumis aux essais.

NOTE – A titre d'exemple, si le constructeur indique que le microphone du terminal mains-libres devrait être placé en avant du HATS, mais selon un angle de site de 40° par rapport au plan horizontal, le point HATS HFRP à choisir pour cette configuration d'essai sera le point 13 (Tableau 6a/P.58).

En pareil cas, la fonction de transfert entre le point HATS HFRP et le point MRP s'établit à:

- 25 dB +3/-4 dB dans les bandes de 1/3 d'octave centrées sur 200 Hz;
- 24 dB ± 3 dB dans les bandes de 1/3 d'octave centrées sur 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz et 2 kHz;
- 24 dB +3/-4 dB dans les bandes de 1/3 d'octave centrées sur 1,25 kHz et 1,6 kHz;
- 25,5 dB +3/-4 dB dans les bandes de 1/3 d'octave centrées sur 630 Hz et 1 kHz;
- 27 dB +3/-4 dB dans les bandes de 1/3 d'octave centrées sur 800 Hz.

3.2 Abréviations

La présente Recommandation UIT-T utilise les abréviations suivantes:

EEP	point d'entrée du canal auditif (<i>ear canal entrance point</i>)
ERP	point de référence oreille (<i>ear reference point</i>)
HATS	simulateur de tête et de torse (<i>head and torso simulator</i>)
HATS HFRP	point de référence mains-libres du simulateur de tête et de torse (<i>HATS hands-free reference point</i>)
HFL _E	facteur L _E pour le calcul de l'équivalent pour la sonie à la réception des terminaux mains-libres (<i>L_E factor for hands-free terminal RLR calculation</i>)
HFT	terminal mains-libres (<i>hands-free terminal</i>)
HRP	point de référence du signal du simulateur de tête et de torse (<i>HATS reference point</i>)
L _E	affaiblissement de couplage de l'écouteur (<i>earphone coupling loss</i>)
MRP	point de référence bouche (<i>mouth reference point</i>)
RLR	équivalent pour la sonie à la réception (<i>receiving loudness rating</i>)

4 Montage utilisé pour les essais

4.1 Généralités

Sauf indication contraire, l'étalonnage de la bouche artificielle est effectué par rapport à la(aux) position(s) du point HATS HFRP.

On vérifiera que les conditions d'essai garantissent un positionnement précis et reproductible du HATS sur la position de référence.

Le positionnement horizontal du plan de référence du HATS doit être garanti dans les limites de ±2°.

L'utilisation du HATS devrait être indiquée dans le rapport de test.

4.2 Positionnement du HATS

4.2.1 Terminal mains-libres de bureau

Le montage utilisé pour les essais est celui qui est défini au 5.2/P.340 [1]. Le centre de l'anneau de garde du HATS doit être placé comme indiqué sur la Figure 3/P.340, mais l'axe de référence de la bouche doit être horizontal.

4.2.2 Autres types de terminaux mains-libres

Le HATS est placé comme indiqué au 4.2.1.

Le montage à utiliser pour les essais sera précisé par le constructeur.

En l'absence de telles précisions, le laboratoire chargé de procéder aux essais devrait retenir les positions de mesure découlant des principes énoncés au 4.2.1.

Les conditions de mesure devraient être indiquées dans le rapport rendant compte des essais.

NOTE – Le présent sous-paragraphe des terminaux mains-libres mobiles, portables, multimédias et portatifs, des terminaux audio de groupe et des systèmes de conférence.

Exemple: Téléphone mains-libres mobile (de voiture)

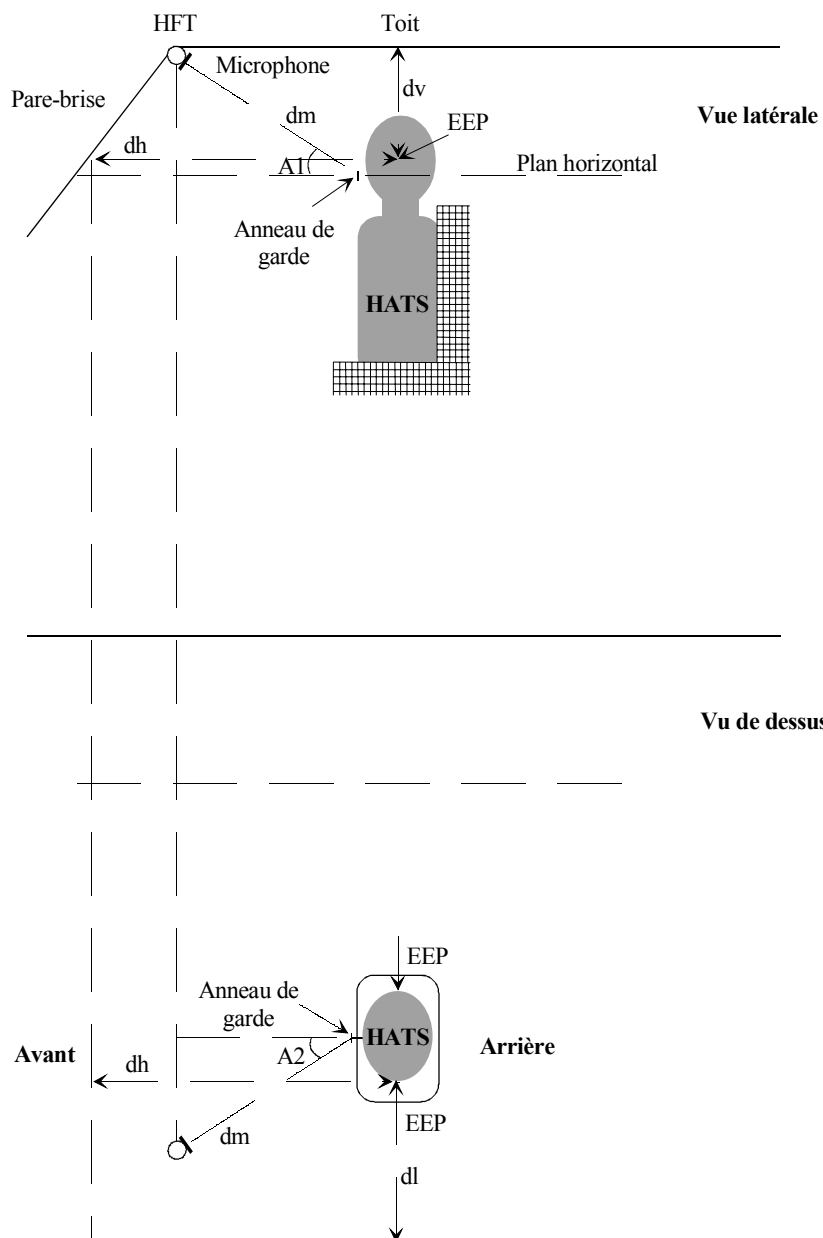
Le HATS est placé à l'intérieur de la voiture (ou du simulateur de voiture) comme indiqué sur la Figure 1.

L'anneau de garde du HATS est réglé comme indiqué sur la Figure 1.

Le constructeur du terminal mains-libres doit préciser la position exacte des points d'entrée des canaux auditifs (EEP) gauche et droit par rapport à des positions fixes à l'intérieur de la voiture, par exemple la distance par rapport au toit et la distance par rapport au bord supérieur du pare-brise.

Sauf indication contraire du constructeur, la distance entre le microphone du terminal mains libres (HFT) soumis aux essais et l'anneau de garde devrait être telle que celle spécifiée sur la Figure 1.

Le terminal mains-libres est placé dans la voiture dans la position recommandée par le constructeur.



T1212260-00

- A1 angle formé entre le plan horizontal et la ligne passant par l'anneau de garde et le microphone du terminal HFT.
 - dh distance entre le point EEP et le pare-brise (plan horizontal).
 - dv distance entre le point EEP et le toit de la voiture (plan vertical).
 - dm distance entre le centre de l'anneau de garde et le microphone.
 - A2 angle formé entre l'axe de référence du HATS et la ligne passant par l'anneau de garde et le microphone du terminal HFT (dans le plan vertical).
 - d1 distance entre le point EEP et la partie latérale de la voiture (simulateur).
- A1, A2 et dm permettent de définir le point HATS HFRP approprié.

Figure 1/P.581 – Position du HATS à l'intérieur de la voiture

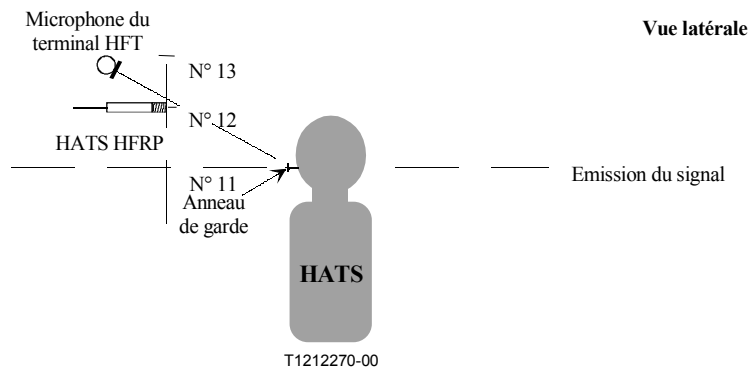


Figure 2/P.581 – Position du point HATS HFRP pour l'étalonnage

5 Caractéristiques acoustiques

5.1 Prise de son

Le HATS doit être équipé de deux oreilles artificielles de type 3.3 ou 3.4, spécifiées dans la Recommandation UIT-T P.57 [2], ainsi que de deux pavillons artificiels.

Le pavillon doit être placé sur le HATS comme indiqué dans la Recommandation UIT-T P.58 [3].

5.2 Etalonnage de la bouche artificielle du HATS

L'étalonnage de la bouche artificielle du HATS doit être effectué selon les opérations suivantes:

- étalonnage du signal d'entrée provenant de la bouche artificielle dans des conditions de propagation en champ libre au point MRP;
- réglage du niveau total de la gamme de fréquences à $-4,7$ dBPa;
- enregistrement du spectre au point MRP;
- réglage à $-28,7$ dBPa du niveau au point HATS HFRP;
- adoption du niveau constaté au point MRP (mesuré dans des bandes de tiers d'octave) comme niveau de référence pour les caractéristiques d'émission.

Le montage à utiliser pour les essais doit être conforme à celui qui est représenté sur la Figure 2, mais, selon la position du microphone, le point HATS HFRP approprié défini au 3.1.15 doit être utilisé au lieu du point n° 11 (voir la Recommandation UIT-T P.58 [3]).

NOTE – En cas d'utilisation de cette méthode d'étalonnage, l'efficacité à l'émission doit être calculée selon la formule suivante:

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

où:

V_s est la tension mesurée à travers la terminaison appropriée (terminaison de 600 ohms, sauf indication contraire);

P_{MRP} est la pression acoustique appliquée au point de référence bouche (MRP);

\mathbf{Corr} est la valeur de $20 \log (P_{MRP}/P_{HFRP})$ de la bouche artificielle employée.

La valeur du terme Corr est indiquée dans le tableau d'étalonnage de la bouche artificielle (24,0 dB correspond à la valeur idéale).

5.3 Egalisation du HATS pour la mesure des caractéristiques de réception

En raison des phénomènes de diffraction et de réflexion produits par le torse, les épaules et le pavillon de l'oreille, le HATS ne se comporte pas de la même manière qu'un microphone de mesure ordinaire. Les fonctions de transfert sont directionnelles et ne sont pas plates. La fonction de transfert type de la tête pour différentes directions est définie dans la Recommandation UIT-T P.58 [3]. Du fait que les caractéristiques de l'oreille artificielle sont directionnelles, il convient de trouver une position de référence qui donne des résultats comparables à ceux qui sont obtenus avec un microphone de mesure ordinaire. Pour cette position de référence, l'égalisation du HATS est assurée de manière que la réponse en fréquence mesurée soit uniforme (comme dans le cas d'un microphone de mesure classique). Une position de référence appropriée est de 0° en avant du HATS, dans des conditions anéchoïques. L'égalisation applicable à cette condition de référence est définie comme étant une "égalisation en champ libre".

Pour la mesure, un HATS conforme aux caractéristiques de réception en champ libre et en champ diffus, décrites dans la Recommandation UIT-T P.58 [3], est utilisé.

Si le HATS utilisé pour les essais n'est pas égalisé en champ libre, le principe décrit ci-après doit être utilisé:

Pour cette position de référence, l'égalisation est effectuée dans une salle anéchoïque. La source de référence est placée sur l'axe de référence du HATS, à une distance minimale de 1,5 m de son anneau de garde.

La réponse en champ libre mesurée du HATS est exprimée par:

$$H_{ff}(0^\circ, 0^\circ, f)$$

A partir de cette expression on calcule l'égalisation en champ libre comme:

$$H_{EQ}(0^\circ, 0^\circ, f) = 1 / H_{ff}(0^\circ, 0^\circ, f)$$

On désigne par $H_{EQl}(0^\circ, 0^\circ, f)$ l'égalisation en champ libre de l'oreille gauche et par $H_{EQr}(0^\circ, 0^\circ, f)$ l'égalisation en champ libre de l'oreille droite. Ces égalisations en champ libre sont nécessaires pour déterminer comme il convient l'efficacité à la réception des terminaux mains-libres comme indiqué au 4.5.1.2/P.340 [1].

L'égalisation doit être exacte avec une marge de fluctuation de $\pm 0,5$ dB dans la gamme de fréquences de 100 Hz à 8 kHz mesurée dans des bandes de tiers d'octave.

NOTE 1 – L'égalisation en champ libre d'un HATS nécessite l'utilisation d'un montage très fiable pour les mesures. En raison de la directivité du HATS, de faibles écarts par rapport à la position de référence (0°, 0°) peuvent être à l'origine de fonctions de transfert dont l'égalisation est erronée.

NOTE 2 – La procédure définie dans le présent sous-paragraphe s'applique à l'égalisation en champ libre, lorsque le HATS est utilisé dans un environnement anéchoïque.

En cas d'utilisation du HATS dans un environnement en champ diffus, il convient d'utiliser l'égalisation en champ diffus. (Les mesures sont effectuées conformément à la Norme ISO 4869.)

Une autre méthode d'égalisation, appelée égalisation "indépendante de la direction", pourrait être utilisée à la place de l'égalisation en champ diffus.

5.4 Combinaison des valeurs d'efficacité à la réception des oreilles gauche et droite

Les valeurs d'efficacité à la réception égalisées des oreilles artificielles gauche et droite du HATS sont combinées selon le principe suivant:

- on détermine la puissance moyennée sur la durée totale d'analyse du signal de sortie égalisé de chaque oreille artificielle; on additionne les tensions des signaux "droit" et "gauche" pour chaque bande de fréquences de tiers d'octave; les données relatives à chacune de ces bandes sont considérées comme étant le signal d'entrée à utiliser pour les calculs ou les mesures.

Pour calculer l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) d'un terminal mains-libres (voir 4.5.2.2/P.340 [1]), en cas d'utilisation des valeurs combinées des signaux des oreilles gauche et droite du HATS, le facteur de correction doit être de 8 dB et non pas de 14 dB.

NOTE – La correction de 8 dB découle de la correction de 14 dB, comme indiqué dans la Recommandation UIT-T P.340 [1], après soustraction des 6 dB dus à l'addition des tensions des signaux mesurés aux deux oreilles.

6 Application du HATS aux méthodes d'évaluation subjective

La méthode à utiliser pour les essais d'écoute par une tierce personne est définie dans la Recommandation UIT-T P.832 [5]. Les textes à prononcer pour ces essais subjectifs doivent être enregistrés au moyen d'un HATS égalisé et reproduits par un casque stéréophonique égalisé.

Le principe exposé pour l'égalisation des écouteurs est applicable à l'égalisation en champ libre.

NOTE 1 – Les écouteurs devraient recouvrir le pavillon de l'oreille et avoir une impédance acoustique suffisamment faible.

Phase 1

On commence par égaliser le HATS (équipé d'oreilles artificielles du type 3.3 ou 3.4) dans la gamme des fréquences couvrant les bandes de tiers d'octave de 100 Hz à 8 kHz, conformément au 5.3 (l'égalisation est effectuée dans une salle anéchoïque); on place ensuite la source de référence – un haut-parleur alimenté par un signal large bande – sur l'axe de référence du HATS, à une distance minimale de 1,5 m de l'anneau de garde de celui-ci.

Les signaux égalisés provenant des oreilles gauche et droite du HATS sont:

- analysés dans les bandes de tiers d'octave. Le spectre et le niveau des deux signaux sont conservés à titre de références pour l'égalisation des écouteurs;
- enregistrés en stéréo.

Phase 2

Le casque est placé sur le HATS (équipé d'oreilles artificielles de type 3.3 ou 3.4).

Le signal stéréophonique enregistré pendant la Phase 1 (à la sortie de chaque oreille artificielle égalisée) est injecté dans le système de reproduction, y compris les écouteurs et le système d'égalisation stéréophonique associé.

Le nouveau signal produit par chaque oreille artificielle égalisée du HATS est analysé par bandes tiers d'octave, et comparé au signal correspondant analysé pendant la Phase 1.

L'égalisation correcte des écouteurs est atteinte lorsque le niveau des signaux (et le spectre dans chaque bande tiers d'octave) produit par chaque oreille artificielle égalisée du HATS est égal, avec une marge de fluctuation de ± 1 dB, au signal de référence de l'oreille correspondante analysée pendant la Phase 1, pour chaque bande tiers d'octave dans la gamme de fréquences de 100 Hz à 8 kHz.

NOTE 2 – Il convient de vérifier que le fait d'enlever le casque du HATS et de le remettre en place ne modifie pas sensiblement l'égalisation des écouteurs.

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