



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.370

(08/96)

SÉRIE P: QUALITÉ DE TRANSMISSION
TÉLÉPHONIQUE

Lignes et postes d'abonnés

**Couplage de prothèses auditives aux appareils
téléphoniques**

Recommandation UIT-T P.370

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

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

Vocabulaire et effets des paramètres de transmission sur l'opinion des usagers	P.10-P.29
Lignes et postes d'abonnés	P.300-P.399
Lignes et postes d'abonnés	P.30-P.39
Normes de transmission	P.40-P.49
Appareils de mesures objectives	P.500-P.599
Appareils de mesures objectives	P.50-P.59
Mesures électroacoustiques objectives	P.60-P.69
Mesures de la sonie vocale	P.70-P.79
Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité	P.800-P.999
Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité	P.80-P.99

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

AVANT-PROPOS

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

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

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

La Recommandation UIT-T P.370, que l'on doit à la Commission d'études 12 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 30 août 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1997

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

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives	1
3	Définitions et abréviations	2
3.1	Définitions	2
3.2	Abréviations.....	2
4	Champ magnétique autour du pavillon de l'écouteur de combinés téléphoniques permettant le couplage avec des prothèses auditives.....	2
4.1	Introduction	2
4.2	Mesures de l'intensité du champ magnétique et valeurs recommandées	3
4.2.1	Etalonnage du niveau de réception acoustique	3
4.2.2	Niveau du champ magnétique.....	4
4.2.3	Linéarité du champ magnétique.....	4
4.2.4	Mesure des caractéristiques de fréquence	4
4.3	Bobine sonde	5
4.3.1	Dimensions	5
4.3.2	Etalonnage de la bobine sonde.....	5
4.3.3	Distorsion.....	5
5	Caractéristiques des appareils téléphoniques qui assurent une amplification complémentaire pour les usagers atteints d'un handicap auditif.....	6
5.1	Introduction	6
5.2	Caractéristiques à l'émission.....	6
5.2.1	Sensibilité.....	6
5.2.2	Réponse en fréquence	6
5.3	Caractéristiques à la réception	7
5.3.1	Sensibilité.....	7
5.3.2	Réponse en fréquence	7
5.3.3	Rétablissement du niveau normal d'amplification à la réception	7
5.4	Effet local	7
6	Couplage électrique des postes téléphoniques aux prothèses auditives	8
6.1	Introduction	8
6.2	Caractéristiques électriques	8
6.2.1	Point de connexion sur le poste téléphonique	8
6.2.2	Caractéristiques électriques au point d'interconnexion	8
6.3	Interconnexion avec le poste téléphonique	9
6.3.1	Type de connecteur	9
6.3.2	Emplacement du connecteur	9
6.4	Sécurité	9
	Annexe A – Mesure d'un adaptateur acousto-magnétique générant un champ magnétique.....	10
A.1	Procédures applicables aux mesures.....	10
A.2	Spécifications du champ magnétique.....	10
A.3	Propriétés physiques	10
	Appendice I – Exemples de caractéristiques de fréquence de prothèses auditives couplées à des appareils téléphoniques.....	10
	Appendice II – Bibliographie	15

RÉSUMÉ

La présente Recommandation intitulée «Couplage de prothèses auditives aux appareils téléphoniques», est une actualisation de la Recommandation P.37 .

L'article 4, relatif au couplage inductif, est analogue, sur le plan technique, à la Recommandation P.37 initiale. On trouvera toutefois dans cet article les chiffres pertinents qui figuraient auparavant dans d'autres Recommandations. Cet article indique aussi les niveaux recommandés ainsi que les caractéristiques de fréquence du champ d'induction au niveau de l'écouteur téléphonique par rapport à la pression acoustique présente dans ce même écouteur.

L'article 5 traite des caractéristiques des appareils téléphoniques qui assurent une amplification complémentaire pour les usagers atteints d'un handicap auditif. Seules des modifications de forme ont été apportées au texte initial de la Recommandation P.37. Les limites applicables à l'amplification complémentaire et à la plage de réglage du volume sont indiquées et il est également question de la réponse en fréquence.

L'article 6 envisage d'appliquer le couplage électrique d'un poste téléphonique à une prothèse auditive. Ce texte est compatible avec la Publication 118-6 de la CEI qui traite des caractéristiques des bornes d'entrée des prothèses auditives. La Recommandation indique le niveau électrique de sortie par rapport au niveau sonore dans le même écouteur téléphonique ainsi que la réponse en fréquence, l'impédance de la source et l'intensité maximale du signal de sortie.

Sur le plan technique, cette Recommandation est compatible avec des documents analogues élaborés récemment par l'ETSI sur les mêmes sujets.

AVANT-PROPOS

Il est reconnu qu'un nombre important d'usagers du service téléphonique éprouvent des difficultés à converser par téléphone en raison d'un handicap auditif. Pour remédier à ces difficultés, des moyens particuliers ont été prévus dans de nombreux systèmes nationaux afin de permettre aux usagers atteints d'un handicap auditif de coupler leurs prothèses auditives inductivement au récepteur téléphonique et un certain nombre de spécifications nationales/internationales définissent les caractéristiques de cette forme de couplage. L'article 4 traite des conditions requises pour assurer avec succès le couplage inductif de prothèses auditives avec des appareils téléphoniques.

Il est également reconnu que de nombreux usagers atteints d'un handicap auditif peuvent converser par téléphone d'une manière satisfaisante en couplant leurs prothèses auditives acoustiquement au combiné ou même en utilisant le combiné sans prothèse auditive. Cette dernière situation est possible en effet, puisque, dans de bonnes conditions, une connexion téléphonique peut atteindre un niveau sonore supérieur de 30 dB à celui d'une conversation face à face sur un trajet de 1 mètre à l'air libre. On peut augmenter considérablement le nombre de conversations téléphoniques jugées «bonnes» par les usagers atteints d'un handicap auditif en assurant une amplification complémentaire dans le trajet bouche à oreille. L'article 5 traite de cette forme de couplage.

Il existe également certaines normes nationales qui permettent une connexion électrique directe des prothèses auditives aux appareils téléphoniques. Cette forme de couplage fait l'objet de l'article 6, lequel a été rédigé de façon à ne pas introduire d'incompatibilités avec les indications de la Publication 118-6 de la CEI, 1984, de la Commission électrotechnique internationale sur les caractéristiques électriques des appareils de correction auditive.

NOTES

1 Il convient de veiller à ce que les prothèses auditives soient conçues de manière à assurer une immunité suffisante aux brouillages radioélectriques, pour éviter les perturbations dues à la détection des signaux radioélectriques émis par les téléphones sans fil et les téléphones mobiles.

2 Des essais ont montré que les écouteurs téléphoniques dotés d'une faible impédance acoustique, qui présentent ainsi un affaiblissement réduit aux basses fréquences en raison de phénomènes de fuite, permettent de réaliser un très bon couplage acoustique avec les prothèses auditives, en offrant à l'oreille de l'utilisateur une courbe de réponse globale nettement plus aplatie que celle d'écouteurs conventionnels possédant une impédance acoustique élevée.

COUPLAGE DE PROTHÈSES AUDITIVES AUX APPAREILS TÉLÉPHONIQUES

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

L'article 4 s'applique aux combinés téléphoniques dotés d'écouteurs supra-auraux susceptibles d'être connectés au RTPC ou au RNIS, conçus pour être appliqués directement à l'oreille (par exemple combinés classiques, casques d'opérateur) et qui fournissent un champ magnétique pour le couplage à des prothèses auditives. Il spécifie le niveau, la linéarité et les caractéristiques en fréquence du champ magnétique produit par le combiné et les caractéristiques d'une bobine sonde étalonnée.

L'article 5 spécifie les caractéristiques électroacoustiques des terminaux téléphoniques destinés à être appliqués directement à l'oreille (par exemple combinés classiques, casques d'opérateur) et qui assurent au niveau de l'écouteur une amplification supplémentaire dans la direction de réception, par rapport à l'équivalent pour la sonie à la réception prévu par les spécifications du système national.

L'article 6 spécifie les caractéristiques électriques requises du couplage électrique de la fonction de téléphonie, mise en œuvre au moyen d'un terminal de télécommunication, à une prothèse auditive. Il spécifie le niveau d'amplification et la réponse en fréquence par rapport à la sortie acoustique à l'écouteur, ainsi que le bruit et le gain maximum.

L'Annexe A spécifie la méthode de mesure applicable à un adaptateur acousto-magnétique qui convertit la sortie acoustique d'un récepteur téléphonique, conformément aux 4.2.1 et 4.2.2 en un champ magnétique, pouvant être reçu par la bobine captatrice magnétique dans une prothèse auditive.

2 Références normatives

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- Publication 118-6 de la CEI: 1984, *Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques des appareils de correction auditive. Partie 6: Caractéristiques des circuits d'entrées électriques des appareils de correction auditive.*
- Recommandation UIT-T P.10 (1993), *Vocabulaire des termes relatifs à la qualité de la transmission téléphonique et aux appareils téléphoniques.*
- Publication 118-4 de la CEI: 1981, *Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques des appareils de correction auditive. Partie 4: Intensité du champ magnétique dans les boucles d'induction audiofréquences utilisées à des fins de correction auditive.*
- Publication 118-1 de la CEI: 1995, *Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques des appareils de correction auditive. Partie 1: Appareils de correction auditive comportant une entrée à bobine d'induction caprice.*
- Recommandation UIT-T P.340 (1996), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques mains libres.*
- Recommandation UIT-T G.121 (1993), *Equivalents pour la sonie des systèmes nationaux.*
- Publication 130-8 de la CEI: 1976, *Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz – Partie 8: Connecteurs concentriques pour circuits audio de postes de radio.*
- Publication 268-11 de la CEI: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 11: Application des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques.*
- Recommandation UIT-T P.57 (1993), *Oreilles artificielles.*
- Recommandation P.48 du CCITT (1988), *Spécification d'un système de référence intermédiaire.*

¹⁾ Antérieurement Recommandation P.37.

3 Définitions et abréviations

3.1 Définitions

Les définitions pertinentes de la Recommandation P.10 s'appliquent ainsi que les suivantes:

3.1.1 niveau du champ magnétique: valeur maximale de l'intensité du champ magnétique mesurée conformément au 4.2.2. L'unité utilisée pour exprimer cette intensité est l'ampère par mètre (A/m).

3.1.2 plan de mesure: plan parallèle au plan du pavillon de l'écouteur à une distance de 10 mm de ce dernier.

3.1.3 plan de l'adaptateur: plan formé par les points de contact d'une surface plane contre la surface de l'adaptateur acousto-magnétique en face de la connexion du pavillon de l'écouteur.

3.2 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

AGC	Commande automatique de gain (<i>automatic gain control</i>)
CEI	Commission électrotechnique internationale
DRP	Point de référence tympan (<i>drum reference 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>)
IRS	Système de référence intermédiaire (<i>intermediate reference system</i>)
LSRT	Affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (<i>listener sidetone rating</i>)
OLR	Equivalent global pour la sonie (<i>overall loudness rating</i>)
p_e	Niveau de pression acoustique à l'ERP (<i>sound pressure level at the ERP</i>)
RLR	Equivalent pour la sonie à la réception (<i>receiving loudness rating</i>)
RNIS	Réseau numérique à intégration des services
RTPC	Réseau téléphonique public commuté
SLR	Equivalent pour la sonie à l'émission (<i>sending loudness rating</i>)
STMR	Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (<i>sidetone masking rating</i>)
TCL	Equivalent de couplage du terminal (<i>terminal coupling loss</i>)

4 Champ magnétique autour du pavillon de l'écouteur de combinés téléphoniques permettant le couplage avec des prothèses auditives

4.1 Introduction

Les systèmes d'induction magnétique introduits dans les combinés téléphoniques comme auxiliaires auditifs génèrent un champ magnétique alternatif possédant des caractéristiques spatiales qui rendent possible la détection du champ avec des prothèses auditives équipées de bobines d'induction captrices.

La réception d'un signal d'audiofréquence à travers une bobine d'induction captrice peut souvent permettre de réaliser un rapport acceptable signal/bruit dans les cas où la réception acoustique serait sans cela dégradée par le bruit de fond.

L'intensité du champ magnétique qui permet le fonctionnement efficace des bobines d'induction captrices dans les prothèses auditives doit être suffisante pour produire un rapport signal/bruit acceptable, mais pas assez élevée toutefois pour provoquer une surcharge de la prothèse.

La valeur du champ magnétique recommandée dans la présente Recommandation a été choisie de façon à répondre autant que possible à ces impératifs (on trouvera dans l'ouvrage de référence [1] une analyse des niveaux de bout en bout susceptibles d'être obtenus par les utilisateurs de prothèses auditives dont l'appareillage est couplé inductivement à un combiné téléphonique. Ces données peuvent être comparées aux niveaux d'audition préférentiels définis par les utilisateurs dont l'ouïe est normale [2]).

On trouvera dans l'Annexe A des informations sur la mesure d'un adaptateur acousto-magnétique produisant un champ magnétique.

4.2 Mesures de l'intensité du champ magnétique et valeurs recommandées

4.2.1 Etalonnage du niveau de réception acoustique

En utilisant le dispositif de mesure représenté aux Figures 1 et 2 respectivement pour les téléphones analogiques et numériques, le niveau d'excitation de l'oscillateur doit être réglé de façon à produire un niveau de pression acoustique de -14 dBPa (80 dB SPL) à 1000 Hz. Ce niveau d'excitation est utilisé pour déterminer les caractéristiques de niveau et de fréquence du champ magnétique.

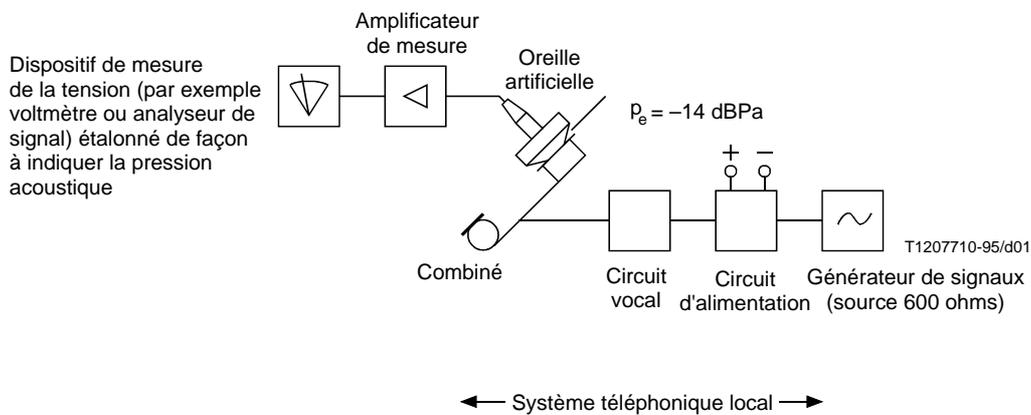


FIGURE 1/P.370

Réglage de la pression acoustique p_e à l'intérieur de l'oreille artificielle pour un poste téléphonique analogique

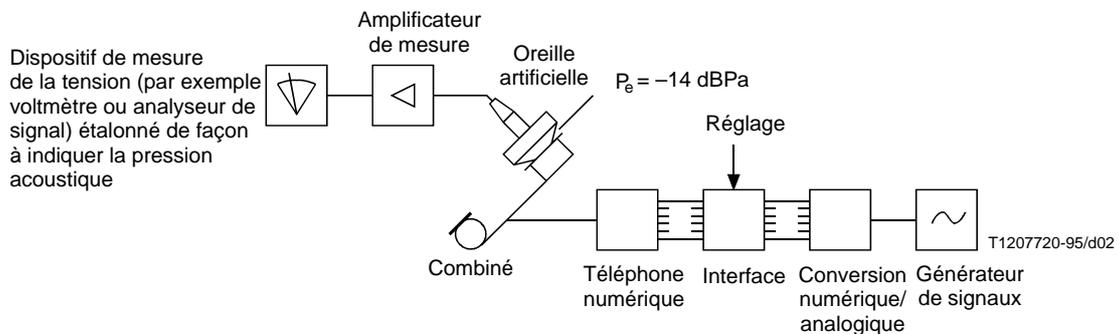


FIGURE 2/P.370

Réglage de la pression acoustique p_e à l'intérieur de l'oreille artificielle pour un poste téléphonique numérique

4.2.2 Niveau du champ magnétique

Placer (voir 4.3) le centre de la bobine sonde étalonnée dans le plan de mesure et l'orienter de manière à obtenir un couplage maximal. Déterminer le champ magnétique à 1000 Hz en utilisant le niveau d'excitation réglé comme indiqué au 4.2.1.

La valeur recommandée du champ magnétique est:

$$-17 \text{ à } -30 \text{ dB par rapport à } 1 \text{ A/m}$$

NOTE – Pour le bon fonctionnement des prothèses auditives dotées de bobines d'induction captrices conçues principalement pour le couplage avec des boucles magnétiques dans les auditoriums (voir la Publication 118-4 de la CEI), il est généralement indispensable de prévoir un champ voisin de la limite supérieure de la gamme recommandée, c'est-à-dire de -17 à -25 dB par rapport à 1 A/m.

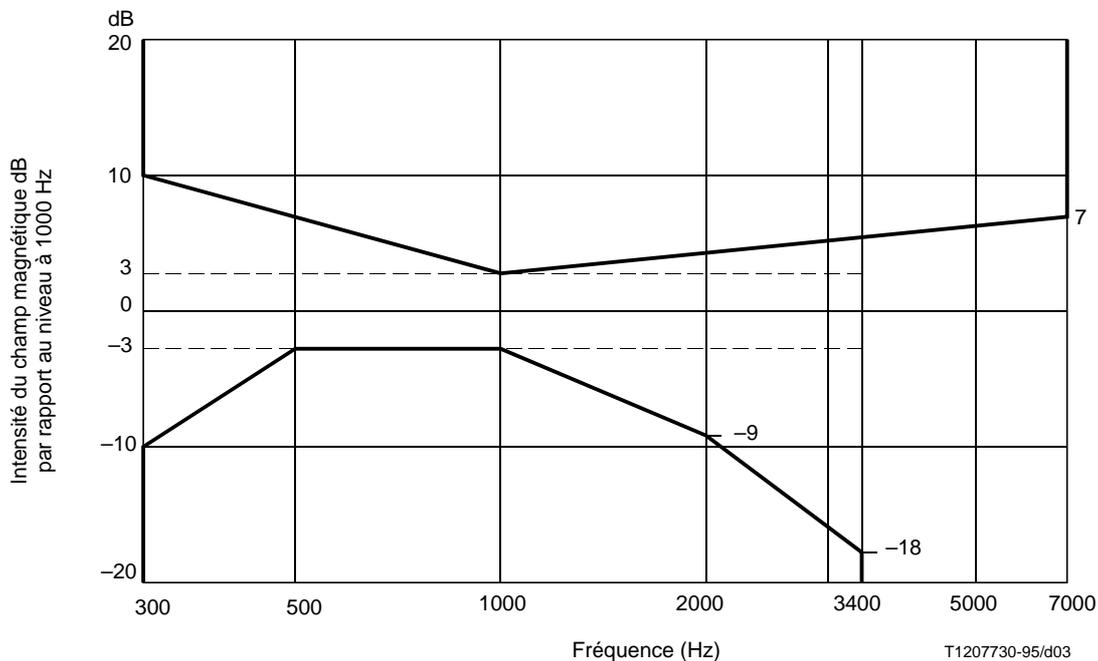
4.2.3 Linéarité du champ magnétique

La bobine sonde étant placée tel qu'indiqué au 4.2.2, augmenter de 20 dB le niveau d'excitation à 1000 Hz spécifié au 4.2.1 et mesurer le champ magnétique qui en résulte.

Le champ doit augmenter de $20 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$.

4.2.4 Mesure des caractéristiques de fréquence

La bobine sonde étant placée tel qu'indiqué au 4.2.2 et le niveau d'excitation étant celui spécifié au 4.2.1, il convient de faire varier la fréquence de 300 Hz à 5000 Hz pour les téléphones analogiques et à la limite de fréquence supérieure pour les téléphones numériques (4000 ou 7000 Hz) selon le cas, et de mesurer le champ qui en résulte. Les caractéristiques du champ magnétique en fonction de la fréquence devront rester à l'intérieur du gabarit indiqué sur la Figure 3.



NOTE – Les caractéristiques de fréquence choisies de préférence correspondent à la zone comprise entre les pointillés (± 3 dB). Le domaine de variation des caractéristiques acceptables est délimité par lignes continues.

FIGURE 3/P.370
Caractéristiques d'intensité du champ magnétique

4.3 Bobine sonde

4.3.1 Dimensions

Pour réduire la perte de résolution lors de la mesure du champ magnétique, il est recommandé d'employer une bobine sonde étalonnée ayant les dimensions **maximales** suivantes:

noyau:	longueur:	13,5 mm
	section transversale:	1,5 × 2,5 mm
bobinage:	longueur:	11 mm
	section transversale:	2,5 × 3,5 mm

Le bobinage doit être plus court que le noyau.

NOTES

1 Le champ magnétique peut ne pas être homogène sur des distances comparables à la longueur de la bobine. Par ailleurs, l'introduction d'un noyau magnétique peut aussi déplacer les lignes de force du champ magnétique. Normalement la sensibilité de la bobine sonde augmente avec la fréquence à raison de 6 dB/octave.

2 La bobine sonde peut être combinée avec des éléments de correction de fréquence de façon à obtenir une réponse en fréquence uniforme dans le domaine de fréquences considéré.

3 La Norme nord-américaine EIA/TIA RS 504 [3], telle qu'elle figure dans les Règles de la FCC, Partie 68.316 [4], s'applique à une bobine sonde du commerce de dimensions légèrement inférieures, répondant aux conditions requises par la présente Recommandation.

4.3.2 Etalonnage de la bobine sonde

Pour étalonner la sonde, il faut disposer d'un champ magnétique homogène d'intensité connue. Le champ magnétique au centre d'un cadre à une spire ayant un côté de «a» mètres et parcouru par un courant de «i» ampères est donné par la formule suivante:

$$H = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{i}{a} \quad A/m$$

La valeur de «a» doit être égale à 0,5 m ou plus afin que le champ au centre soit suffisamment bien défini en intensité et en direction.

Dans la pratique, il peut être avantageux de construire une boucle ayant plusieurs spires pour réduire le courant émanant de la source. Il convient de maintenir des conditions de courant essentiellement constantes dans toute la gamme des fréquences d'essai, par exemple en excitant la bobine à partir d'un générateur à faible impédance et à travers une résistance série ayant au moins 100 fois l'impédance de la bobine dans la gamme de fréquences considérée. Si on contrôle l'excitation du courant pendant le processus d'étalonnage, il est possible de tenir compte de toute variation éventuelle lors du calcul de la sensibilité de la bobine sonde.

Il faut éloigner le dispositif d'essai de toute substance magnétique ou autre dans laquelle des courants parasites peuvent être induits, causant ainsi une perturbation du champ.

La sensibilité en fonction de la fréquence de la bobine sonde est mesurée par la tension induite aux deux bornes de la bobine sonde, avec une précision de ± 0,5 dB. Cette tension représente la tension de référence en fonction de la valeur considérée de l'intensité par mètre; elle sert à vérifier les valeurs spécifiées au 4.2.2.

La distorsion harmonique totale du champ magnétique doit être inférieure à 1%.

NOTE – D'autres informations utiles sont données dans la Publication 118-1 de la CEI.

4.3.3 Distorsion

La distorsion harmonique totale de la bobine sonde doit être inférieure à 2% lorsqu'on mesure un champ inférieur ou égal à +2 dB par rapport à 1 A/m.

5 Caractéristiques des appareils téléphoniques qui assurent une amplification complémentaire pour les usagers atteints d'un handicap auditif

5.1 Introduction

Cet article spécifie les caractéristiques des appareils téléphoniques avec amplification à la réception destinée à aider les usagers atteints d'un handicap auditif. Une proportion importante de la population est atteinte, à des degrés divers, de handicaps auditifs souvent associés à une réduction de la capacité de discrimination de la parole. Seule une amplification peut remplacer la sensibilité perdue.

Le groupe susceptible de bénéficier le plus de l'utilisation d'un appareil téléphonique avec amplification complémentaire à la réception est celui des usagers souffrant d'un handicap auditif modéré à sévère, c'est-à-dire compris entre 35 et 80 dB.

Lorsqu'on a fixé les valeurs numériques dans la présente Recommandation, il a été tenu compte du fait que la pression acoustique appliquée à l'oreille pendant une conversation téléphonique peut atteindre des niveaux de 30 dB supérieurs à ceux que l'on observe dans une conversation face à face normale (à 1 mètre de distance). Étant donné que les handicapés auditifs n'ont pas nécessairement des seuils élevés d'inconfort sonore, une certaine forme de limitation de la puissance à la sortie sera nécessaire. Des études récentes ont indiqué que la commande automatique de gain (AGC, *automatic gain control*) peut constituer un moyen de limitation automatique plus efficace que l'écrêtage. Il est reconnu, en outre, qu'il peut être nécessaire de moduler la réponse en fréquence pour assurer une intelligibilité maximale à certaines personnes souffrant d'un handicap auditif.

Deux types d'application sont envisagés. Premièrement, lorsque le téléphone doit être utilisé par des personnes caractérisées par un domaine particulier d'acuité auditive, deuxièmement, lorsqu'il doit être utilisé principalement par une personne souffrant d'un handicap auditif. Dans le premier cas, il sera avantageux de maintenir le niveau d'amplification à la réception (choisi au moyen d'une commande de volume réglée par l'utilisateur atteint du handicap auditif) lorsque le combiné est remis en place; dans le second il est sans doute préférable de faire en sorte que l'amplification supplémentaire soit mise en œuvre par l'action d'un commutateur à verrouillage qui rétablit automatiquement le niveau nominal du gain lorsque le combiné est replacé en position de repos. L'utilisation d'un affaiblissement à commutation vocale, éventuellement de 10 à 12 dB, peut être nécessaire pour assurer une protection contre l'instabilité et serait également susceptible d'améliorer la discrimination contre le bruit ambiant reçu par le trajet d'effet local.

On estime que, si une amplification complémentaire était assurée aux niveaux recommandés ci-dessous, jusqu'à 80% des usagers atteints de handicaps auditifs pourraient en bénéficier, même sans utiliser leurs prothèses auditives pour le couplage à l'appareil téléphonique. Avec une prothèse auditive et en présence d'un couplage inductif, le pourcentage d'handicapés auditifs qui pourront avoir des conversations téléphoniques satisfaisantes sera encore augmenté. Il faut cependant signaler qu'il est très probable que, pour un réglage de gain élevé, le niveau sonore et/ou le champ inductif au niveau de l'écouteur est susceptible de dépasser considérablement celui auquel sont normalement exposés les microphones de prothèses auditives et/ou les bobines inductives et, en particulier, sur de courtes connexions téléphoniques, il y a un très réel danger de surcharge des étages d'entrée de la prothèse auditive.

L'inclusion d'une amplification supplémentaire à la réception n'a pour effet ni de limiter les exigences des normes techniques applicables à un combiné téléphonique, ni de s'y substituer. Il est possible d'associer une amplification supplémentaire à la réception à d'autres fonctionnalités, telles que le couplage inductif ou l'installation d'écouteurs supplémentaires, prévus en fonction des besoins spécifiques de certains utilisateurs.

5.2 Caractéristiques à l'émission

5.2.1 Sensibilité

Il est recommandé que, lorsque l'utilisateur parle, l'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR, *sending loudness rating*) soit maintenu à une valeur constante fixée par les spécifications du système national, quelle que soit l'amplification choisie à la réception.

Si on utilise la commutation vocale afin de conserver des marges de stabilité et/ou un équivalent de couplage du terminal (TCL, *terminal coupling loss*) dans des conditions d'exploitation difficiles, il est recommandé que l'affaiblissement commuté se situe au niveau minimal requis à cet effet (par exemple, à un niveau à peu près égal à celui qui est nécessaire pour compenser tout accroissement de l'amplification choisie à la réception).

5.2.2 Réponse en fréquence

Il est recommandé que la réponse en fréquence à l'émission soit maintenue à un niveau conforme aux spécifications du système national, quel que soit l'accroissement de gain choisi à la réception.

5.3 Caractéristiques à la réception

5.3.1 Sensibilité

En ce qui concerne la sensibilité à la réception, il est recommandé que, lorsque aucune amplification complémentaire n'est choisie à la réception, les caractéristiques de l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR, *receiving loudness rating*) du système national soient respectées.

Avec une amplification complémentaire choisie à la réception, il est possible de régler le RLR jusqu'à un niveau plus négatif (plus sonore) de 20 dB que celui requis par les spécifications nominales du système national.

Il est impératif de pouvoir régler le RLR jusqu'à un niveau plus positif (moins sonore) de 15 dB que celui requis par les spécifications nominales du système national.

Si une amplification complémentaire est assurée en association avec des fonctions de commutation vocale, il est recommandé d'appliquer les principes énoncés au 4.6/P.340. Le degré d'affaiblissement commuté doit être réduit le plus possible dans l'intérêt d'une bonne qualité téléphonique mais doit être suffisant pour maintenir les caractéristiques de stabilité, d'affaiblissement d'adaptation et de TCL.

5.3.2 Réponse en fréquence

Lorsque aucune amplification complémentaire n'est choisie, il est recommandé que la réponse en fréquence à la réception soit conforme aux spécifications du système national.

Avec une amplification complémentaire choisie à la réception, dans certaines conditions et pour certains usagers atteints d'un handicap auditif, il peut être approprié d'assurer un modelage particulier de la fréquence. Un tel modelage pourrait par exemple avoir pour but de compenser l'affaiblissement des basses fréquences causé par les effets de fuite aux écouteurs que l'on observe avec la plupart des types d'écouteurs téléphoniques. Les écouteurs à faible impédance acoustique constituent une exception à cet égard (voir Note 2 de l'Avant-propos). Un autre modelage pourrait apporter un gain supplémentaire aux fréquences élevées afin de compenser leur affaiblissement sur de longues lignes de raccordement local. Tout modelage de fréquence pourra être effectué au moyen d'une commande supplémentaire.

NOTE – En pratique, lors d'un couplage inductif ou acoustique à une prothèse auditive, les basses fréquences sont normalement absentes. Lors d'un couplage acoustique à des écouteurs conventionnels, il y a habituellement une pente de 12 à 18 dB par octave aux fréquences inférieures à la première résonance mécanique, souvent autour de 1500 Hz. L'Appendice I en donne quelques exemples.

5.3.3 Rétablissement du niveau normal d'amplification à la réception

Option A – Téléphones non réservés à des utilisateurs particuliers

Au terme de la conversation téléphonique, les choix effectués en matière de niveau d'amplification supplémentaire sont annulés et les valeurs nominales de l'équivalent pour la sonie à la réception sont rétablies par la simple remise en place du combiné dans sa position de repos ou par une action équivalente.

Option B – Téléphones destinés principalement à des utilisateurs handicapés de l'ouïe

Un poste téléphonique destiné à un handicapé auditif qui en fait un usage fréquent peut être doté de l'option consistant à pouvoir verrouiller en position le niveau d'amplification supplémentaire choisi pendant une conversation téléphonique. Si cette option est prévue, il peut s'avérer nécessaire de prévoir des dispositions complémentaires pour assurer une stabilité adéquate avec le niveau de gain maximal choisi.

5.4 Effet local

Il est recommandé de maintenir les niveaux d'effet local (STMR, LSTR) indiqués dans la Recommandation G.121 lorsque aucune amplification complémentaire n'est mise en œuvre.

Avec une amplification complémentaire choisie à la réception, il sera possible de maintenir les niveaux d'effet local recommandés seulement en cas d'utilisation des fonctions de commutation vocale.

6 Couplage électrique des postes téléphoniques aux prothèses auditives

6.1 Introduction

Cet article définit les conditions de réalisation du couplage électrique d'un poste téléphonique à une prothèse auditive. Il est censé être compatible avec la Publication 118-6 de la CEI traitant des caractéristiques des bornes d'entrée des prothèses auditives.

Il est également envisagé de pouvoir l'utiliser dans d'autres applications exigeant une connexion électrique au RTPC, par exemple pour réaliser des couplages à d'autres systèmes d'amplification non téléphoniques, notamment systèmes de sonorisation ou d'enregistrement. Le raccordement électrique direct à un transducteur ou un casque de correction auditive constituerait une autre possibilité, dans la mesure où le dispositif est doté d'une sensibilité suffisante. Le présent article est par ailleurs susceptible d'être appliqué aux appareils téléphoniques mobiles ou sans fil permettant le couplage électrique aux prothèses auditives. Il conviendrait en outre de résoudre les problèmes de sécurité et/ou de protection posés par certaines des applications envisagées; à des fins d'information l'attention est néanmoins attirée sur les difficultés de ce type et sur les applications concernées proprement dites, bien qu'elles sortent du champ des Recommandations de l'UIT.

6.2 Caractéristiques électriques

Sauf indication contraire, toutes les prescriptions indiquées ci-dessous valent pour une commande de volume (si elle existe) réglée de manière à donner le débit maximal.

6.2.1 Point de connexion sur le poste téléphonique

Il est recommandé de connecter la prothèse auditive sur le trajet électrique allant à l'écouteur du combiné téléphonique, de manière à ce que le trajet d'effet local soit couplé à la prothèse auditive. Il est également recommandé de faire en sorte qu'il soit impossible à partir de ce point d'introduire un signal dans le réseau de télécommunication.

6.2.2 Caractéristiques électriques au point d'interconnexion

Il est supposé ci-dessous que la connexion au circuit d'alimentation d'une prothèse auditive a normalement pour effet d'appliquer une charge résistive de 2000 ohms.

6.2.2.1 Etalonnage du niveau acoustique à la réception

Si l'on utilise les dispositifs de mesure représentés respectivement à la Figure 1 et à la Figure 2 pour les équipements téléphoniques analogiques et pour les équipements téléphoniques numériques, il faut régler le niveau d'excitation de l'oscillateur de façon à obtenir un niveau sonore de -14 dBPa à 1000 Hz au point de référence oreille (ERP). Ce niveau d'excitation est utilisé pour vérifier la conformité des caractéristiques d'impédance, de sensibilité et de réponse en fréquence aux valeurs recommandées ci-dessous.

6.2.2.2 Impédance

L'impédance de la source électrique doit être inférieure à 1000 ohms aux fréquences comprises entre 300 et 4000 Hz pour tous les réglages de la commande de volume (si elle existe).

6.2.2.3 Sensibilité

Lorsque le niveau d'excitation de l'oscillateur est réglé tel qu'indiqué au 6.2.2.1 ci-dessus, à 1000 Hz, le signal électrique de sortie à 1000 Hz doit être de -35 ± 5 dBV. Lorsque la commande de volume (si elle existe) est au réglage minimum, le signal électrique de sortie doit être inférieur de 15 dB à 30 dB au signal de sortie au réglage maximum.

6.2.2.4 Caractéristique de réponse en fréquence

Lorsque le niveau d'excitation de l'oscillateur est réglé tel qu'indiqué au 6.2.2.1 ci-dessus, la réponse en fréquence au point de connexion électrique au poste téléphonique, sous une charge de 2 k Ω , est égale à la sensibilité à 1000 Hz ± 3 dB dans la bande des 300 à 4000 Hz et ± 5 dB dans la bande des 100 à 300 Hz, pour tous les réglages de la commande de volume (si elle existe).

6.2.2.5 Bruit

Lorsque l'oscillateur défini au 6.2.2.1 est remplacé par une résistance de 600 ohms, le niveau de bruit au point de connexion électrique est inférieur à -70 dBVp r.m.s.

6.2.2.6 Intensité maximale du signal de sortie

Avec l'oscillateur indiqué au 6.2.2.1 réglé pour donner $+20$ dBV (e.f.f.), l'intensité maximale du signal de sortie au point d'interconnexion électrique doit être limitée à 0 dBV.

6.2.2.7 Isolement

Afin d'éviter une connexion électrique directe avec le RTPC il est recommandé d'isoler électriquement le point d'interconnexion au moyen, par exemple, d'un transformateur. Il est recommandé de réaliser un isolement conforme aux exigences du système national considéré.

6.3 Interconnexion avec le poste téléphonique

6.3.1 Type de connecteur

La connexion doit être réalisée au moyen d'une embase femelle compatible avec une fiche jack stéréo coaxiale miniature de type 130-8 IEC, conforme à la Publication 268-11 de la CEI. Normalement, l'embase doit avoir un diamètre de 3,5 mm. En variante, pour les postes téléphoniques compacts tels que les téléphones mobiles sans fil, l'embase peut avoir un diamètre de 2,5 mm.

6.3.2 Emplacement du connecteur

Il est recommandé de choisir pour la prise femelle du connecteur un emplacement sur le poste téléphonique qui soit bien apparent et qui facilite l'introduction de la fiche. La prise doit donc être placée à l'avant du rebord ou dans la partie frontale des flancs du boîtier du poste téléphonique. Son emplacement doit être choisi de façon à ce que l'utilisation normale du poste – c'est-à-dire le fait de prendre ou de reposer le combiné, de faire un numéro, d'introduire des pièces de monnaie ou une carte de téléphone, ou la mise en œuvre de toute autre fonction de l'appareil – ne soit pas gênée par la présence de la fiche et du fil. Dans le cas des téléphones publics, il importe que la prise femelle ne soit pas installée sur une surface horizontale, et se trouve ainsi exposée à l'introduction intempestive de liquides ou d'autres corps étrangers. Le connecteur doit être installé sur le corps de l'appareil et non sur le combiné des postes téléphoniques classiques et des téléphones mobiles à combiné sans fil.

Sur les postes téléphoniques intégrés, par exemple les téléphones sans fil et les téléphones mobiles ne comportant pas de combiné distinct, la prise femelle doit être placée de telle sorte que l'utilisation normale de l'appareil – c'est-à-dire le fait de prendre l'appareil en main, de composer un numéro, de charger les batteries, ou la mise en œuvre de toute autre fonction – ne soit pas gênée par la présence de la fiche et du fil.

6.4 Sécurité

Il est recommandé de veiller à ce que les questions de sécurité liées à la présence du point de connexion soient réglées conformément aux exigences du système national.

Annexe A

Mesure d'un adaptateur acousto-magnétique générant un champ magnétique

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Procédures applicables aux mesures

Les mesures sont effectuées conformément aux dispositions de la présente Recommandation.

Le niveau de pression acoustique à la sortie du récepteur téléphonique est mesuré avec l'oreille artificielle, en l'absence d'adaptateur acousto-magnétique.

On mesure les caractéristiques du champ magnétique de l'adaptateur acousto-magnétique lorsque celui-ci est monté sur le récepteur téléphonique.

NOTE – Dans le relevé des résultats, il convient de spécifier le type de poste téléphonique utilisé.

A.2 Spécifications du champ magnétique

Le champ magnétique produit par l'adaptateur, lorsque celui-ci est monté sur un combiné, doit répondre aux spécifications de niveau et de caractéristique de fréquence définies aux 4.2.1 et 4.2.2.

A.3 Propriétés physiques

Il est souhaitable que l'adaptateur acousto-magnétique ait les caractéristiques suivantes:

- facilité de montage sur le pavillon de l'écouteur et de démontage;
- contact intime avec le pavillon de l'écouteur, afin que l'adaptateur acousto-magnétique et le combiné téléphonique puissent être utilisés comme un ensemble intégré;
- couplage acoustique serré et bien défini avec le pavillon de l'écouteur (voir Note);
- la surface de l'adaptateur acousto-magnétique définissant le plan de l'adaptateur doit être plane ou avoir une forme définissant bien le plan de l'adaptateur;
- le plan de l'adaptateur doit être approximativement parallèle au plan du pavillon de l'écouteur;
- le champ magnétique produit par l'adaptateur doit être orienté de manière que le couplage magnétique à la prothèse auditive dépende très peu de la position de la prothèse.

NOTE – Il est recommandé que le diamètre intérieur d'un joint acoustique hermétique soit égal au diamètre de la bordure de l'oreille artificielle CEI 318 (voir la Recommandation P.57).

Appendice I

Exemples de caractéristiques de fréquence de prothèses auditives couplées à des appareils téléphoniques

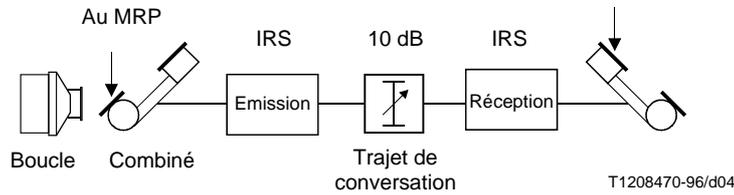
(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Les Figures I.1 à I.9 sont extraites de [1] et décrivent les signaux qui parviennent au point de référence tympan (DRP) d'un simulateur de tête et de torse (HATS). La Figure I.2 se rapporte aux extrémités d'émission et de réception du système de référence intermédiaire (IRS), reliées directement l'une à l'autre avec un équivalent OLR de 0 dB par définition. Toutes les autres figures concernent un poste de type *British Telecom Tribune* couplé à diverses prothèses auditives britanniques (sauf mention du poste Beocom) et alimenté par l'équivalent de l'extrémité d'émission du système de référence intermédiaire avec un affaiblissement supplémentaire de 10 dB. La «connexion» peut donc être qualifiée de «typique», avec un équivalent OLR proche de 10 dB (objectif à long terme de l'UIT-T pour l'équivalent OLR).

On notera en particulier la pente de croissance des caractéristiques de fréquence dans toutes les situations de couplage.

Téléphonie

Niveau de pression acoustique au point MRP	Affaiblissement	Niveau de pression acoustique au point ERP
89,3 dBSPL (son pur)	1,1 dB	88,2 dBSPL (1 kHz)
88,8 dBSPL (conversation)	5,5 dB	83,3 dBSPL (0,2 à 4 kHz)



Trajet d'un mètre à l'air libre

89,3 dBSPL (conversation) (100-8000 Hz)	30,2 dB	59,1 dBSPL (champ libre)
	29,0 dB	63,3 dBSPL (y compris effets de salle et de tête)
88,8 dBSPL (conversation) (200-4000 Hz)	28,9 dB	62,9 dBSPL (y compris effets de salle et de tête)

FIGURE I.1/P.370

Affaiblissements de bouche à oreille sur le trajet de conversation pour une connexion téléphonique typique, ayant un équivalent OLR de 10 dB et un trajet d'un mètre à l'air libre

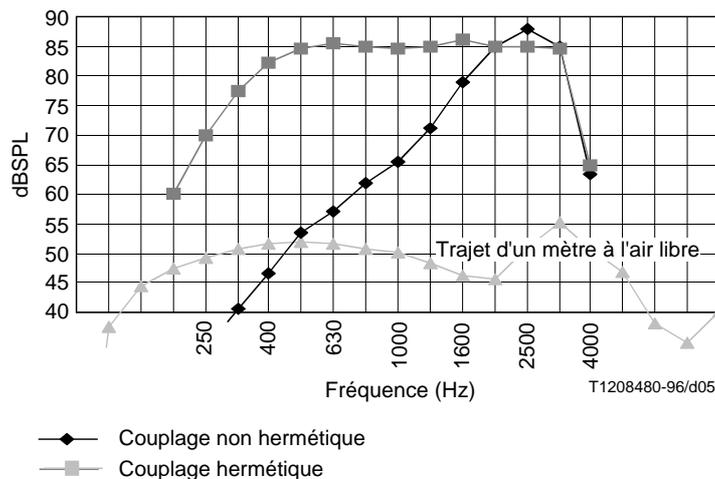


FIGURE I.2/P.370

Comparaison des signaux vocaux en téléphonie directe et sur un trajet de 1 mètre à l'air libre

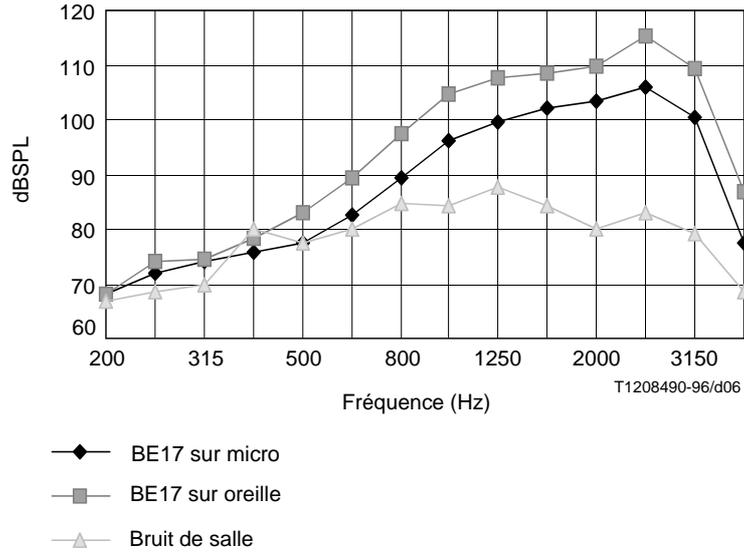


FIGURE I.3/P.370
Effet de la position sur le couplage acoustique

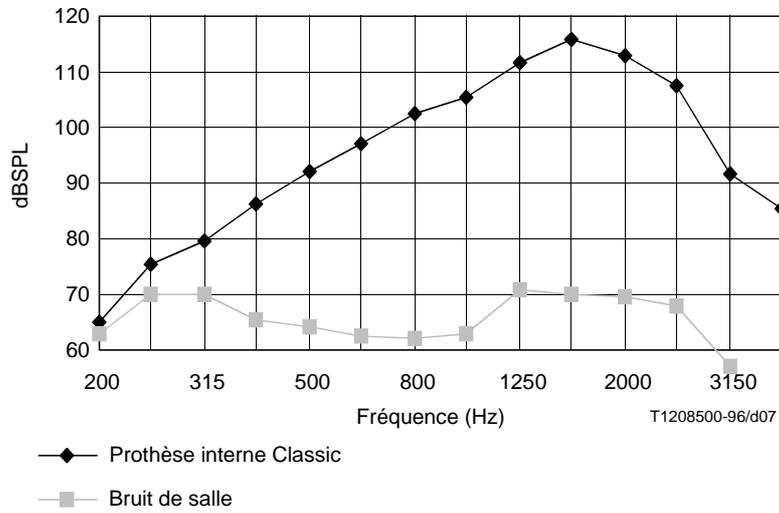


FIGURE I.4/P.370
Couplage acoustique avec prothèse interne (Classic)

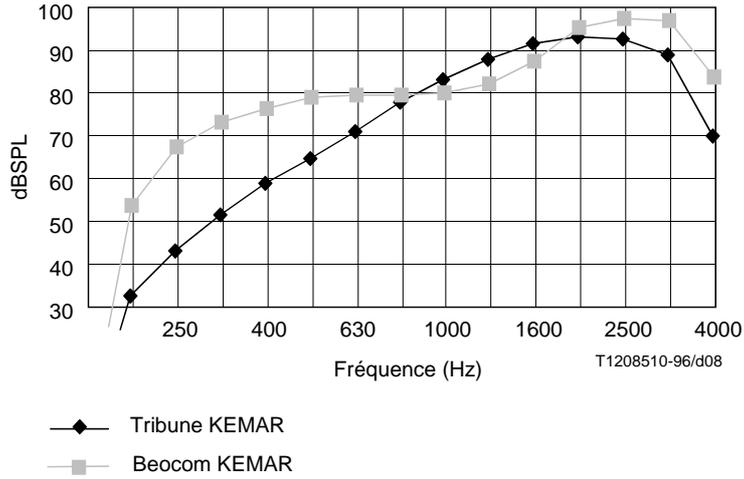


FIGURE I.5/P.370

Effet sur la réponse d'une basse impédance acoustique

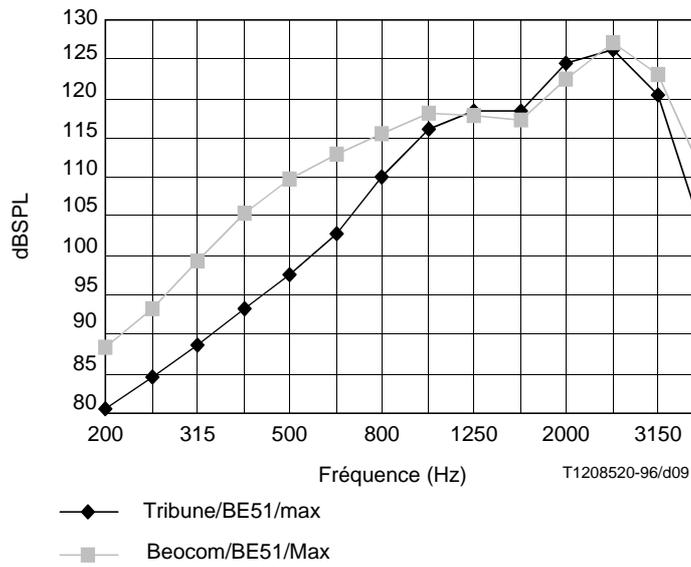


FIGURE I.6/P.370

Effet d'une basse impédance acoustique sur le couplage avec une prothèse BE51

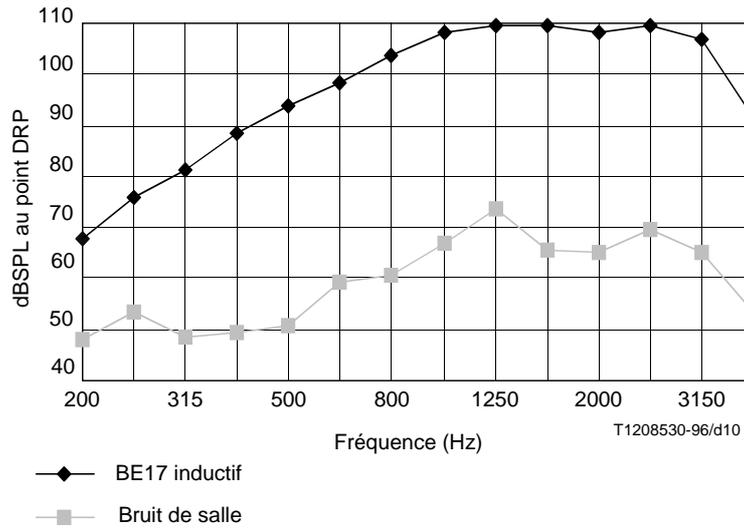


FIGURE I.7/P.370

Couplage inductif d'une prothèse BE17 dans une connexion typique

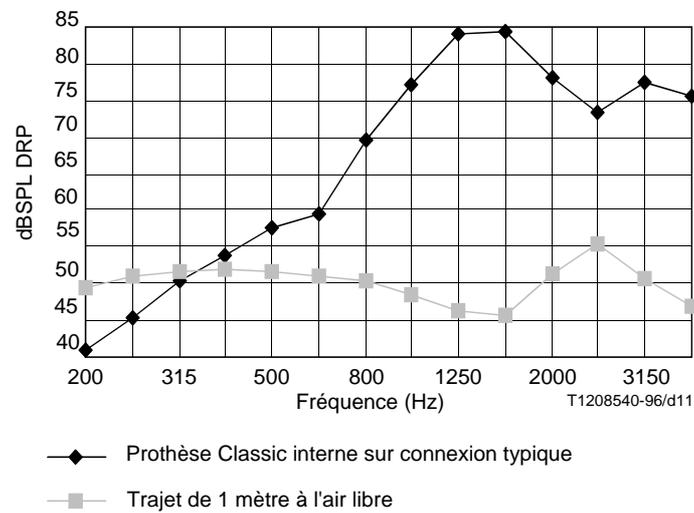


FIGURE I.8/P.370

Prothèse interne Classic en couplage inductif dans une connexion typique

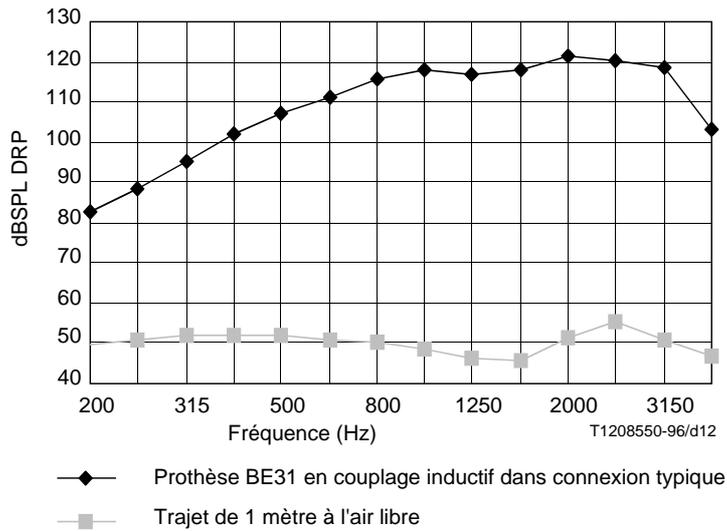


FIGURE I.9/P.370
Prothèse BE31 en couplage inductif dans une connexion typique

Appendice II

Bibliographie

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

- [1] BARNES (G. J.): What do we hear through the telephone?, *British Society of Audiologists*, Leeds, avril 1996.
- [2] GLEISS (N.): Preferred listening levels in telephony, *Tele Engl. Ed.*, n° 2, 1974.
- [3] EIA/TIA RS 504: *North American Standard*.
- [4] FCC Rules, Part 68.316.

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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