



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Adjonction à la section 3 du Manuel de téléphonométrie



UIT-T

UIT-T
SECTEUR DE LA
NORMALISATION DES
TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

2000



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Adjonction à la section 3 du Manuel de téléphonométrie

© UIT 2001

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Introduction	1
2	Comparaison avec l'oreille humaine	1
3	Résultats des essais interlaboratoires effectués par l'UIT-T en 1994 et 1995	1
4	Effet de l'orientation du combiné sur les caractéristiques de transfert	3
4.1	Effet de l'angle γ	4
5	Définition des positions des combinés	4
5.1	Position normale	5
5.2	Autre position	5
6	Exemples de mesure	6
6.1	Montage de mesure acoustique	6
6.2	Équivalents pour la sonie à l'émission (SLR, <i>sending loudness rating</i>)	6
6.3	Réponse en fréquence à l'émission	6
6.4	Réponse en fréquence à la réception	7
	Références	12
	Adjonction au paragraphe 3.3: Positionnement du combiné sur le simulateur HATS pour la mesure des équivalents pour la sonie et des réponses en fréquence à l'aide de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3	13
1	Introduction	13
2	Description vectorielle de la position HATS pour l'utilisation de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3	13
3	Positionnement du combiné pour des mesures à l'aide de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3 sur le simulateur HATS: montage expérimental	14
4	Position HATS sur tête d'essai téléphonique classique	15
	Références	15

ADJONCTION À LA SECTION 3 DU MANUEL DE TÉLÉPHONOMÉTRIE

Adjonction au chapitre 3.2.4: Simulateur d'oreille de type 3.4

1 Introduction

Le simulateur de pavillon de type 3.4 a été présenté pour la première fois à la Commission d'études 12 de l'UIT en 1993 [1], et des données générales plus scientifiques ont été communiquées peu après [2]. De nombreux résultats de mesure, notamment dans le cadre d'essais de reproductibilité exhaustifs, ont été publiés en 1994 et 1995 [3], [4] et [5].

Les positions de combiné utilisables ont été décrites pour la première fois en 1995 [6], et le texte définitif de l'Annexe D/P.64 a été considéré en 1997 et mis en forme finale en 1998.

Des essais de compatibilité des simulateurs de pavillon P.57 de type 1 et de type 3.2 ont été effectués et les résultats en ont été publiés en 1995 et 1997 [5], [8]. Diverses applications possibles, notamment pour ce qui est des mesures sur téléphones sans cordon et téléphones mobiles, ont été présentées en 1997 [9].

La description de l'équipement figure dans l'UIT-T P.57 [13], tandis que le positionnement des combinés est décrit dans l'UIT-T P.64 [15].

2 Comparaison avec l'oreille humaine

Des résultats de mesures comparatives ont été publiés en 1993 [1]. La Figure 2-1 représente la sensibilité en fonction de la fréquence (réception) de quatre combinés téléphoniques différents appliqués à l'oreille artificielle – composée d'un simulateur de pavillon de type 3.4 et d'un simulateur d'oreille CEI 711 connectés par un simulateur de canal auditif (ECS, *ear canal simulator*), relativement aux fonctions de transfert moyennes des mêmes combinés téléphoniques appliqués à l'oreille de six sujets de sexe masculin.

Pour les mesures effectuées sur l'oreille humaine, un petit microphone à électret a été inséré dans le canal auditif à une profondeur de 4 mm. L'influence de la position du microphone a été corrigée de façon adéquate [1]. Des forces de 13, 4 et 1N ont été appliquées au combiné. Du fait que l'oreille humaine ne se comporte pas comme un ressort, la position n'est pas bien définie dès que la force est inférieure à 8N. En conséquence, pour les faibles valeurs de force, la position a été définie par la distance géométrique à la position correspondant à une force de 8N.

La Figure 2-1 montre qu'il existe une bonne correspondance entre les réponses en fréquence mesurée par l'oreille artificielle et les réponses en fréquence moyennes obtenues au niveau de l'oreille humaine¹. Les résonances au voisinage de 3 et 5 kHz révèlent une forte variation en fonction de l'individu, et sont davantage affaiblies au niveau de l'oreille humaine (effet de moyenne) tandis que l'oreille artificielle présente une résonance type.

3 Résultats des essais interlaboratoires effectués par l'UIT-T en 1994 et 1995

En 1994 et 1995, une procédure exhaustive d'essais interlaboratoires a été organisée. Il s'agissait essentiellement de vérifier la reproductibilité des résultats obtenus avec le simulateur de type 3.4 et de comparer les valeurs aux résultats obtenus avec les simulateurs de type 3.2 et de type 1. On trouvera une description détaillée de la procédure d'essai et des résultats dans le document de référence [5].

Les essais effectués pendant cette période dans 10 laboratoires ont établi la bonne reproductibilité des mesures effectuées avec un simulateur de pavillon de type 3.4.

Pour une force d'application de 13N, les valeurs d'équivalent pour la sonie en réception (RLR, *receive loudness rating*) sont comparables à celles obtenues avec le simulateur de type 3.2 (option: fuite faible).

¹ Voir le document de référence [1] pour de plus amples détails.

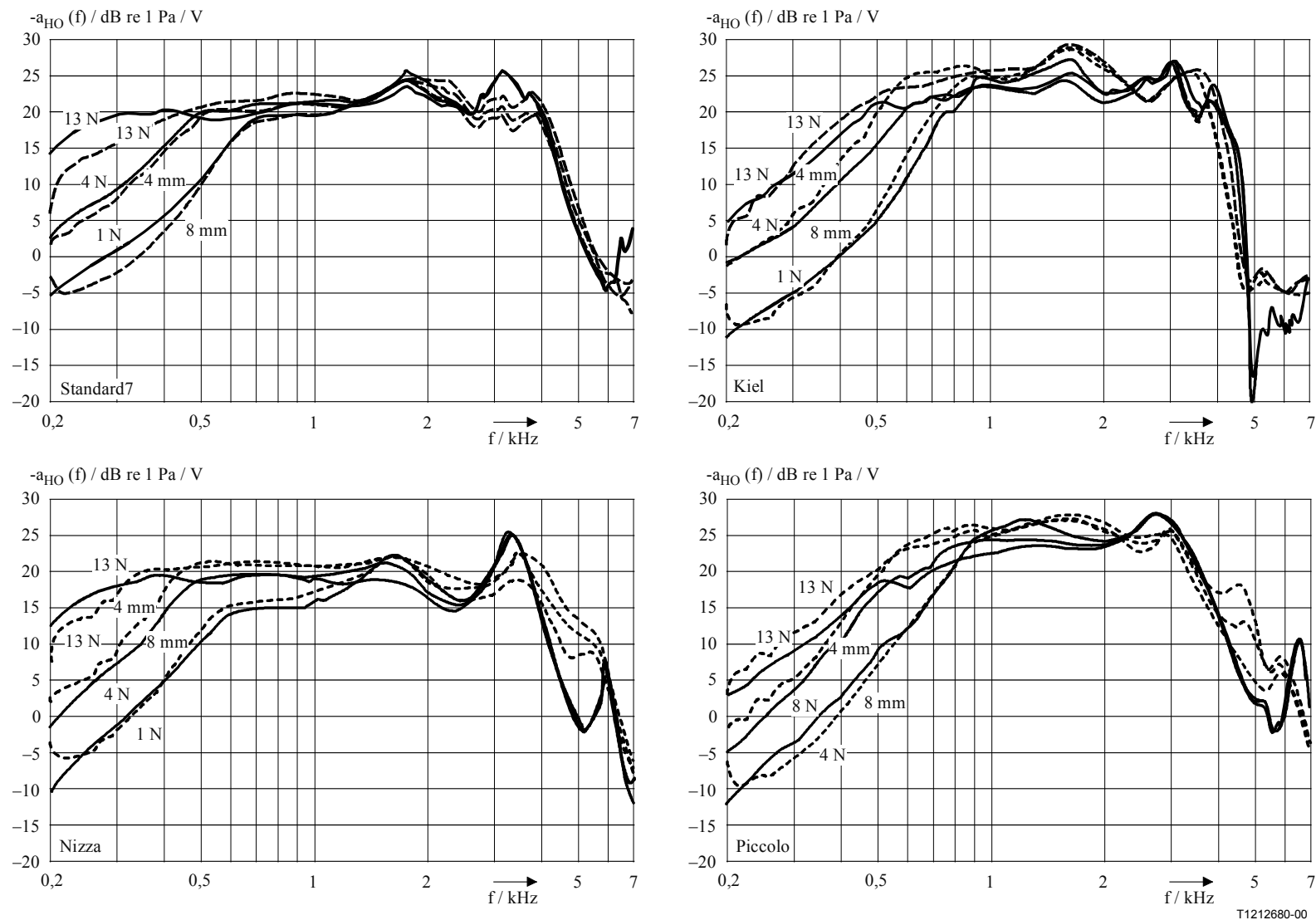


Figure 2-1 – Sensibilité en fonction de la fréquence (réception): en haut à gauche, le combiné normalisé allemand "n° 7", en haut à droite "Kiel", en bas à gauche "Nizza", en bas à droite "Piccolo". Paramètres: force et distance, pour la position "8N", de haut en bas: 13N, 4 et 8 mm (- -), 13N, 4N (Piccolo: 8N) et 1N (Piccolo: 4N) (· · ·)

Les écarts types des valeurs d'équivalent pour la sonde à la réception (RLR) en dB relevés sur une série de 19 à 24 essais sont repris au tableau 3-1 (du document de référence [5]).

Tableau 3-1 – Ecart types des valeurs d'équivalent pour la sonde à la réception (RLR) en dB

Combiné	P. 57 type 3.4					P. 57	
	2N	4N	6N	8N	13N	type 1	type 3.2
1	0,31	0,36	0,39	0,33	0,20	0,25	0,12
2	0,33	0,36	0,38	0,41	0,26	0,18	0,28
3	0,34	0,37	0,38	0,33	0,22	0,16	0,31
4	0,28	0,31	0,36	0,37	0,35	0,22	0,10
5	0,28	0,31	0,27	0,31	0,31	0,39	0,27
6	0,31	0,38	0,41	0,41	0,26	0,25	0,36
7	0,33	0,40	0,46	0,47	0,58	0,28	0,42
8	0,26	0,26	0,49	0,69	0,29	0,22	0,13
9	0,35	0,26	0,24	0,22	0,17	0,19	0,16
Moyenne	0,31	0,33	0,38	0,39	0,29	0,24	0,24

4 Effet de l'orientation du combiné sur les caractéristiques de transfert

La Figure 4-1 représente un système de positionnement type et illustre tous les angles et vecteurs qui peuvent être utiles pour la définition de la position et de l'orientation du combiné par rapport au simulateur HATS. On a utilisé un système analogue dans la série d'essais interlaboratoires mentionnée plus haut [4], [5]. La sensibilité en fonction de la fréquence à la réception est déterminée essentiellement par la force d'application et l'angle α (valeur type: $10,2^\circ$). Les angles β (typiquement 24°) et γ (typiquement $0,5^\circ$) ont un effet mineur en réception, comme les valeurs de l'angle γ le montrent bien dans le paragraphe suivant. Toutefois, en émission, β et α sont les paramètres les plus importants.

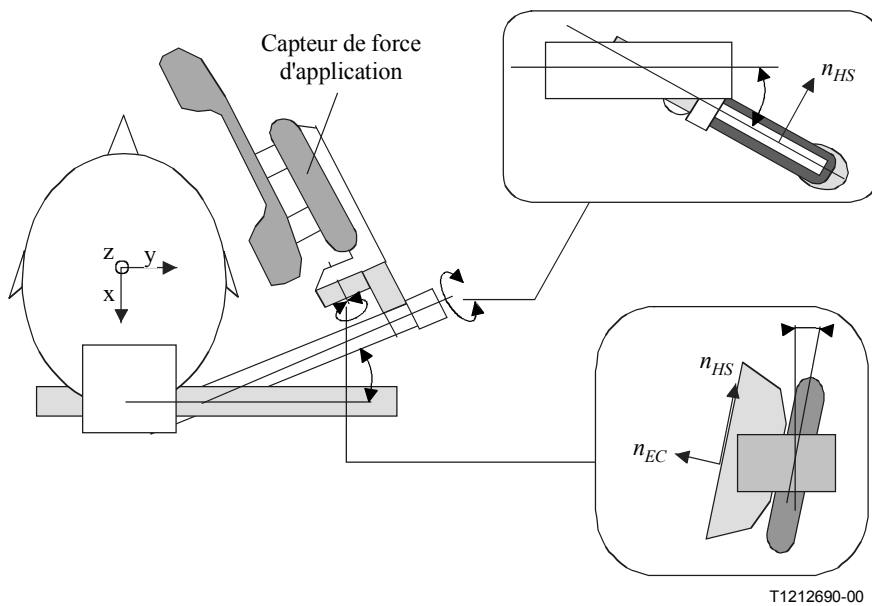


Figure 4-1 – Schéma d'un système de positionnement type pour la définition des angles et des vecteurs

4.1 Effet de l'angle γ

On a étudié l'effet de l'angle γ pour un groupe de 8 sujets dans la configuration suivante [1]: on utilise un microphone positionné dans le canal auditif [2] et on mesure la sensibilité en fonction de la fréquence à la réception pour deux positionnements différents:

- 1) On demande au sujet de presser le combiné contre le pavillon pour obtenir l'étanchéité optimale. On mesure la réponse en fréquence $H_{sealed}(f)$ dans cette position. On augmente ensuite la fuite acoustique entre le combiné et l'oreille en augmentant γ , tout en maintenant le bord supérieur du combiné à proximité de l'oreille, jusqu'à obtenir une différence de 12 dB par rapport à la position d'étanchéité pour une fréquence de 1 kHz. On mesure la réponse en fréquence $H_{tilt}(f)$ dans cette position.
- 2) On demande de nouveau au sujet de presser le combiné contre le pavillon pour obtenir une étanchéité maximale. On mesure dans cette position la réponse en fréquence $H_{sealed}(f)$. On augmente ensuite la fuite acoustique entre le combiné et l'oreille en une suite de mouvements parallèles, γ étant maintenu constant, jusqu'à obtenir une différence de 12 dB par rapport à la position d'étanchéité pour une fréquence de 1 kHz. On mesure la réponse en fréquence $H_{parallel}(f)$ dans cette position.

La Figure 4-2 illustre la différence moyenne $H_{tilt}(f) - H_{parallel}(f)$ pour 5 combinés différents (moyenne sur 8 sujets). On observe qu'aucune différence significative n'apparaît jusqu'à 5 kHz.

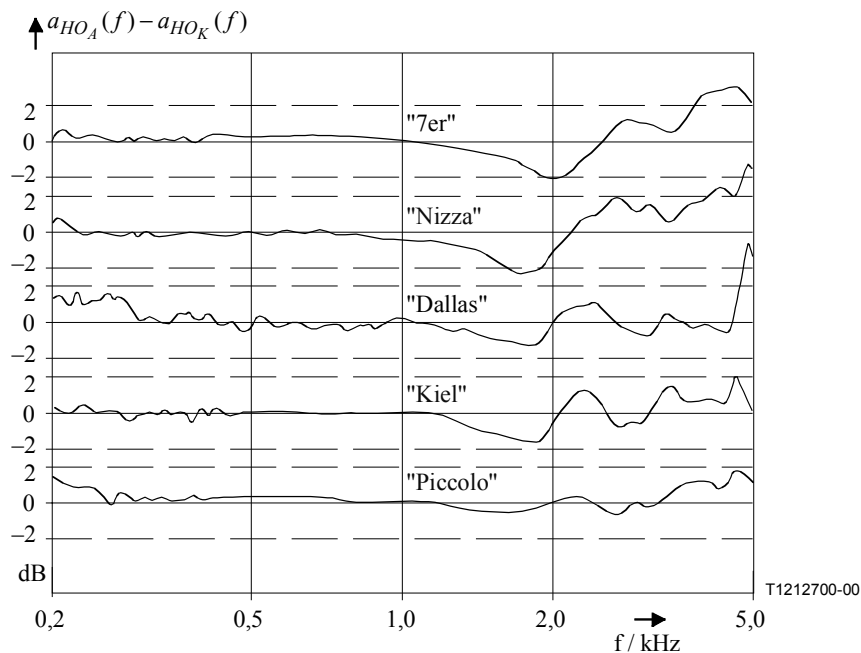


Figure 4-2 – Différence $H_{tilt}(f) - H_{parallel}(f)$ pour 5 combinés (moyenne sur 8 sujets) selon [1]

Pour conclure, on peut dire que l'angle γ n'a aucun effet significatif. Seule la valeur de fuite détermine la sensibilité en fonction de la fréquence à la réception.

5 Définition des positions des combinés

Pendant la série d'essais interlaboratoires, on a utilisé une position de combiné adaptée au mieux à la LRGP. Mais cette position pose un problème dans la mesure où, par rapport à la bouche, le combiné est trop incliné vers le bas. L'angle β , normalement de 24° pour la position HATS, passe alors à 39° en position LRGP. Cette différence tient à ce que la position HATS est toujours orientée dans le plan de Francfort (horizontal) tandis qu'avec la position LRGP, on suppose que la tête est inclinée d'environ 15° . Si l'on utilisait la même valeur d'angle pour la position HATS, on obtiendrait une sensibilité à l'émission très inférieure en raison de la distance entre la bouche et le microphone du combiné. On a donc défini une position différente, la **position HATS**, afin d'obtenir:

- l'effet de fuite typique, qui ressort bien des résultats de l'expérience interlaboratoires [5];
- une sensibilité à l'émission comparable à ce que l'on obtient avec la position LRGP [10].

La nouvelle position est définie comme suit (voir l'UIT-T P.64 [15]).

5.1 Position normale

Les positions du combiné sont définies conformément à la procédure décrite dans l'Annexe C/P.64 [10]. L'orientation du combiné est définie par un vecteur normal au plan tangent au pavillon de l'écouteur et un vecteur normal au plan de symétrie du combiné.

- 1) Vecteur unitaire normal au plan tangent au pavillon de l'écouteur:

$$n_{EC} = \pm (+0,1771, -0,9842, +0,0086)$$

- 2) Vecteur unitaire normal au plan de symétrie du combiné:

$$n_{HS} = \pm (+0,4083, +0,0655, -0,9105)$$

La position relative entre le point EEP et la position équivalente des lèvres sont définies dans l'UIT-T P.58. Le centre de l'écouteur est décalé par rapport au point EEP, de +11,5 mm dans la direction x et de +8,0 mm dans la direction z.

5.2 Autre position

Pour les combinés très plats, et tout particulièrement dans le cas de téléphones mobiles, une telle position peut être impossible à obtenir, puisque le combiné touche alors la "joue" du simulateur HATS (tout comme la joue du sujet humain) à l'extérieur de la zone du pavillon (voir également le document de référence [9]). En pareil cas, on peut diminuer l'angle α de 5°. Les vecteurs correspondant à cette seconde position sont alors:

- 1) Vecteur unitaire normal au plan tangent au pavillon de l'écouteur:

$$n_{EC} = \pm (+0,09066, -0,99587, +0,00869)$$

- 2) Vecteur unitaire normal au plan de symétrie du combiné:

$$n_{HS} = \pm (+0,41214, +0,02957, -0,91067)$$

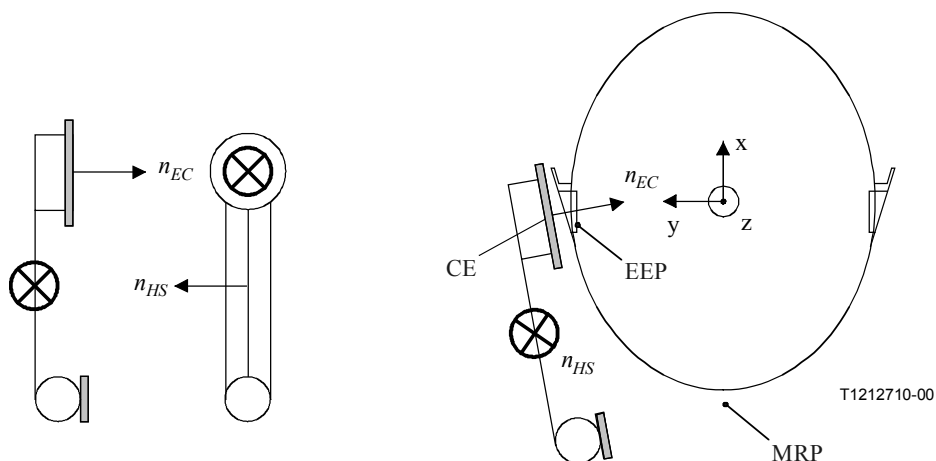


Figure 5-1 – Définition des vecteurs unitaires n_{EC} et n_{HS} par rapport au combiné (partie de gauche) et par rapport au simulateur HATS (partie de droite). Le schéma fait apparaître, outre le point d'entrée du canal auditif (EEP, *ear canal entrance point*), le centre du pavillon d'écouteur (CE, *centre of the ear cap*) et le point de référence de la bouche (MRP, *mouth reference point*)

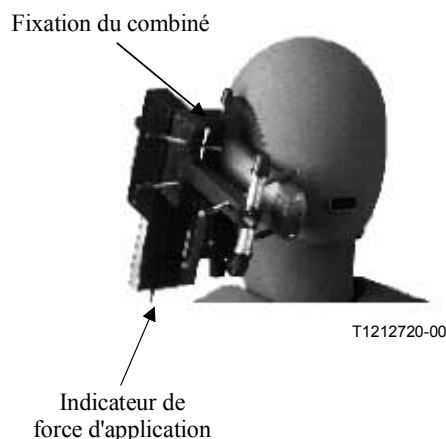


Figure 5-2 – Dispositif de positionnement du combiné pour la position HATS normale avec un simulateur d'oreille UIT-T P.57 de type 3.4 selon l'Annexe D/P.64
(pour davantage d'informations, voir le document de référence [16])

6 Exemples de mesure

6.1 Montage de mesure acoustique

On positionne le combiné sur un simulateur HATS (selon l'UIT-T P.58 [14]) décrit dans l'UIT-T P.64, à l'aide d'un dispositif de positionnement adéquat et l'on applique la force de pression requise. Dans les exemples qui suivent, on a utilisé la position normale.

6.2 Equivalents pour la sonie à l'émission (SLR, *sending loudness rating*)

Le Tableau 6-1 indique les valeurs d'équivalent pour la sonie à l'émission calculées selon l'UIT-T P.79. Les mesures ont été effectuées avec les cinq combinés de forme classique déjà utilisés pour les essais interlaboratoires (voir paragraphe 4), en position LRGP ainsi qu'en position HATS normale (voir la description plus haut) avec une force de pression de 13N. Le Tableau 6-1 fait apparaître que les valeurs du paramètre SLR obtenues d'une part en position LRGP et d'autre part en position HATS sont comparables.

Tableau 6-1 – Comparaison des valeurs SLR

Combiné	SLR, P.79, position LRGP	SLR, P.79, position HATS	Différence
1	4,3 dB	4,1 dB	-0,2 dB
5	4,7 dB	3,8 dB	-0,9 dB
6	0,7 dB	-0,1 dB	-0,8 dB
7	1,9 dB	2,4 dB	0,5 dB
8	2,3 dB	2,1 dB	-0,2 dB

6.3 Réponse en fréquence à l'émission

Les Figures 6-1 à 6-5 donnent les courbes de réponse en fréquence en position HATS et en position LRGP.

D'une manière générale, on observe que les réponses en fréquence des différents combinés sont en principe très semblables dans les deux positions (HATS et LRGP). Toutefois, on relève également quelques différences remarquables dues à la réflexion du signal entre la tête et le combiné, différences qui n'apparaissent pas lorsque l'on utilise uniquement la bouche artificielle de type UIT-T P.51. Tout particulièrement dans le cas du combiné 7 (voir Figure 6-4), on constate que, dans une plage de fréquences de 3 kHz, la réponse en fréquence mesurée n'est plus plate. L'affaiblissement observé sur cette bande étroite tient manifestement à la réflexion du signal entre le combiné, qui est très plat, et le simulateur HATS.

6.4 Réponse en fréquence à la réception

Les Figures 6-8 à 6-14 donnent la sensibilité à la réception en fonction de la fréquence, en position HATS, comparée aux résultats obtenus dans la série d'essais interlaboratoires [5] avec un simulateur de type 3.2.

La sensibilité en fonction de la fréquence est donnée pour des valeurs de force de pression de 2N et 13N. En général, on constate que les résultats obtenus dans le cadre des essais interlaboratoires sont très semblables aux valeurs mesurées en position HATS normale (selon l'Annexe D/P.64). Toutefois, par rapport aux essais interlaboratoires, le combiné était généralement plus fermement appliqué (moins de fuites). En tout état de cause, il apparaît que les deux séries de résultats sont très semblables à ceux que l'on obtient avec un simulateur d'oreille de type 3.2 avec une force de pression de 13N (à l'exception du combiné 7, qui ne peut pas être appliqué au simulateur HATS avec une pression suffisante pour obtenir une bonne étanchéité: en effet, le combiné touche la "joue" du simulateur HATS dès que la force de pression atteint 4N).

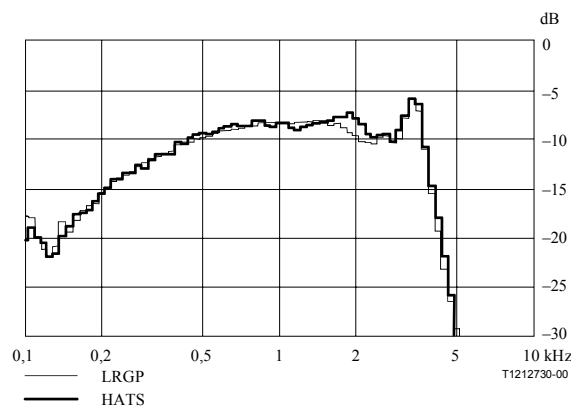


Figure 6-1 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (à l'émission) en position HATS (position normale) et en position LRGP. Combiné 1

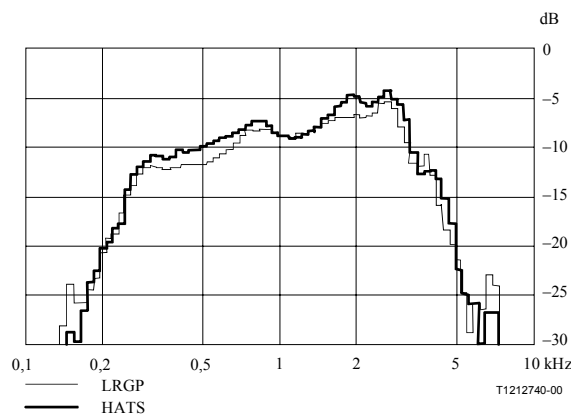
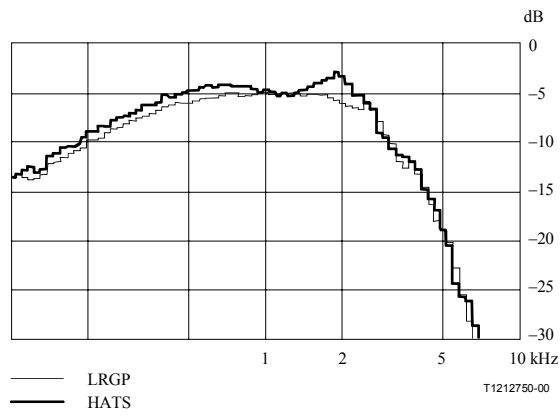
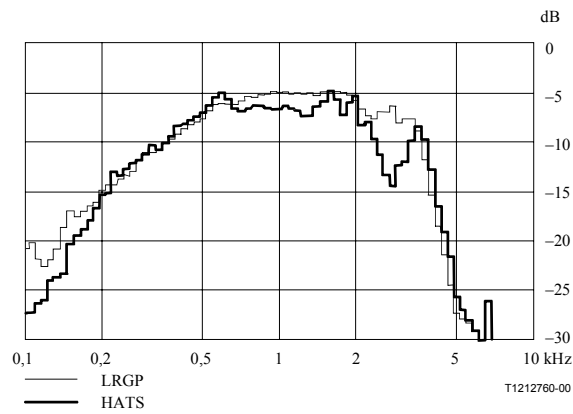


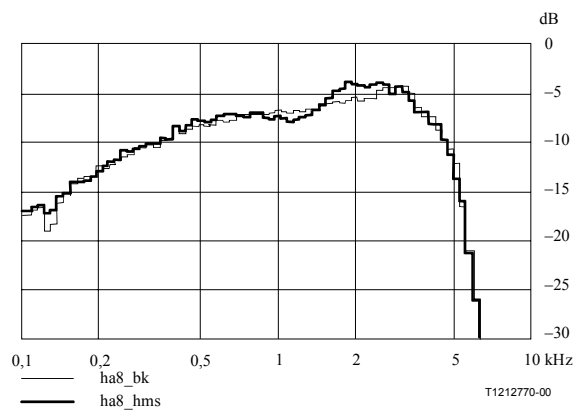
Figure 6-2 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (à l'émission) en position HATS (position normale) et en position LRGP. Combiné 5



**Figure 6-3 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (à l'émission) en position HATS (position normale) et en position LRGP.
Combiné 6**



**Figure 6-4 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (à l'émission) en position HATS (position normale) et en position LRGP.
Combiné 7**



**Figure 6-5 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (à l'émission) en position HATS (position normale) et en position LRGP.
Combiné 8**

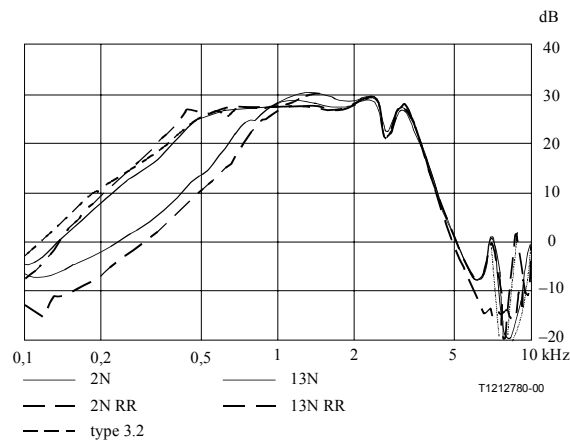


Figure 6-6 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (— —), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (----). Combiné 1

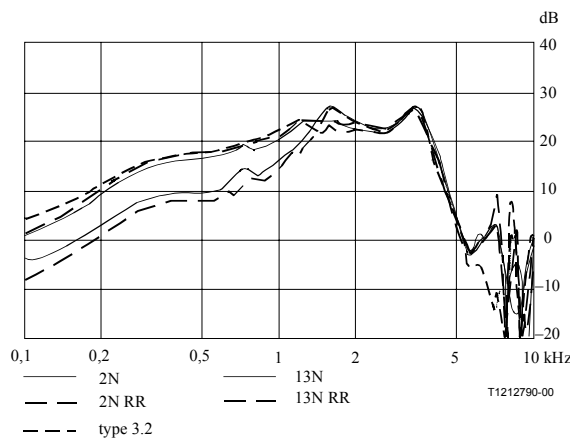


Figure 6-7 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (— —), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (----). Combiné 2

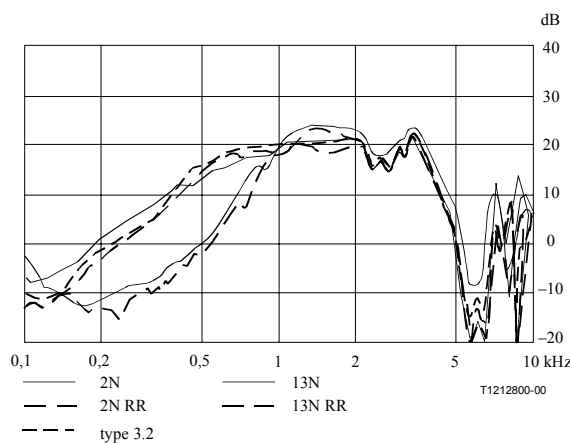


Figure 6-8 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (— —), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (----). Combiné 3

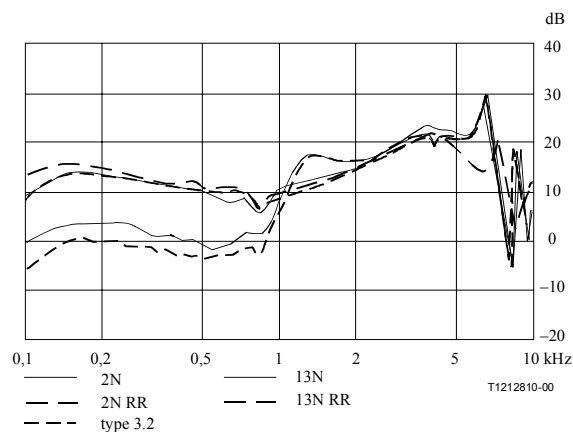


Figure 6-9 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (---), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (----). Combiné 4

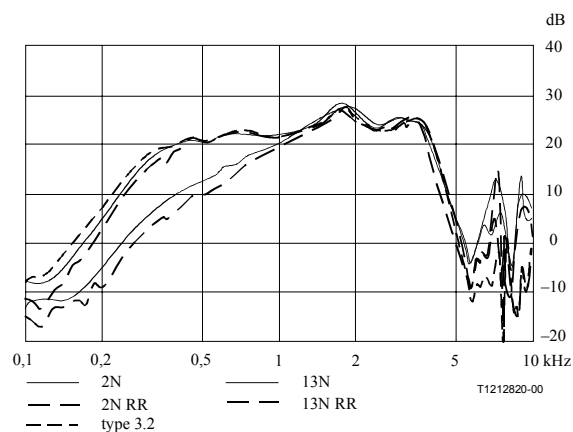


Figure 6-10 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (---), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (----). Combiné 5

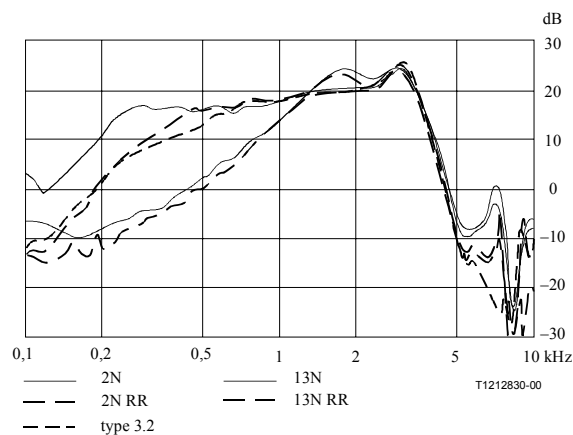


Figure 6-11 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (---), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (----). Combiné 6

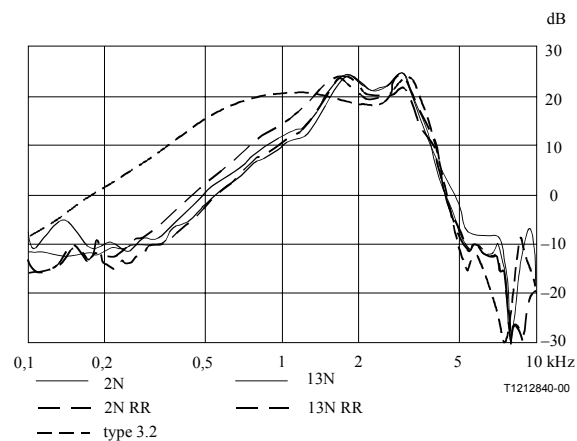


Figure 6-12 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (---), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (— · —). Combiné 7

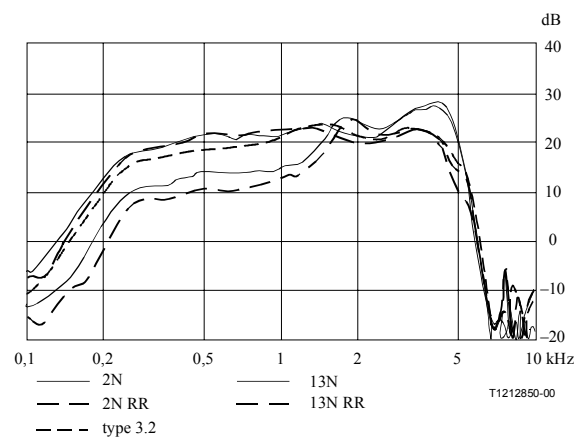


Figure 6-13 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (---), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (— · —). Combiné 8

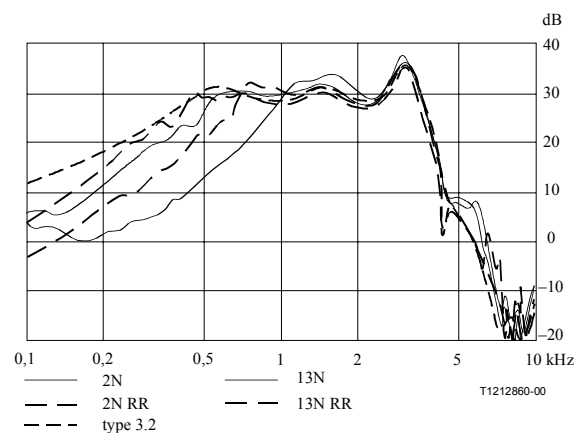


Figure 6-14 – Comparaison des résultats des mesures effectuées (en réception) en position HATS (position normale) (—), avec la configuration utilisée dans les essais interlaboratoires [5] (---), avec des forces de pression de 2N et 13N, et avec un simulateur d'oreille de type 3.2 (— · —). Combiné 9

Références

- [1] *A New Artificial Ear for Telephone Measurements*
UIT-T, CE 12, Question 12, décembre 1993, Genève, COM 12-26.
- [2] W. KREBBER, *Speech Quality of Telephone Handsets*
Thèse de doctorat, université d'Aix-la-Chapelle, 1995 (en allemand, résumé en anglais). VDI Verlag, Reihe 10, Nr. 357.
- [3] *Possible Errors When Measuring With a Simplified Pinna Simulator*
UIT-T, CE 12, Question 12, décembre 1994, Genève, Contribution tardive D.48.
- [4] *Status of the Round Robin Test for the new Proposed Simplified Pinna Simulator*
UIT-T, CE 12, Question 12, décembre 1994, Genève, Contribution tardive D.55.
- [5] *Report on the Round Robin Experiment for Evaluating the Repeatability of Measurements on the New Simplified Pinna Simulator*
UIT-T, CE 12, Question 12, juin 1995, COM 12-59-E.
- [6] *Proposal for a Handset Position to be Used With HATS and the Proposed Simplified Pinna-Simulator Type 3.4*
UIT-T, CE 12, réunion 05-15.09.1995, Genève, Contribution tardive D.67.
- [7] *Proposal for a new Text Added to P.57*
UIT-T, CE 12, réunion 05-15.09.1995, Genève, Contribution tardive D.66.
- [8] *DRP-ERP Correction for P.57 Type 3.4 Artificial Ear*
UIT-T, CE 12, réunion 7-18.04.1997, Genève, COM 12-03-E.
- [9] *Application of the new P.57 Type 3.4 Ear Simulator With HATS and the new Proposed Handset Position for HATS: Proposal for the Measurement of Mobile/Cordless Telephones*
UIT-T, CE 12, réunion 7-18.04.1997, Genève, COM 12-04-E.
- [10] UIT-T P.64 (1993), *Détermination des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence des systèmes téléphoniques locaux.*
- [11] *Impedance Measurements of Handsets Used for Evaluating the DRP-ERP Correction Procedure*
UIT-T, CE 12, réunion 7-18.04.1997, Genève, Contribution tardive D.022.
- [12] *Proposal for an annex to P.64 concerning handset positions to be used with HATS according to P.58 and pinna simulator according to P.57 type 3.4*
UIT-T, CE 12, réunion 17-27.2.1999, Genève, COM 12-41-E.
- [13] UIT-T P.57 (1996), *Oreilles artificielles.*
- [14] UIT-T P.58 (1996), *Simulateur de tête et de torse pour la téléphonométrie.*
- [15] UIT-T P.64 (1999), *Détermination des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence des systèmes téléphoniques locaux.*
- [16] *Head acoustics application note: Measurements of handsets using the Pinna simulator P.57 Type 3.4.*

Adjonction au paragraphe 3.3: Positionnement du combiné sur le simulateur HATS pour la mesure des équivalents pour la sonie et des réponses en fréquence à l'aide de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3

1 Introduction

Traditionnellement, la mesure des équivalents pour la sonie et des réponses en fréquence est effectuée avec une tête artificielle classique. Désormais, un système de positionnement du combiné permet d'obtenir des mesures précises et reproductibles avec un simulateur de tête et de torse (HATS). Les paragraphes qui suivent résument la description vectorielle de la position HATS ainsi qu'un montage expérimental.

2 Description vectorielle de la position HATS pour l'utilisation de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3

On utilise un système de coordonnées cartésiennes pour décrire la position normale à l'aide de vecteurs. Selon la terminologie de l'UIT-T P.64, l'origine du système de coordonnées est le centre des lèvres (CL) et les trois axes sont dénommés x_m , y_m et z_m . L'axe x_m coïncide avec l'axe de référence de la bouche (sens positif vers l'intérieur de la bouche). L'axe y_m est horizontal, perpendiculaire à l'axe x_m (sens positif vers le côté droit de la tête artificielle) et l'axe z_m est perpendiculaire aux axes x_m et y_m (sens positif vers le haut). Ce système de coordonnées avec tête fixe correspond au plan de référence HATS (voir Figure 1).

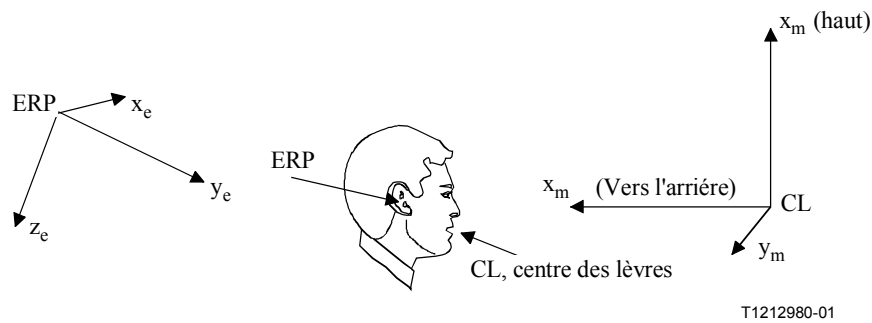


Figure 1 - Diagramme vectoriel d'un système de coordonnées avec tête fixe

Pour le combiné, il faut définir un système de coordonnées cartésiennes analogue au système défini lorsque l'on utilise une tête fixe. L'origine de ce système est le point de référence oreille du combiné et l'on définit de nouveau trois axes: l'axe x_e est normal au plan de référence écouteur (sens positif en s'éloignant de l'écouteur). L'axe y_e est la droite d'intersection du plan de symétrie du combiné et de la droite passant par le microphone (sens positif vers le microphone). Enfin, l'axe z_e , normal aux deux autres axes, concerne les combinés appliqués à l'oreille droite. Cet axe est orienté obliquement vers le bas.

Avec ces deux systèmes de coordonnées, on peut définir la position HATS pour des mesures effectuées à l'aide de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3 à l'aide des vecteurs de combiné suivants, exprimés dans le système de coordonnées pour tête fixe:

vecteur unitaire x_e :

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,1932 \\ -0,9740 \\ 0,1184 \end{bmatrix}$$

vecteur unitaire y_e :

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,9088 \\ -0,2231 \\ -0,3527 \end{bmatrix}$$

vecteur unitaire \mathbf{z}_e :

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,3699 \\ -0,0394 \\ -0,9282 \end{bmatrix}$$

Le vecteur centre des lèvres – point de référence oreille (côté droit) a pour définition:

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 110,0 \\ 77,9 \\ 40,3 \end{bmatrix}$$

Pour une description détaillée du calcul vectoriel, se reporter à la référence [1] et à l'Annexe E de l'UIT-T P.64.

3 Positionnement du combiné pour des mesures à l'aide de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3 sur le simulateur HATS: montage expérimental

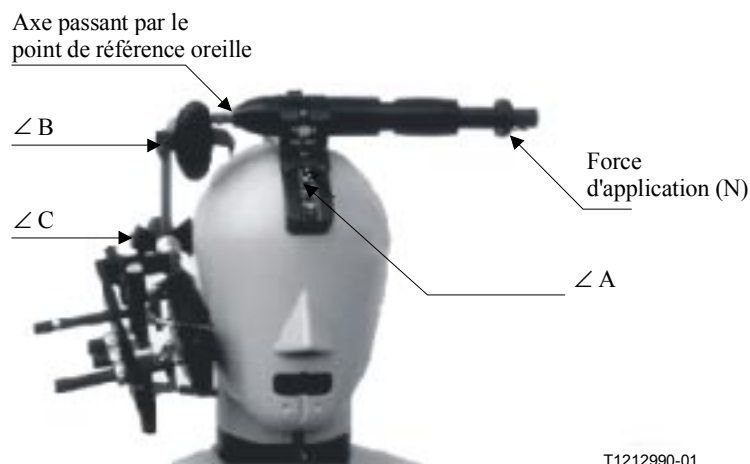
Le simulateur de tête et de torse équipé d'un simulateur d'oreille de type 3.2 ou 3.3 peut être configuré selon la position HATS normale (Annexe E/P.64) à l'aide du système de positionnement du combiné illustré à la Figure 2. La position HATS est clairement repérée sur le dispositif par un "H" sur les échelles correspondant aux angles A, B et C et par la mention "ERP" au niveau de l'axe de point de référence oreille sur le corps du dispositif de positionnement. Les valeurs angulaires nominales correspondant à la position HATS sont: $\angle A = 21,2^\circ$, $\angle B = 12,9^\circ$ et $\angle C = 2,3^\circ$ (valeurs obtenues à partir des vecteurs unitaires x_e , y_e et z_e).

La position normale est clairement indiquée sur le système de positionnement du combiné, mais il est toujours possible d'observer l'effet d'une variation de ces valeurs angulaires et/ou de la distance écouteur-point de référence oreille par rapport aux valeurs nominales.

Avec le simulateur d'oreille P.57 de type 3.2, dont la couronne de contact est bien définie, on applique le combiné sur la position de référence oreille nominale.

Avec le simulateur P.57 de type 3.3 à pavillon anatomique, la position par défaut est la position de référence oreille nominale. Cette position correspond à un combiné maintenu sans pression (fuite importante). Pour réduire la fuite acoustique, on pourra appliquer une force comprise entre 10 et 20N.

Pour une description détaillée du dispositif de positionnement du combiné, se reporter au document de référence [2].



T1212990-01

Figure 2 – Dispositif de positionnement du combiné pour des mesures effectuées à l'aide de simulateurs d'oreille UIT-T P.57 des types 3.2 et 3.3 en position HATS, selon l'Annexe E/P.64

4 Position HATS sur tête d'essai téléphonique classique

On peut également utiliser la position HATS avec une tête d'essai téléphonique classique (document de référence [3]). Lorsque cette tête d'essai téléphonique est dotée d'un dispositif spécial de positionnement HATS, la géométrie correspond exactement à la position HATS normale.

Références

- [1] COM 12-68-E, *On the hierarchy of test heads/simulators – where do we stand and where do we go?*, septembre 1998.
- [2] BRÜEL & KJÆR: Technical Documentation: *Head and Torso Simulator (HATS) Type 4128C & Handset Positioner for HATS Type 4606*, English BE1617-11.
- [3] BRÜEL & KJÆR: *User Manual for Telephone Test Head Type 4602B*, English BE1273.

