



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**P.340**

(08/96)

SÉRIE P: QUALITÉ DE TRANSMISSION  
TÉLÉPHONIQUE

Lignes et postes d'abonnés

---

**Caractéristiques de transmission des postes  
téléphoniques mains-libres**

Recommandation UIT-T P.340

(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
<b>Lignes et postes d'abonnés</b>	<b>P.300-P.399</b>
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<sup>er</sup>-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T P.340, 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	Introduction .....	1
2	Références normatives .....	1
3	Définitions et abréviations .....	2
4	Caractéristiques de transmission .....	2
4.1	Efficacité à l'émission .....	2
4.2	Efficacité à la réception .....	3
4.3	Courbes de réponse en fréquence .....	3
4.3.1	Réponse en fréquence à l'émission.....	3
4.3.2	Réponse en fréquence à la réception.....	4
4.4	Evaluations subjectives.....	4
4.4.1	Emission.....	4
4.4.2	Réception .....	4
4.5	Evaluations objectives .....	5
4.5.1	Mesures des efficacités .....	5
4.5.1.1	Mesures de l'efficacité à l'émission.....	5
4.5.1.2	Mesures de l'efficacité à la réception.....	5
4.5.2	Mesure et calcul des équivalents pour la sonie .....	5
4.5.2.1	Equivalent pour la sonie à l'émission .....	5
4.5.2.2	Equivalent pour la sonie à la réception .....	6
4.6	Caractéristiques de commutation.....	6
5	Conditions d'utilisation des montages d'essai .....	8
5.1	Table utilisée pour les essais.....	8
5.2	Montage utilisé pour les essais .....	8
5.3	Étalonnage de la bouche artificielle.....	9
5.4	Conditions de réalisation des essais.....	9
5.5	Signaux d'essai .....	10
5.6	Niveau des signaux d'essai .....	10
6	Qualité de fonctionnement en conversation .....	10
7	Paramètres mesurés au moyen d'un appareillage.....	13
7.1	Intervalle de variation de l'affaiblissement $a_H$ .....	13
7.2	Distribution de l'affaiblissement en mode repos .....	13
7.3	Temps de maintien.....	15
7.4	Compression dynamique.....	15
7.5	Réverbération.....	16
7.6	Fonction de transfert variable dans le temps.....	16
7.7	Caractéristiques de fonctionnement en mode duplex .....	17
7.8	Caractéristiques de commande de la suppression d'écho .....	17
7.9	Détection de la qualité de transmission de la parole .....	17
7.10	Détection de la qualité de transmission de la parole en présence d'un bruit ambiant.....	17
8	Classification.....	17
9	Paramètres à évaluer pour chaque type de téléphone mains-libres .....	18
10	Références Bibliographiques.....	20

## RÉSUMÉ

La présente Recommandation remplace et complète la Recommandation P.34 (1993). Elle recommande les caractéristiques de transmission et de qualité des terminaux mains-libres et à écoute amplifiée sur haut-parleur, quel que soit le type d'implantation de ce terminal.

Certains paragraphes s'appliquent cependant spécifiquement aux terminaux analogiques.

La première partie de la présente Recommandation recommande les caractéristiques de transmission des terminaux mains-libres telles que les allures courbes de réponse, les valeurs d'efficacité, les principes et méthodes de mesures correspondantes ainsi que les paramètres de commutation.

La deuxième partie recommande les conditions d'essai, en particulier la table d'essai, le positionnement du terminal mains-libres selon le type d'application, l'environnement de la salle d'essai, les signaux d'essai et la méthode d'étalonnage de la bouche artificielle.

La troisième partie propose une série de paramètres caractérisant la qualité de la conversation offerte par le terminal mains-libres. Une méthode d'essai est recommandée pour chaque paramètre. Enfin, les valeurs de certains paramètres sont définies, en fonction d'une classification basée sur la capacité ou non de fonctionner en double parole.



# CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES POSTES TÉLÉPHONIQUES MAINS-LIBRES

(Genève, 1996)

## 1 Introduction

L'efficacité à l'émission et à la réception des combinés téléphoniques, qui est normalement exprimée sous la forme de valeurs d'équivalent pour la sonie (LR, *loudness rating*), est prise en considération dans la plupart des pays pour établir le plan de transmission destiné au réseau téléphonique national.

Cependant, étant donné qu'il est possible de satisfaire aux spécifications de diverses Recommandations, notamment de la Recommandation G.121, en répartissant de différentes manières les valeurs de LR entre les appareils téléphoniques et le réseau, il est impossible de publier une Recommandation internationale qui spécifie uniquement des valeurs de LR, sans tenir compte du fait qu'il peut s'agir de combinés téléphoniques ou de postes téléphoniques à mains-libres.

Par ailleurs, on peut spécifier des valeurs d'efficacité pour les postes téléphoniques mains-libres (HFT, *hands-free telephones*) par rapport à celles du combiné utilisé à l'échelon national. La présente Recommandation a pour objet d'assurer une qualité de fonctionnement équivalente pour les deux types d'appareils téléphoniques, au moins en ce qui concerne la sonie à l'émission et à la réception. Il convient donc de tenir compte du comportement et des préférences de l'utilisateur moyen lorsqu'il parle ou lorsqu'il écoute. Les efficacités relatives définies en 4.1 et 4.2 résultent des essais de qualité visant à remplir cette condition.

Il subsiste d'autres caractéristiques importantes qui contribuent à la qualité des communications téléphoniques établies à partir de postes téléphoniques mains-libres et qui ne sont pas prises en compte dans les Recommandations existantes. Ces caractéristiques sont à l'étude.

Les téléphones à haut-parleur (voir la Recommandation P.10) qui n'assurent pas un fonctionnement entièrement à mains-libres peuvent être conformes aux passages pertinents de la présente Recommandation.

La présente Recommandation couvre les prescriptions génériques qui sont applicables aux terminaux à mains libres, aussi bien analogiques que numériques. Les prescriptions additionnelles qui sont strictement applicables aux terminaux numériques pourront être trouvées dans la Recommandation P.342 – Caractéristiques de transmission pour terminaux à haut-parleur et à mains-libres exploitant numériquement la bande téléphonique (300-3400 Hz) et dans la Recommandation P.341 – Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques mains-libres à bande élargie.

## 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.

- [1] Recommandation UIT-T G.121 (1993), *Equivalents pour la sonie des systèmes nationaux*.
- [2] Recommandation G.223 du CCITT (1984), *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*.
- [3] Recommandation UIT-T P.342 (1996), *Caractéristiques de transmission des terminaux téléphoniques mains-libres à haut parleur fonctionnant en bande téléphonique (300-3400 Hz)*.
- [4] Recommandation UIT-T P.341 (1995), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques mains-libres à bande élargie*.
- [5] Recommandation UIT-T P.78 (1996), *Méthode subjective de détermination des équivalents pour la sonie, conforme à la Recommandation P.76*.

---

<sup>1)</sup> Antérieurement Recommandation P.34.

- [6] Recommandation UIT-T P.79 (1993), *Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques.*
- [7] Recommandation UIT-T P.50 (1993), *Voix artificielle.*
- [8] Recommandation UIT-T P.51 (1996), *Bouche artificielle.*
- [9] Projet de Recommandation UIT-T P.501 (1996), *Signaux d'essai à usage téléphonométrique.*
- [10] Recommandation UIT-T G.167 (1993), *Dispositifs pour la réduction de l'écho acoustique.*
- [11] UIT-T, Manuel de la téléphonométrie, 1993.

### 3 Définitions et abréviations

Les définitions pertinentes indiquées dans la Recommandation P.10 sont applicables, ainsi que les définitions suivantes:

- 3.1 point de référence mains-libres** (HFRP, *hands-free reference point*): point situé dans l'axe de la bouche artificielle, à 50 cm du plan des lèvres, à l'emplacement de l'étalonnage de niveau, en champ libre. Il correspond au point de mesure 11 défini dans la Recommandation P.51.
- 3.2 poste téléphonique mains-libres** (HFT, *hands-free telephone set*): poste téléphonique utilisant un haut-parleur qui est associé à un amplificateur et fait office de récepteur téléphonique pouvant être utilisé sans combiné.
- 3.3 poste téléphonique à haut-parleur** (LST, *loudspeaking telephone set*): combiné téléphonique utilisant un haut-parleur associé à un amplificateur faisant office de récepteur téléphonique.

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

$a_H$	Intervalle de variation de l'affaiblissement d'insertion, somme des affaiblissements maxima dans les trajets d'émission et de réception
$a_{H,S}$	Affaiblissement dans le trajet d'émission en mode repos ( <i>attenuation in the sending path at idle mode</i> )
$a_{H,R}$	Affaiblissement dans le trajet de réception en mode repos ( <i>attenuation in the receiving path at idle mode</i> )
$a_{kmin}$	Gain minimal du compresseur dynamique
$a_{kmax}$	Gain maximal du compresseur dynamique
$a_{K^+}$	Pente de montée: vitesse de l'affaiblissement dû au compresseur lors d'un saut positif
$a_{K^-}$	Pente de descente: vitesse de l'affaiblissement dû au compresseur lors d'un saut négatif
CSS	Signal de source composite ( <i>composite source signal</i> )
EEB	Equilibrage acoustique initial ( <i>early energy balance</i> )
HFRP	Point de référence mains-libres ( <i>hands-free reference point</i> )
MRP	Point de référence bouche ( <i>mouth reference point</i> )
OLR	Équivalent global pour la sonie ( <i>overall loudness rating</i> )
RLR	Équivalent pour la sonie à la réception ( <i>receiving loudness rating</i> )
SLR	Équivalent pour la sonie à l'émission ( <i>sending loudness rating</i> )
$T_R$	Temps d'établissement
$T_H$	Temps de maintien ( <i>hang-over time</i> )
$T_S$	Temps de commutation ( <i>switching time</i> )
TUT	Terminal soumis aux essais ( <i>terminal under test</i> )
$V_{TH}$	Niveau de seuil ( <i>threshold level</i> )

## 4 Caractéristiques de transmission

### 4.1 Efficacité à l'émission

L'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR, *sending loudness rating*) d'un poste téléphonique mains-libres doit dépasser de 5 dB le SLR à l'émission du combiné téléphonique correspondant (la valeur exacte dépend du type de combiné utilisé).

NOTE 1 – Les essais de conversation ont montré, dans plusieurs pays, que des tensions vocales comparables sont obtenues sur la ligne quand l'équivalent pour la sonie à l'émission du poste téléphonique mains-libres est supérieur de 5 dB à celui du combiné utilisé.

La différence de 5 dB a plusieurs composantes:

- a) le niveau moyen d'émission de la parole pour les postes téléphoniques mains-libres est supérieur d'environ 3 dB à celui des combinés;
- b) le niveau de sortie d'un combiné téléphonique, lorsqu'il est utilisé en conversation, est inférieur d'environ 1 à 2 dB à celui qui est obtenu dans la position d'émission de la parole spécifiée pour les mesures d'équivalent pour la sonie;
- c) d'autres différences mineures, par exemple, les courbes de réponse en fréquence.

Si l'efficacité à l'émission dépend du niveau du bruit de salle, il faut veiller à compenser l'augmentation prévisible du niveau local en fonction du bruit de salle.

L'utilisateur ne doit pas avoir la possibilité de régler l'efficacité à l'émission.

NOTE 2 – On peut supposer que les postes téléphoniques mains-libres dotés d'une efficacité à l'émission conforme aux exigences de la présente Recommandation sont conformes à celles de la Recommandation G.223.

En outre, afin d'éviter un affaiblissement diaphonique excessif dû aux courants vocaux de niveau élevé et/ou à un volume inadéquat à la réception dû aux signaux vocaux de faible niveau, il convient de veiller à ce que les fluctuations des courants vocaux ne soient pas notablement supérieures à celles des postes téléphoniques mains-libres.

NOTE 3 – Les précautions nécessaires doivent être prises pour que l'utilisateur du terminal soit en mesure d'interrompre le circuit émetteur si des oscillations se produisent ou pour prévoir des méthodes appropriées permettant d'empêcher l'apparition d'oscillations grâce à un dispositif commandé par la voix.

## 4.2 Efficacité à la réception

L'efficacité à la réception d'un poste téléphonique mains-libres sans régulation automatique du gain doit pouvoir être réglée dans une gamme de 15 à 30 dB. Cette gamme doit englober la valeur de l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR, *receiving loudness rating*) qui est égale à celle du combiné téléphonique correspondant et une valeur de RLR meilleure d'environ 10 dB.

NOTE 1 – Toutes les précautions doivent être prises pour s'assurer que l'augmentation du gain due au contrôle de volume ne permet pas de surprendre d'autres conversations téléphoniques en raison de la diaphonie.

NOTE 2 – En principe, le RLR du poste téléphonique mains-libres doit être égal à l'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) du combiné téléphonique correspondant dans une salle silencieuse. La gamme des niveaux de bruit de salle que l'on rencontre d'ordinaire dans les bureaux nécessite cependant un gain supplémentaire d'au moins 10 dB.

Pour les postes téléphoniques mains-libres bénéficiant d'une régulation automatique de gain pour le niveau de réception (gain commandé par la tension des sons vocaux entrants), les équivalents pour la sonie ne sont pas toujours applicables. En pareil cas, le poste téléphonique mains-libres doit être conçu de telle sorte que le niveau d'audition correspondant à la valeur maximale de l'équivalent global pour la sonie de la ligne prévue pour le poste téléphonique mains-libres puisse être réglé à l'avance à une valeur que l'on pourra considérer comme le meilleur compromis entre les niveaux nécessaires à l'écoute dans des salles silencieuses et bruyantes.

NOTE 3 – Le meilleur niveau d'écoute dépend du niveau du bruit de salle et d'autres conditions extérieures. En outre, il existe une grande variabilité entre les différentes personnes qui écoutent.

Le meilleur niveau moyen pour l'écoute seule semble correspondre à un niveau de pression acoustique de l'ordre de -29 dBPa pour un bruit de salle de -49 dBPa(A), ou de -24 dBPa pour un bruit de salle de -39 dBPa(A). Cependant, pour obtenir des notes maximales d'opinion lors des essais de conversation, il peut être nécessaire d'élever les niveaux d'écoute de 5 à 10 dB.

## 4.3 Courbes de réponse en fréquence

### 4.3.1 Réponse en fréquence à l'émission

Selon les informations disponibles, la pente optimale de la courbe de réponse à l'émission, quand les mesures sont faites avec le poste téléphonique mains-libres sur une table, se situe entre 0 et +3 dB par octave si la courbe de réponse à la réception est uniforme.

C'est seulement dans des conditions de forte réverbération qu'une préaccentuation légèrement plus élevée peut améliorer l'intelligibilité. C'est pourquoi si l'on fait appel à une égalisation des fréquences pour compenser l'affaiblissement probable dû au câble de la partie analogique d'une connexion, la courbe de réponse à l'émission ne devrait pas augmenter avec la fréquence de plus de 2 à 3 dB par octave.

Au-dessous de 300 Hz, la courbe devrait marquer une diminution progressive. Il est possible que la pente de la courbe soit plus abrupte au-dessous de 200 Hz.

NOTE – L'intervalle 200 à 300 Hz contribue sensiblement à accroître le caractère naturel de la parole transmise et doit donc être inclus dans la bande de transmission des postes téléphoniques mains-libres.

Au-dessus de 4000 Hz, une diminution progressive d'au moins  $-6$  dB par octave (de préférence de  $-12$  dB par octave) semble indiquée pour les terminaux analogiques, afin d'éviter de causer des brouillages par diaphonie aux voies adjacentes dans certains types de circuits à grande distance.

Si les terminaux analogiques doivent être reliés par une ligne de faible longueur à une connexion numérique, l'efficacité à l'émission au-dessus de 4 kHz doit être aussi faible que possible pour éviter l'émission intempestive de signaux hors-bande.

La Recommandation P.342 fournit des indications concernant les terminaux numériques dans la bande 300-3400 Hz.

La Recommandation P.341 fournit des indications concernant les terminaux numériques large bande.

### **4.3.2 Réponse en fréquence à la réception**

La courbe de réponse à la réception doit être à peu près uniforme dans la gamme de fréquences de 200 à 4000 Hz.

Cette condition s'applique à la pression acoustique dans le champ non perturbé à la position de la personne qui écoute, table comprise comme il est indiqué à l'article 5.

## **4.4 Evaluations subjectives**

Il convient d'évaluer les équivalents pour la sonie conformément à la Recommandation P.78.

NOTE – Le Manuel de téléphonométrie donne des informations relatives aux équivalents de référence.

### **4.4.1 Emission**

En principe, le niveau de parole pour la mesure de l'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) d'un poste téléphonique mains-libres doit être le même que celui qui est spécifié pour les mesures faites au moyen d'appareils téléphoniques avec combiné.

Il n'est pas nécessaire que la personne qui parle pendant l'essai utilise tour à tour l'anneau de garde du microphone de référence et un autre anneau pour le poste téléphonique mains-libres si l'on peut admettre que l'effet d'obstacle du microphone de référence est négligeable.

Normalement, le niveau de parole spécifié et l'utilisation d'un texte ou d'une phrase d'essai classique doivent suffire pour qu'un poste téléphonique mains-libres à commutation vocale réponde aux conditions d'émission pendant la détermination de l'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR). Dans le cas contraire, le niveau de parole peut être augmenté d'une valeur allant jusqu'à 5 dB, à compenser éventuellement dans le système de référence pour conserver le même niveau d'écoute.

Si l'efficacité à l'émission dépend du niveau du bruit de salle, la mesure subjective devra être effectuée dans un environnement silencieux [avec un bruit de salle  $< -59$  dBPa(A)]. On pourra alors étudier plus en détail les caractéristiques de fonctionnement d'un poste téléphonique mains-libres en répétant les mesures à l'émission avec des niveaux accrus de bruit de salle, jusqu'à un maximum de  $-34$  dBPa(A).

### **4.4.2 Réception**

En principe, le niveau de parole au microphone de référence pour la mesure d'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) doit être le même que le niveau spécifié pour les mesures relatives aux postes téléphoniques avec combiné. Ainsi, en cas d'équilibrage de la sonie entre le système de référence et le trajet du système d'essai, on devrait normalement pouvoir obtenir un signal d'amplitude suffisante au poste téléphonique mains-libres en vue d'une commutation à l'état de réception.

Des problèmes peuvent parfois se poser à l'approche de l'équilibrage, provenant d'un affaiblissement élevé sur la ligne d'affaiblissement d'équilibrage au cas où la faiblesse du niveau du signal d'entrée ne réussit pas à entraîner la commutation à l'état de réception du poste téléphonique mains-libres. Alors, le niveau de parole peut être augmenté d'une valeur n'excédant pas 5 dB pour minimiser l'erreur due à la différence de sonie.

NOTE – Ces dispositions auront pour effet d'accroître le niveau d'écoute à l'équilibrage, mais il n'est pas possible de corriger cela en modifiant la ligne d'affaiblissement du système de référence.

On pourra ici obtenir plus facilement l'équilibrage de la sonie à l'état de réception en utilisant un système de référence intermédiaire à haut-parleur. Toutefois, la spécification d'un tel système n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation.

## 4.5 Evaluations objectives

### 4.5.1 Mesures des efficacités

Les évaluations objectives des postes téléphoniques mains-libres et à haut-parleur concernent:

- les mesures permettant d'établir les courbes d'efficacité en fonction de la fréquence à l'émission et à la réception;
- la détermination objective des équivalents pour la sonie, selon la méthode décrite dans la Recommandation P.79.

NOTE – D'autres méthodes de calcul des équivalents pour la sonie utilisées par certaines Administrations pour leurs mesures de planification interne sont mentionnées dans le Supplément n° 19 des Recommandations de la série P.

#### 4.5.1.1 Mesures de l'efficacité à l'émission

La courbe de réponse en fréquence à l'émission d'un poste mains-libres s'enregistre aux bornes de sortie du poste avec les mêmes connexions électriques que pour les postes à combiné. L'entrée acoustique du microphone est fournie par une bouche artificielle placée tel qu'indiqué à la Figure 3.

Dans ce cas, l'efficacité à l'émission  $S_{mJ}$  du système téléphonique local, exprimée en termes de dB par rapport à 1 V (interface électrique)/Pa (MRP) a pour expression:

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

où:

$V_s$  est la tension aux bornes d'une impédance terminale de valeur appropriée (sauf indication contraire, une impédance de 600 ohms).

$P_{MRP}$  est la pression acoustique au point de référence bouche (MRP).

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

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

#### 4.5.1.2 Mesures de l'efficacité à la réception

L'efficacité à la réception d'un poste téléphonique à haut-parleur et/ou d'un poste téléphonique mains-libres a pour expression:

$$S_{Je} = 20 \log_{10} \frac{P_R}{(1/2)E_J} \text{ dB par rapport à } 1 \text{ Pa/V}$$

où:

$p_R$  est la pression acoustique mesurée au point C sur la Figure 3 et  $E_J$  la f.é.m. du générateur d'impédance 600 ohms.

## 4.5.2 Mesure et calcul des équivalents pour la sonie

### 4.5.2.1 Equivalent pour la sonie à l'émission

On peut calculer l'équivalent pour la sonie à l'émission conformément à la Recommandation P.79 en utilisant les caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence mesurées entre la sortie électrique du poste et la pression acoustique au MRP.

NOTE 1 – D'autres méthodes de calcul des équivalents pour la sonie utilisées par certaines Administrations pour leurs mesures de planification interne sont présentées dans le Supplément n° 19, des Recommandations de la série P.

Toutefois, il convient d'être prudent dans la mise en place et l'interprétation des résultats de telles mesures objectives. Les résultats actuellement disponibles ne concernent qu'un nombre limité de postes et le choix du signal de mesure est important. Dans certaines conditions, l'utilisation d'un signal de parole artificielle peut activer les circuits de protection contre le bruit (par insertion d'un affaiblissement à l'émission).

NOTE 2 – La Recommandation P.501 définit divers types de signaux appropriés.

#### 4.5.2.2 Equivalent pour la sonie à la réception

Les mesures objectives décrites au 4.5.1.2 se font avec un microphone en champ libre au point C (voir la Figure 3).

Les équivalents pour la sonie sont calculés selon la Recommandation P.79.

Lors du calcul de l'équivalent pour la sonie à la réception d'un poste téléphonique à haut-parleur ou d'un poste téléphonique mains-libres, il serait possible de substituer un coefficient  $HFL_E$  au coefficient  $L_e$  employé dans l'algorithme de la Recommandation P.79,

avec:

$$HFL_E = E_B + E_D$$

et avec:

$E_B$  effet binaurculaire de l'écoute des deux oreilles et non d'une seule

$E_D$  effet de diffraction de la tête au niveau du point de référence oreille (ERP).

Une précision suffisante de calcul de l'équivalent sonie à la réception pour les postes téléphoniques mains-libres sera obtenue en supposant:

$$E_B = -12 \text{ dB}$$

$$E_D = -2 \text{ dB.}$$

#### 4.6 Caractéristiques de commutation

La plupart des postes téléphoniques mains-libres et à haut-parleur disposent d'un circuit de commutation vocale afin d'éviter l'amorçage par couplage acoustique. De tels circuits insèrent un affaiblissement soit à l'émission, soit à la réception de façons différentes. La commutation d'un sens de transmission à l'autre se fait, soit lorsqu'un signal de niveau supérieur à un seuil donné est appliqué dans le sens opposé, soit lorsque l'organe de commande, prenant en compte les niveaux relatifs et les types de signaux présents dans chacun des sens, autorise la commutation.

Les paramètres fondamentaux de cette fonction de commutation par la voix sont (voir les Figures 1 et 2):

- niveau de seuil  $V_{TH}$  – Valeur minimale nécessaire du niveau du signal pour éliminer l'affaiblissement d'insertion;
- temps de montée  $T_R$  – Temps s'écoulant entre le passage du signal d'excitation au-dessus du niveau du seuil et l'élimination à 50% de l'affaiblissement d'insertion;
- temps de maintien  $T_H$  – Temps s'écoulant entre le passage du signal d'excitation en dessous du niveau de seuil et l'insertion de 50% de l'affaiblissement par commutation;
- temps de commutation  $T_S$  – Temps d'un sens de transmission vers l'autre (voir la Figure 2).

Un choix approprié des paramètres peut rendre négligeable la dégradation de la qualité vocale introduite par la commutation vocale; un choix inadéquat, notamment en ce qui concerne les temps de commutation, peut entraîner de sérieux effets de mutilation et la perte des consonnes initiales ou finales dans la parole transmise.

Les valeurs suivantes sont recommandées:

le temps de montée  $T_R$  doit être inférieur à 15 ms et de préférence inférieur à 10 ms;

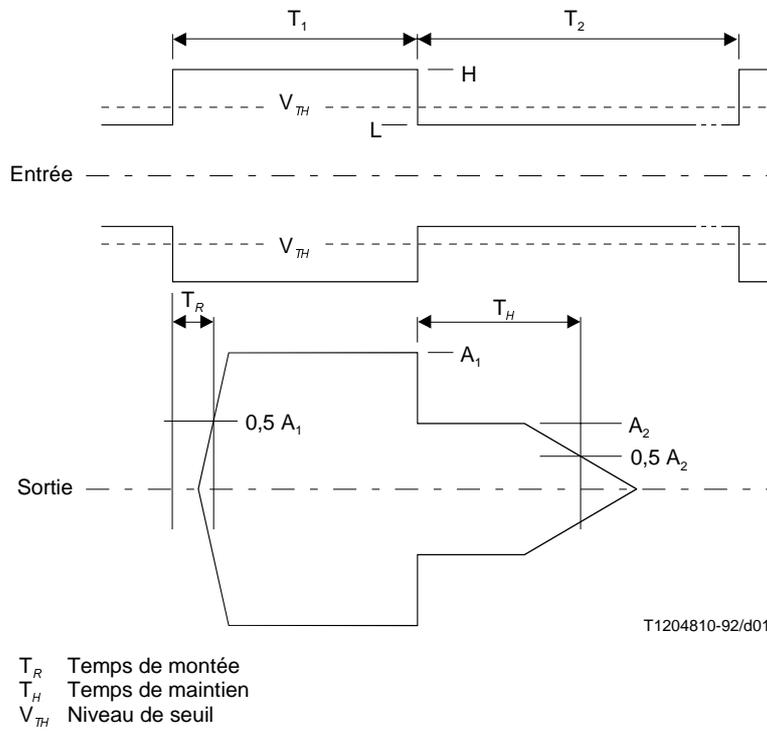
le temps de maintien  $T_H$  est défini dans le Tableau 4;

le temps de commutation  $T_S$  doit être d'environ 100 ms.

Les caractéristiques de commutation faisant l'objet de mesures peuvent être classées en deux catégories:

- a) mesures des caractéristiques pour conversations alternées, dans lesquelles les deux interlocuteurs communiquent par salves de signaux vocaux alternés, sans s'interrompre l'un l'autre. Dans ce cas, on peut admettre que le circuit de commutation par la voix revient à un état de repos avant d'être activé par un signal d'entrée, dans un sens ou dans l'autre;
- b) mesures des caractéristiques pour conversations simultanées, dans lesquelles les deux interlocuteurs peuvent s'interrompre l'un l'autre par des paroles émises simultanément, ou dans lesquelles il y a présence simultanée de signaux vocaux à une extrémité d'une connexion et de bruit à l'autre extrémité.

Le premier cas est d'importance fondamentale, car les caractéristiques peuvent influencer les caractéristiques des conversations simultanées. Il convient par conséquent de toujours contrôler les postes mains-libres à ce point de vue.



NOTE – Dans le cas représenté ci-dessus, le temps de commutation  $T_S$  est supérieur à  $T_R + T_H$ .

FIGURE 1/P.340

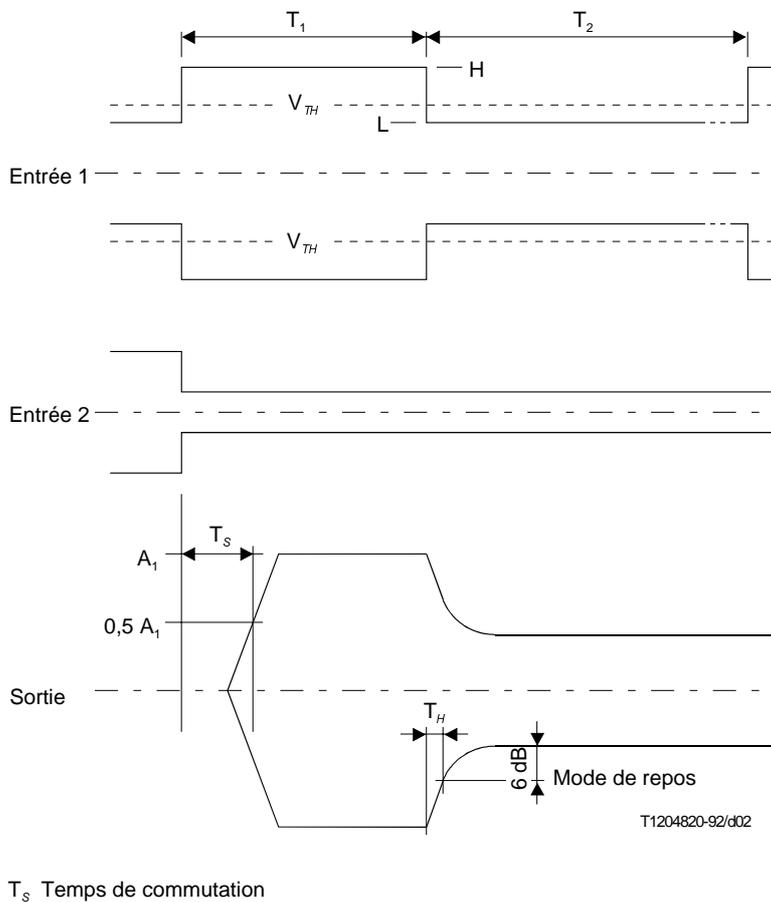


FIGURE 2/P.340

## 5 Conditions d'utilisation des montages d'essai

Tant pour les mesures subjectives que pour les mesures objectives, il convient d'utiliser les montages d'essai décrits au présent article.

### 5.1 Table utilisée pour les essais

Pendant les mesures, le poste téléphonique mains-libres est placé sur une table répondant aux critères ci-après:

La table doit avoir un revêtement dur (par exemple, en contre-plaqué marine poli ou en bois dur approprié), plat, rigide et horizontal offrant une surface de réflexion du son sur laquelle on posera le poste téléphonique mains-libres qui fait l'objet des essais. Les dimensions de la table doivent être telles que la surface soit d'environ  $1 \text{ m}^2$ , sans être inférieure à  $0,96 \text{ m}^2$ , et que la largeur ne soit pas inférieure à 800 mm [1].

NOTE – Ce montage doit être utilisé pour toutes les mesures, notamment pour l'enregistrement des réponses en fréquence, même si les effets de diffraction due à la table sont susceptibles de provoquer des creux et des crêtes prononcés dans la courbe de réponse.

### 5.2 Montage utilisé pour les essais

Le montage utilisé avec des postes téléphoniques mains-libres d'une seule pièce pour les mesures subjectives et objectives est décrit à la Figure 3.

Si les projections de l'enceinte ne sont pas rectangulaires, le point B se trouve à l'intersection de la ligne médiane passant par l'enceinte et du contour de la projection verticale de l'enceinte.

Le bord de la face antérieure de l'enceinte doit être perpendiculaire à la ligne A-B.

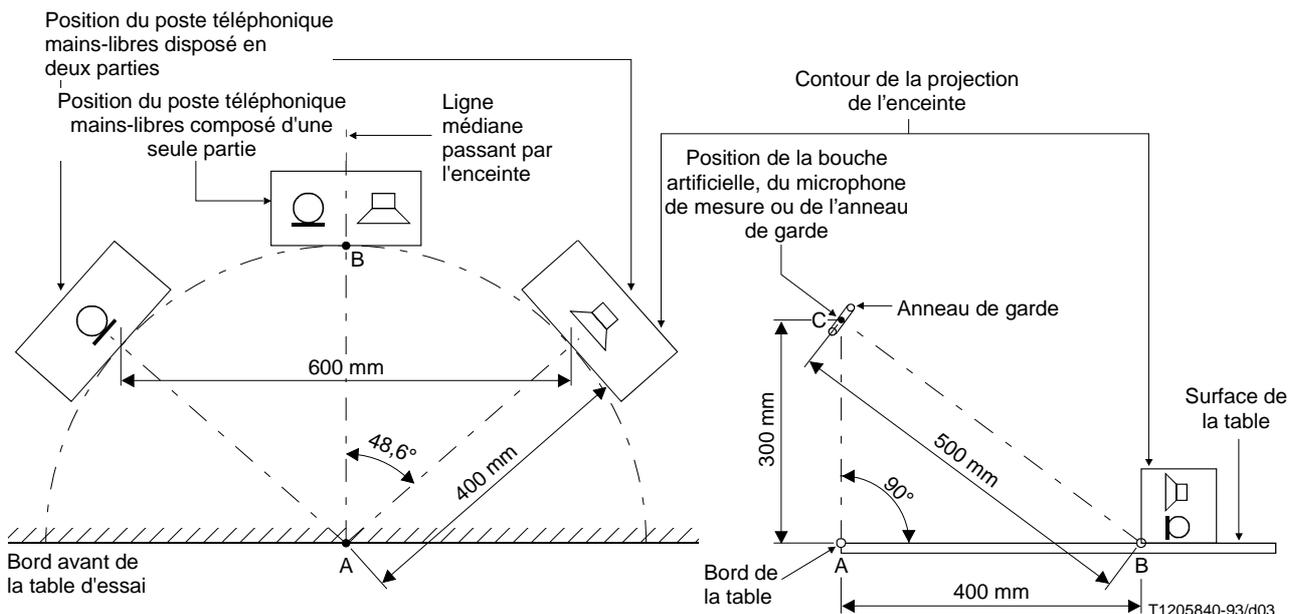


FIGURE 3/P.340

#### Montage pour les mesures objectives et les essais subjectifs

Dans le cas des postes téléphoniques composés de plusieurs parties, des terminaux de visiophonie et des terminaux multimédias, il faut modifier le montage utilisé pour les essais conformément aux indications du Manuel d'instruction du terminal soumis aux essais. Le terminal doit être positionné par rapport au point C défini et placé tel qu'indiqué à la Figure 3. Les équivalents pour la sonie, comme les efficacités à la réception et à l'émission, doivent être contrôlés et adaptés à ce montage d'essai. L'axe de la bouche artificielle doit être défini par le fabricant.

Faute de précisions du fabricant à cet égard, le montage d'essai de la Figure 3 doit être réalisé.

### 5.3 Etalonnage de la bouche artificielle

La Recommandation P.51 définit les tolérances applicables au rayonnement acoustique de la bouche. Pour limiter les erreurs éventuelles liées à ces tolérances, l'étalonnage de la bouche artificielle exige l'observation de la procédure suivante.

Le spectre du signal acoustique produit par la bouche artificielle est étalonné en champ libre au niveau du point de référence bouche.

L'intensité du signal acoustique est ajusté à une valeur de  $-4,7$  dBPa au niveau du point de référence bouche.

Le spectre au point de référence bouche est ensuite enregistré et sert de référence.

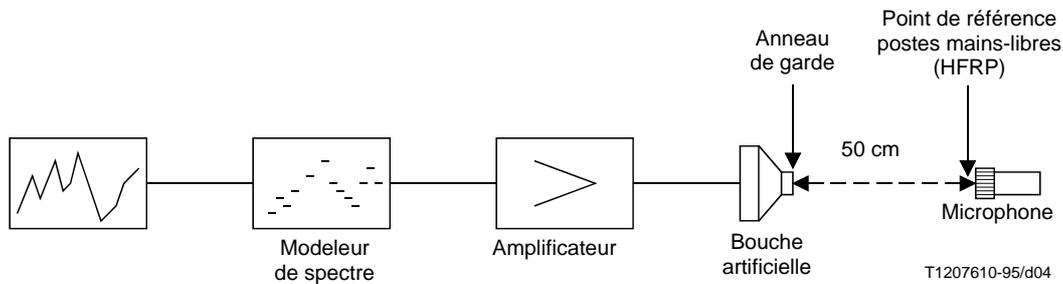


FIGURE 4/P.340

#### Montage d'essai pour l'étalonnage de la bouche artificielle

Le niveau du signal à large bande est réglé à  $-28,7$  dBPa au point HFRP et le spectre n'est pas modifié.

Le spectre et l'intensité réelle du signal (mesurée dans le troisième octave) au niveau du point de référence bouche servent de données de référence pour la détermination de l'efficacité à l'émission  $S_{mJ}$ .

Voir la Figure 4.

### 5.4 Conditions de réalisation des essais

1 La répétabilité des essais exige que la plupart des mesures soient réalisées en champ libre (chambre anéchoïde) jusqu'à la fréquence la plus basse de la bande d'1/3 d'octave centrée sur la fréquence de 200 Hz.

On se trouve en présence de conditions en champ libre satisfaisantes lorsque les erreurs imputables aux écarts par rapport aux conditions idéales ne dépassent pas les valeurs définies au Tableau 1, à l'intérieur d'une sphère centrée au point B (voir la Figure 5), d'un mètre de rayon, en l'absence de la table.

TABLEAU 1/P.340

Fréquence centrale d'1/3 d'octave (Hz)	Ecart admissible (dB)
< 630	$\pm 1,5$
800 à 5000	$\pm 1$
> 6300	$\pm 1,5$

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

Des mesures sont réalisées suivant les sept axes numérotés de 1) à 7) sur la Figure 5, avec la source sonore installée à des emplacements équivalents à B ou C, le cas échéant. Les points de mesure le long de chaque axe sont situés à 315 mm, 400 mm, 500 mm, 630 mm, 800 mm et 1000 mm du plan avant de l'anneau de garde de la bouche artificielle.

2 Le niveau de bruit large bande ne doit pas dépasser  $-70$  dBPa(A). Quant au niveau de bruit dans la bande d'un octave il ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 2.

TABLEAU 2/P.340

**Niveau de bruit**

Fréquence centrale (Hz)	Pression acoustique dans la bande d'un octave (dBPa)
63	-45
125	-60
250	-65
500	-65
1 k	-65
2 k	-65
4 k	-65
8 k	-65

**5.5 Signaux d'essai**

Les signaux d'essai sont nécessairement conformes aux indications de la Recommandation P.501.

Le type approprié de signal d'essai considéré à l'article 7 est un signal complexe défini par la Recommandation P.501 (par exemple un signal de source composite CSS).

**5.6 Niveau des signaux d'essai**

Sauf indication contraire le niveau de mesure des signaux d'essai correspond au niveau standard, soit -28,7 dBPa au point de référence poste mains-libres à l'émission, et -30 dBm0 à la réception.

**6 Qualité de fonctionnement en conversation**

Par rapport aux combinés téléphoniques classiques les avantages des postes téléphoniques mains-libres proposés jusqu'à maintenant sur le marché ont été généralement compensés dans nombre de cas par une perte de la qualité de transmission des signaux vocaux. Des essais d'audition ont permis de déterminer la valeur des paramètres qui rendent compte de cette qualité de transmission et d'isoler par ailleurs les paramètres liés à l'appareil qu'il convient de leur associer. Les postes mains-libres sont des systèmes non linéaires, invariants dans le temps et il s'avère indispensable de leur appliquer en outre des procédés techniques de mesure récemment mis au point pour la mesure de l'efficacité à l'émission. Une définition détaillée de la qualité vocale des postes téléphoniques mains-libres demande l'adaptation ou l'extension des mesures d'essai actuelles.

Le Tableau 3 dresse la liste des paramètres auditifs permettant de définir la qualité vocale dans les deux sens de transmission et les classe par ordre d'importance.

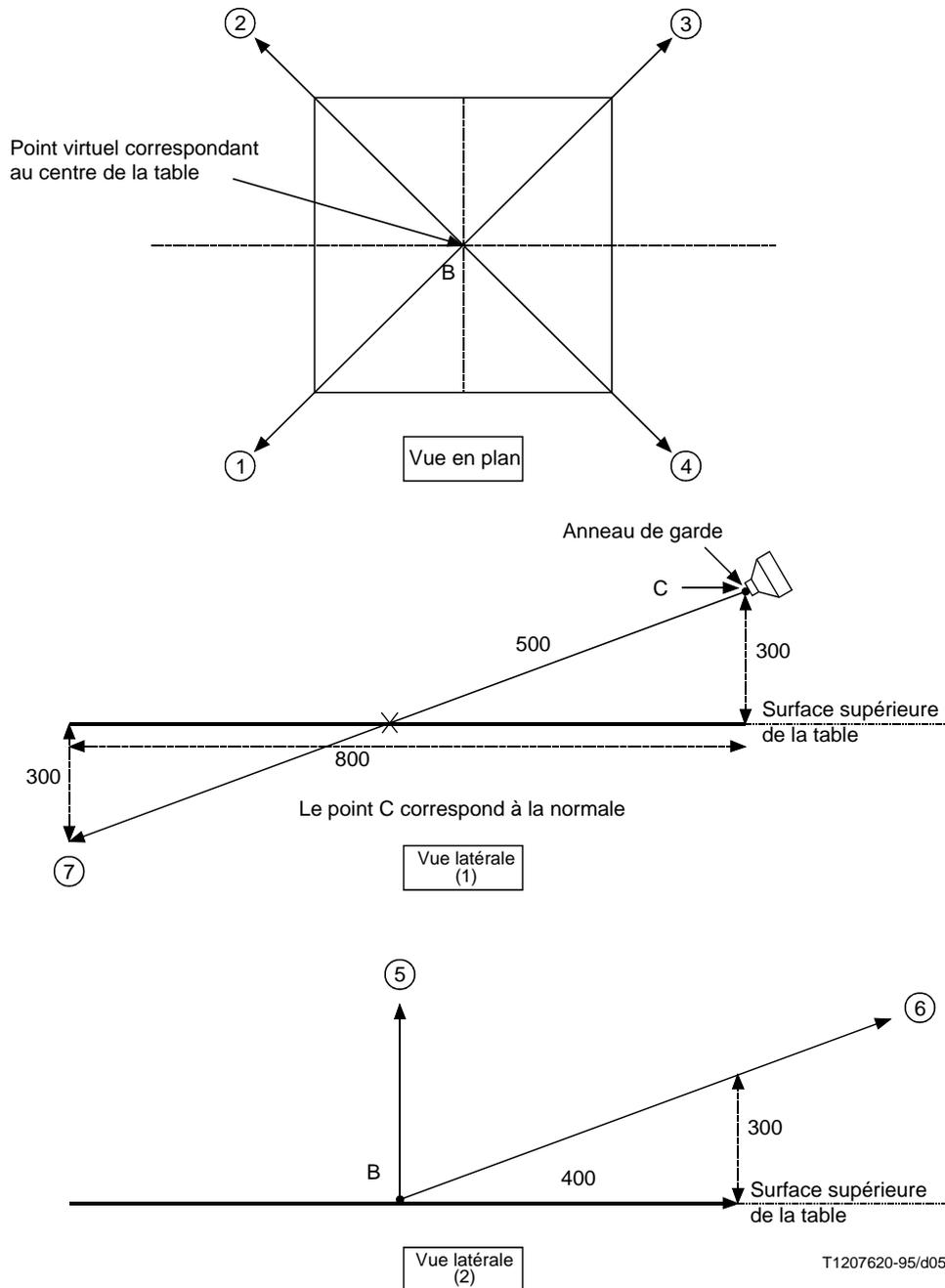
Les paramètres «transmission du bruit ambiant» et «capacité de fonctionnement en duplex» constituent les principales caractéristiques auditives et contribuent de façon décisive à l'impression subjective de qualité des équipements téléphoniques mains-libres. La valeur mesurable la plus importante en fonction de l'instrumentation, en rapport avec les valeurs de ces paramètres auditifs est, du moins pour la capacité de fonctionnement en duplex, l'intervalle de variation de l'affaiblissement; quant à la transmission du bruit ambiant, il s'agit alors de la distribution de l'affaiblissement en mode repos. Ces différents paramètres donnent une première indication de la qualité de fabrication des postes mains-libres et autorisent une classification des équipements testés. On peut distinguer trois types d'équipements suivant une classification de ce genre:

- 1) fonctionnement en duplex intégral:  
en fonctionnement en duplex l'affaiblissement des signaux vocaux du correspondant ne se produit pas du tout ou n'est pas perceptible. Le bruit ambiant est transmis dans la voie d'émission (avec ou sans atténuation du bruit ambiant);
- 2) équipement à fonctionnement en duplex limité:  
en fonctionnement duplex, l'affaiblissement affecte une des deux voies d'émission ou les deux. Le correspondant et le bruit ambiant restent néanmoins audibles;

3) équipement n'autorisant pas le fonctionnement en duplex:

lorsqu'un des deux interlocuteurs parle, les signaux vocaux de l'autre sont complètement affaiblis. Le bruit ambiant dans la direction d'émission n'est pas transmis.

Chaque type de poste téléphonique doit répondre aux spécifications propres à sa catégorie pour être réputé conforme à des normes de qualité minimales.



Cotes en mm

Les points 1, 2, 3 et 4 sont situés dans le plan horizontal normalement occupé par la surface de la table.

Les mesures de pression acoustique en champ libre sont effectuées en l'absence de la table.

Axes utilisés pour déterminer les conditions d'essai en champ libre dans le cas d'une sphère de 1 m de rayon.

FIGURE 5/P.340

**Détermination de conditions d'essai en champ libre**

TABLEAU 3/P.340

Emission	Réception
Qualité de transmission du bruit de la salle (en mode repos)	
Capacité de fonctionnement en duplex	Capacité de fonctionnement en duplex
Aboutissement de la transmission vocale	
Qualité acoustique	Qualité acoustique
Mutilation	Mutilation
Perception de légers réglages	Perception de légers réglages
Réverbération	Volume
Bruit	Bruit

## 7 Paramètres mesurés au moyen d'un appareillage

Le présent article s'appuie sur [9] pour définir les caractéristiques techniques ainsi que des procédures d'essai supplémentaires et/ou adaptées:

- intervalle de variation de l'affaiblissement  $a_H$ ;
- distribution de l'affaiblissement en mode repos;
- temps de maintien (temps de commutation);
- compression dynamique;
- réverbération: réponse impulsive, EEB;
- variations dans le temps de la réponse en fréquence;
- caractéristiques de fonctionnement en duplex;
- réponse en suppression d'écho;
- qualité de reconnaissance de la parole.

Les techniques auxquelles ces mesures supplémentaires font appel sont décrites de façon plus détaillée ci-dessous.

Sauf indication contraire, les conditions de réalisation des essais sont conformes aux indications de l'article 5.

### 7.1 Intervalle de variation de l'affaiblissement $a_H$

L'intervalle de variation de l'affaiblissement est déterminé par la différence de réponse en efficacité observée en cas d'activation conjointe d'un trajet vocal et d'une branche duplex. Un signal d'activation (par exemple son voisé de signal CSS de source composite) fait office de signal de mesure en réception et précède immédiatement un signal d'activation dans la direction d'émission (voir la Figure 6). Le signal de sortie de mesure est représenté en fonction du temps (avec une constante de temps de 5 ms). L'intervalle de variation de l'affaiblissement est obtenu à partir de la différence entre le niveau maximal lorsque l'activation est complète et le niveau minimal observé immédiatement après commutation.

### 7.2 Distribution de l'affaiblissement en mode repos

L'intervalle de variation de l'affaiblissement est déterminé en calculant la somme de l'affaiblissement maximal dans la direction d'émission  $a_{H,S}$  et l'affaiblissement maximal dans la direction de réception  $a_{H,R}$ . Dans le cas d'un système sans compresseur la formule  $a_H = a_{H,S} + a_{H,R}$  s'applique (s'il s'agit d'un système avec compresseur, il faut alors calculer l'affaiblissement au niveau maximal et au niveau minimal résultant de la présence du compresseur, voir 7.4).

Afin de mesurer la distribution de l'affaiblissement, il est possible d'utiliser un signal constitué d'un train de signaux d'activation (par exemple son voisé d'un signal CSS de source composite) et de pauses dans des directions de transmission vocale, ce qui permet de réaliser une très large gamme de combinaisons de transitions (voir Figure 7). La valeur de l'affaiblissement est alors déterminée aux points appropriés de transition du mode repos au mode activation

pour chacun des trajets vocaux. Là encore, tel qu'indiqué en 7.1, le niveau du signal de mesure est représenté en fonction du temps. L'affaiblissement dans la direction d'émission  $a_{H,S}$  peut être obtenu au point de transition du mode repos au mode émission; il est égal à la différence entre le niveau maximal avec activation totale dans la direction d'émission et le niveau minimal immédiatement après détection du signal d'activation d'émission. De la même façon l'affaiblissement  $a_{H,R}$  peut être obtenu au point de transition entre le mode repos et le signal d'activation de réception.

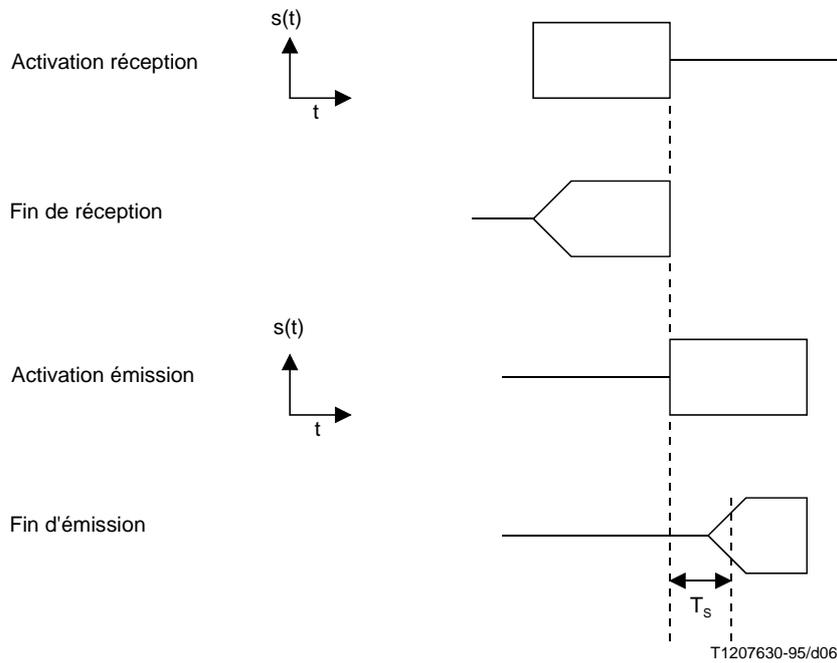


FIGURE 6/P.340

**Mesure de l'intervalle de variation de l'affaiblissement**

Si la durée de commutation de l'équipement est très brève, et rend ainsi la lecture des valeurs plus difficile, il est possible d'utiliser la technique de mesure décrite au 7.3 (temps de maintien). L'affaiblissement  $a_{H,S}$  ou  $a_{H,R}$  de chacun des trajets vocaux est déterminé en calculant la différence de niveau correspondant à l'affaiblissement maximal et minimal dans la deuxième partie du signal (signal de bruit).

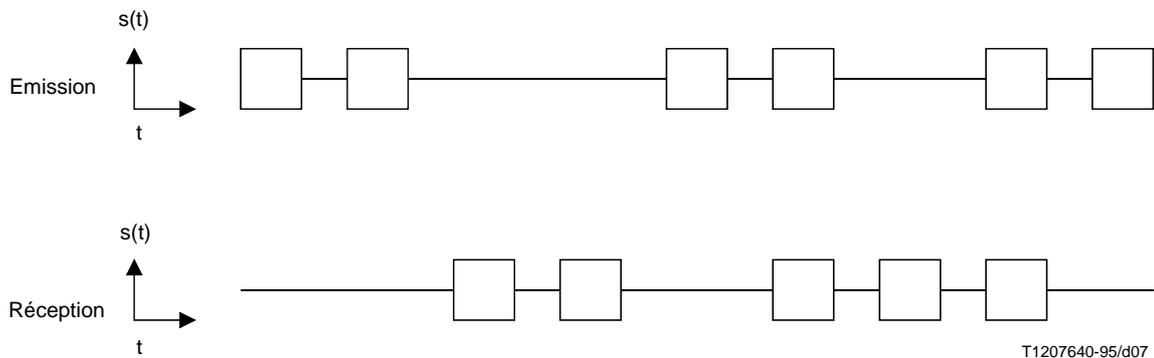


FIGURE 7/P.340

**Mesure de la distribution de l'affaiblissement**

### 7.3 Temps de maintien

Il est possible de représenter la transition du mode activation au mode repos en introduisant un signal d'activation (par exemple son voisé du signal CSS de source composite) dans une direction, suivi d'un deuxième signal dans la même direction, mais de niveau plus faible, qui n'active pas le poste téléphonique mains-libres (signal de bruit) (voir la Figure 8). La deuxième partie du signal mesuré indique donc l'affaiblissement, lequel permet ensuite de déterminer le temps de maintien (temps de commutation).

La durée du son voisé est de 0,5 s pour pouvoir atteindre un état final de système stable. Le niveau correspond à un niveau standard, tel que défini en 5.6. La deuxième partie du signal (signal de bruit) dure 1 s. Le niveau choisi doit être suffisamment faible pour ne pas activer l'appareil. Il est conseillé d'appliquer les niveaux suivants:  $-58,7$  dBPa au point de référence du poste mains-libres en émission, et  $-60$  dBm0 en réception.

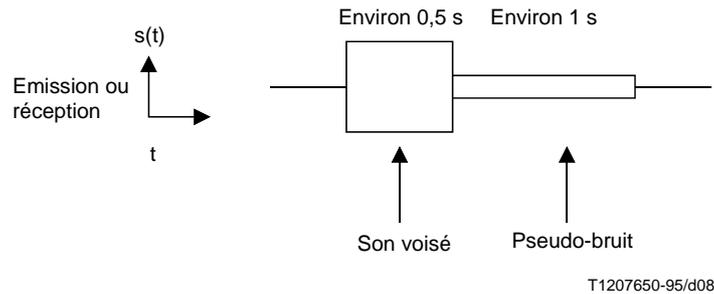


FIGURE 8/P.340

#### Mesure de la réponse en commutation

### 7.4 Compression dynamique

Il est possible de mesurer la réponse d'un compresseur au moyen d'un signal d'activation (par exemple son voisé d'un signal CSS de source composite) avec une réponse à forte croissance ou décroissance monotone (voir la Figure 9). Le signal de mesure commence à un niveau maximal ( $-18,7$  dBPa en émission,  $-20$  dBm0 en réception), avant de subir une réduction constante de niveau jusqu'à 0, puis un nouvel accroissement jusqu'au niveau maximal. Les deux moitiés du signal ont une durée de 20 s. Le compresseur est actif pendant la période de niveau constant du signal de sortie. Les limites de niveau  $a_{kmax}$  et  $a_{kmin}$  à l'intérieur desquelles le compresseur fonctionne peuvent être déterminées à partir du signal original. La différence ( $a_{kmax} - a_{kmin}$ ) permet de déterminer l'intervalle de compression.

L'emploi d'un autre signal d'essai comportant des sauts permet de représenter la réponse en réduction de bruit d'un compresseur, à partir de laquelle les pentes de montée et de descente  $a_{Kf}$  et  $a_{Kf}$  peuvent respectivement être déterminées. Le signal d'essai se compose de paliers rectangulaires dans le signal d'activation (par exemple son voisé du signal CSS de source composite) de 1 s de durée, dont le niveau s'élève puis descend par paliers de 5 dB. A l'émission le niveau de départ est encore fixé à  $-18,7$  dBPa au point de référence du poste mains-libres, tandis qu'à la réception le niveau de départ est fixé à  $-20$  dBm0 (voir la Figure 10).

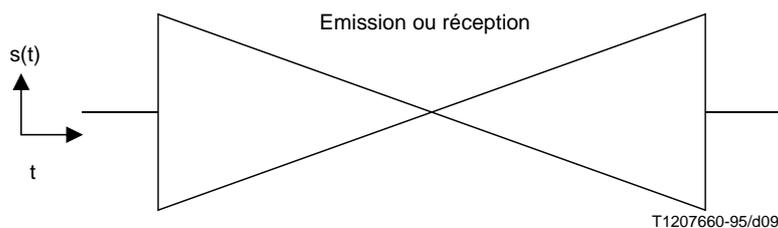


FIGURE 9/P.340

#### Mesure 1 de compresseur dynamique

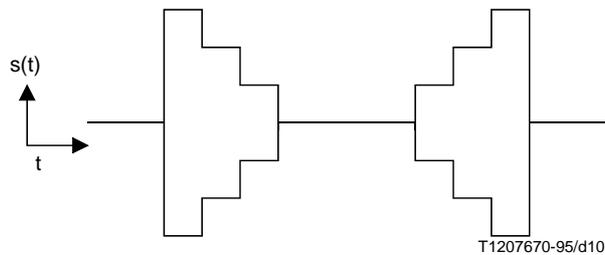


FIGURE 10/P.340  
**Mesure 2 de compresseur dynamique**

### 7.5 Réverbération

La réponse impulsive dans la direction d'émission est mesurée à l'aide de séquences de longueur maximale, tel qu'indiqué dans [5]. Le signal d'essai doit être constitué d'un signal d'activation (par exemple son voisiné du signal CSS de source composite) et d'une séquence de longueur maximale de plusieurs périodes (la Figure 11 représente un segment). La longueur de la période doit dépasser la longueur mesurée à la réponse impulsive du système testé. La réponse impulsive est calculée d'après la moyenne de plusieurs périodes, à compter de la deuxième période. Ce calcul permet ensuite de déterminer l'équilibrage acoustique initial (EEB, *early energy balance*). L'EEB représente assez bien l'impression subjective de réverbération. Il est donné par la formule [6]:

$$EEB = 10 \cdot \log \left\{ \frac{\int_0^{35 \text{ ms}} h^2(t) dt}{\int_0^{5 \text{ ms}} h^2(t) dt} \right\} \text{ dB}$$

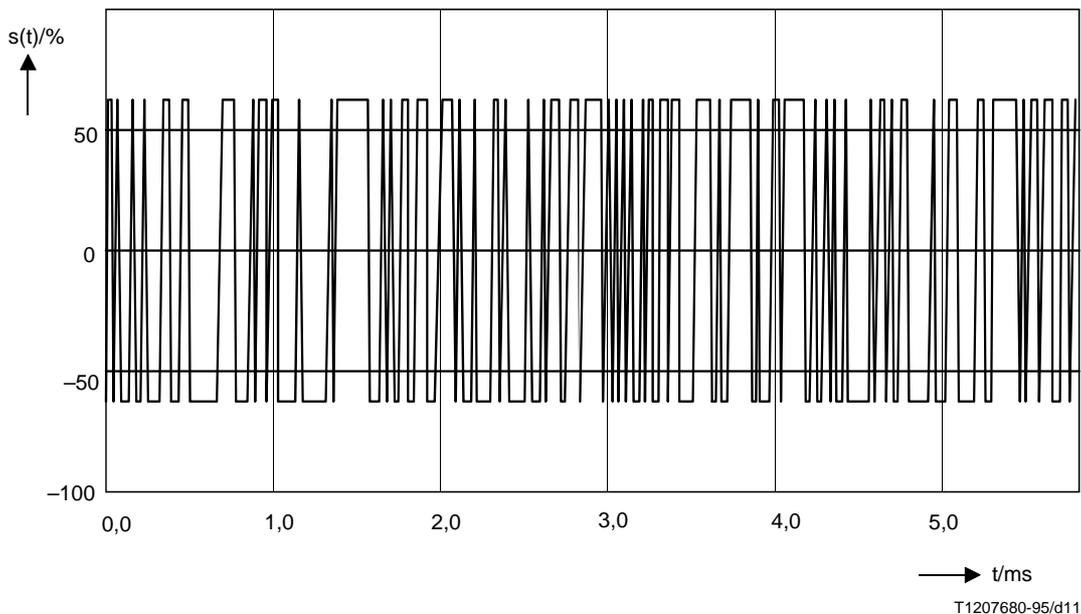


FIGURE 11/P.340  
**Segment de séquence de longueur maximale**

## 7.6 Fonction de transfert variable dans le temps

L'analyse rapporte les signaux de sortie au signal original correspondant. Pour l'affichage de la structure en fonction du temps et de la fréquence du signal de sortie rapporté au signal d'entrée, il est possible d'utiliser un affichage spectrographique dans lequel le temps est représenté en abscisse, la fréquence en ordonnée et le niveau du signal correspond à différentes couleurs. Cette solution permet de mettre en évidence toute structure variable en fonction du temps ou de la fréquence.

## 7.7 Caractéristiques de fonctionnement en mode duplex

Des signaux vocaux spéciaux en duplex peuvent être introduits dans les deux directions (à l'émission et à la réception) pour étudier la réponse en mode duplex. Les signaux appropriés à cet effet sont ceux dont les variations de niveau sont différentes (par exemple séquence vocale de définition fixe ou séquences de signal CSS de source composite de définition fixe) introduits l'un après l'autre avec des périodicités variables dans les directions d'émission et de réception.

Il conviendrait d'utiliser une séquence de conversation double, tel qu'indiqué dans la Recommandation P.501.

Les signaux de sortie sont rapportés aux signaux d'origine correspondants et sont affichés au spectrographe tel qu'indiqué au 7.6. Cela permet de représenter la fréquence des temps morts ou des interruptions de signal en cours de transmission. Les mesures réalisées conduisent à des conclusions en matière de caractéristiques de fonctionnement en duplex de l'équipement testé.

## 7.8 Caractéristiques de commande de la suppression d'écho

Les paramètres suivants déterminent la qualité subjective:

- atténuation d'écho variable dans le temps;
- atténuation d'écho en fonction de la fréquence;
- réponse temporelle de NLP, écrêteur de centre;
- réponse en fonctionnement duplex;
- réponse en affaiblissement avec bruit de fond.

Jusqu'à présent il n'existe pas de procédure de mesure expérimentale permettant de restituer intégralement l'impression subjective.

Des travaux de recherche dans cette direction sont donc indispensables.

## 7.9 Détection de la qualité de transmission de la parole

Les mesures de détection de signaux vocaux sont réalisées dans la direction d'émission. Il ressort des essais subjectifs d'écoute et de conversation [8] que le trajet à l'émission est le plus critique des deux trajets de transmission.

Dans le cas des téléphones comportant une fonction de détection de parole, la mesure porte sur le niveau minimal auquel l'appareil assure la commutation.

Il conviendrait d'utiliser une séquence de signal complexe comme signal d'essai, avec une partie active du signal (par exemple son voisé et signal de pseudo-bruit du signal CSS de source composite) dont le niveau croît par paliers d'1 dB. La séquence de signal commence à un niveau de  $-58,7$  dBPa. L'interruption du signal entre les parties actives dure 1 seconde.

Il faut mesurer le niveau de crête (temps d'intégration  $\tau = 5$  ms) du signal (par exemple son voisé du signal CSS de source composite) du signal d'entrée au point de référence du poste mains-libres, dont la commutation peut être détectée initialement dans le signal de sortie. Ce niveau correspond au niveau minimal de commutation. Il faut donc commuter le signal de façon fiable par la totalité de la séquence suivante du signal de niveau supérieur.

## 7.10 Détection de la qualité de transmission de la parole en présence d'un bruit ambiant

La mesure est réalisée dans la direction d'émission. Il conviendrait d'utiliser une séquence de 10 s d'un signal complexe.

Un minimum de quatre haut-parleurs, alimentés en signaux de bruit non cohérent, doivent simuler un bruit de salle. Ils sont placés conformément à la Figure 12. Le signal résultant est mesuré au point situé au milieu de la table d'essai (en l'absence de la table). Le spectre est un bruit de Hoth et le niveau est réglé à  $-44$  dBPa(A).

## 8 Classification

Les terminaux mains-libres devraient être classés en trois types, en fonction de l'importante caractéristique que constitue la «capacité de fonctionnement en duplex» et de la capacité de transmission du bruit de salle en mode repos (direction d'émission). D'après [9] l'importance particulière de ces caractéristiques concerne semble-t-il la qualité apparente de fonctionnement du téléphone mains-libres; de plus il semble possible de les caractériser par les paramètres suivants: «intervalle de variation de l'affaiblissement»  $a_H$  et la distribution de l'affaiblissement en mode repos dans la direction d'émission  $a_{H,S}$ .

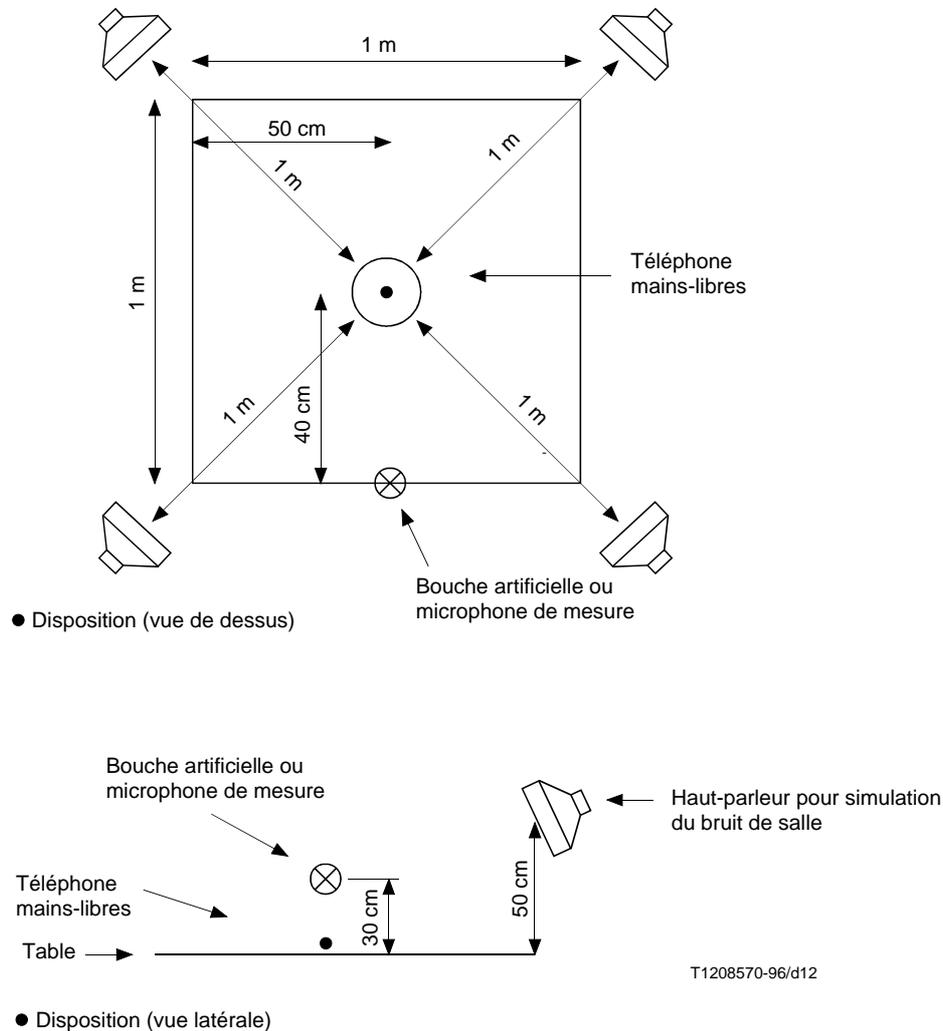


FIGURE 12/P.340

### Disposition de l'équipement

En particulier  $a_H$  est directement associé à la capacité de fonctionnement en duplex.

Les différents types de téléphone mains-libres doivent se caractériser par les valeurs suivantes:

type 1:  $a_H < 3$  dB                       $a_{H,S} < 3$  dB

type 2:  $3$  dB  $\leq a_H \leq 20$  dB               $a_{H,S} \leq a_H/2$

type 3:  $a_H > 20$  dB                       $a_{H,S} \leq a_H/2$

## 9 Paramètres à évaluer pour chaque type de téléphone mains-libres

La nécessité d'assurer un fonctionnement en duplex, de présenter une qualité adéquate de transmission du bruit de la salle dans la direction de transmission et divers éléments de la qualité d'audition, se traduisent par des exigences spécifiques auxquelles les équipements classés dans les différentes catégories doivent répondre. Certains paramètres sont

prioritaires à l'intérieur de chaque catégorie, en fonction des niveaux de qualité respectifs; la mesure de chacun d'eux peut être régie par des réglementations différentes établies à cet effet. Les mesures en question portent sur les paramètres présentés ci-dessus et dont la définition figure dans les Recommandations appropriées (P.341, P.342,), outre les mesures supplémentaires et/ou spécialement adaptées également prévues. Voir le Tableau 4.

TABLEAU 4/P.340

Type 1 Fonctionnement en duplex intégral	Type 2 Fonctionnement en duplex partiel	Type 3 Pas de fonctionnement en duplex
Equivalent pour la sonie à l'émission/à la réception (SLR/RLR) Valeurs et essais définis dans la Recommandation appropriée	Equivalent pour la sonie à l'émission/à la réception (SLR/RLR) Valeurs et essais définis dans la Recommandation appropriée	Equivalent pour la sonie à l'émission/à la réception (SLR/RLR) Valeurs et essais définis dans la Recommandation appropriée
Distorsion Valeurs et essais définis dans la Recommandation appropriée	Distorsion Valeurs et essais définis dans la Recommandation appropriée	Distorsion Valeurs et essais définis dans la Recommandation appropriée
Bruit Techniques de mesures et valeurs limites définies dans la Recommandation appropriée Il convient d'étudier l'incidence du niveau de bruit du point de vue des fluctuations de la réponse dans le temps ou en fréquence. Le niveau de bruit doit rester constant et ne présenter ni crêtes de plus de 6 dB au-dessus du niveau de bruit moyen, ni fluctuations temporelles. Une évaluation auditive est nécessaire en cas de niveau de bruit dépendant du temps ou de la fréquence	Bruit Techniques de mesures et valeurs limites définies dans la Recommandation appropriée Il convient d'étudier l'incidence du niveau de bruit du point de vue des fluctuations de la réponse dans le temps ou en fréquence. Le niveau de bruit doit rester constant et ne présenter ni crêtes de plus de 6 dB au-dessus du niveau de bruit moyen, ni fluctuations temporelles. Une évaluation auditive est nécessaire en cas de niveau de bruit dépendant du temps ou de la fréquence	Bruit Techniques de mesures et valeurs limites définies dans la Recommandation appropriée Il convient d'étudier l'incidence du niveau de bruit du point de vue des fluctuations de la réponse dans le temps ou en fréquence. Le niveau de bruit doit rester constant et ne présenter ni crêtes de plus de 6 dB au-dessus du niveau de bruit moyen, ni fluctuations temporelles. Une évaluation auditive est nécessaire en cas de niveau de bruit dépendant du temps ou de la fréquence
	Qualité de détection vocale dans la direction d'émission Le niveau de commutation doit être < -30 dBPa au point HFRP. Une méthode de mesure est indiquée au 7.9	Qualité de détection vocale dans la direction d'émission Le niveau de commutation doit être < -30 dBPa au point HFRP. Une méthode de mesure est indiquée au 7.9
	Temps de maintien Le temps de maintien est mesuré tel qu'indiqué au 7.3 Le temps $T_H$ doit être supérieur à 50 ms et de préférence supérieur à 100 ms	Temps de maintien Le temps de maintien est mesuré tel qu'indiqué au 7.3 Le temps $T_H$ doit être supérieur à 250 ms
Suppression d'écho Une évaluation de la qualité auditive est nécessaire	Suppression d'écho Une évaluation de la qualité auditive est nécessaire	Suppression d'écho Une évaluation de la qualité auditive est nécessaire
		Temps de commutation Limite: $T_S < 150$ ms
	Compression dynamique La réduction du niveau de bruit au moyen d'un compresseur ne doit pas être détectable. L'intervalle de compression $a_{kmax} - a_{kmin}$ (voir 7.4) doit être étroit. La vitesse par compresseur $a_{Kf'}$ ou $a_{Kf}$ doit être faible Les valeurs précises de compression sont à l'étude. En règle générale les spécifications à observer correspondent au diagramme de la Figure 13	Compression dynamique Dans le cas des téléphones mains-libres sans dispositif fiable de détection du bruit, la réduction du bruit au moyen d'un compresseur ne doit pas être apparente. L'intervalle de compression $a_{kmax} - a_{kmin}$ (voir 7.4) doit être étroit. La vitesse de réduction par compresseur $a_{Kf'}$ ou $a_{Kf}$ doit être faible Les valeurs précises de compression sont à l'étude. En règle générale les spécifications à observer correspondent au diagramme de la Figure 13

TABLEAU 4/P.340 (fin)

Type 1 Fonctionnement en duplex intégral	Type 2 Fonctionnement en duplex partiel	Type 3 Pas de fonctionnement en duplex
	Commande de gain adaptative Pour complément d'étude	Commande de gain adaptative Pour complément d'étude
	Temps de montée Voir indications figurant au 4.6 et dans le Manuel de la téléphonométrie	Temps de montée Voir indications figurant au 4.6 et dans le Manuel de la téléphonométrie
Réverbérance Mesure de la réponse impulsive tel qu'indiqué au 7.5 La valeur de l'EEB doit être aussi faible que possible. La définition d'une valeur limite est à l'étude	Réverbérance Mesure de la réponse impulsive tel qu'indiqué au 7.5 La valeur de l'EEB doit être aussi faible que possible. La définition d'une valeur limite est à l'étude	Réverbérance Mesure de la réponse impulsive tel qu'indiqué au 7.5 La valeur de l'EEB doit être aussi faible que possible. La définition d'une valeur limite est à l'étude
Délai Les techniques de mesure sont définies dans les Recommandations appropriées Le délai doit être < (16) ms (valeurs préliminaires indiquées dans la Recommandation G.167)	Délai Les techniques de mesure sont définies dans les Recommandations appropriées	Délai Les techniques de mesure sont définies dans les Recommandations appropriées
Fonction de transfert variable dans le temps et en fréquence Mesurée conformément au 7.6, la fonction de transfert est visualisée au spectrographe. Elle doit présenter une réponse en fréquence constante dans le temps à $\pm 3$ dB, mesurée au 1/12 d'octave Une évaluation de la qualité auditive du système est indispensable lorsque la réponse est variable dans le temps et en fréquence		
		Détection du bruit de la salle La détection du bruit de la salle doit être fiable. Un bruit de Hoth [7] de niveau $L_N$ est produit au point de référence HFRP de l'équipement mains-libres. Aucune commutation accidentelle de l'équipement mains-libres ne doit être enregistrée à un niveau de bruit $L_N = -50$ dBPa(A) au cours d'une période de 10 s
	Qualité de détection vocale en présence de bruit ambiant Un bruit de Hoth [7] de niveau $L_N$ est produit au point de référence HFRP de l'équipement mains-libres. Aucune commutation accidentelle de l'équipement mains-libres ne doit être enregistrée à un niveau de bruit $L_N = -50$ dBPa(A) au cours d'une période de 10 s La description du dispositif de mesure figure au 7.10	Qualité de détection vocale en présence de bruit ambiant Un bruit de Hoth [7] de niveau $L_N$ est produit au point de référence HFRP de l'équipement mains-libres. Aucune commutation accidentelle de l'équipement mains-libres ne doit être enregistrée à un niveau de bruit $L_N = -50$ dBPa(A) au cours d'une période de 10 s La description du dispositif de mesure figure au 7.10

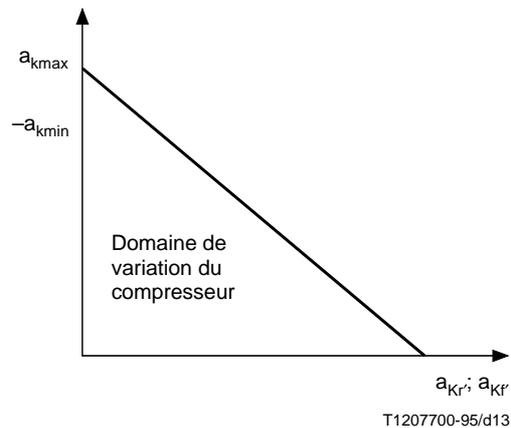


FIGURE 13/P.340  
Compression dynamique

## 10 Références Bibliographiques

- [1] European Committee for Standardization (CEN) Office Chair/Desk Working Position – Dimensions and Design Requirements, *CEN*: prEN91/août 1981.
- [2] CCITT: Une méthode de mesure de l'efficacité d'un poste téléphonique à haut-parleur, Annexe 2 à la Question 17/XII, *Livre blanc*, Vol. V, UIT, Genève, 1969.
- [3] ISO 1996-3:1987, *Acoustique – Caractérisation et message du bruit de l'environnement – Partie 3: application aux limites de bruit*.
- [4] BERANEK (L.L.): *Noise and Vibration Control*, McGraw Hill, p. 564-566, New York, 1971.
- [5] XIANG (N.): Using M-sequences for Determining the Impulse Responses of LTI-systems, *Signal Processing*, n° 28 p.139-152, 1992.
- [6] JORDAN (V.L.): Acoustical Criteria for Concert Hall Stages, *Applied Acoustics* n° 15, p. 321-328, 1982.
- [7] HOTH (D.F.): Room Noise Spectra at Subscribers Telephone Locations, *J.A.S.A.*, Vol. 12 p. 499-504, avril 1941.
- [8] UIT-T COM 12-60 (1995), Subjective Evaluation of Transmission Quality for Hands-free Telephones, République fédérale d'Allemagne.
- [9] UIT-T COM 12-61 (1995), Supplementary Measurement Proposal for Certification Measurements of Hands-free Equipment, République fédérale d'Allemagne.

## 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
<b>Série P</b>	<b>Qualité de transmission téléphonique</b>
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