



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**P.65**

(03/93)

**QUALITÉ DE LA TRANSMISSION  
TÉLÉPHONIQUE**

**MESURES ÉLECTROACOUSTIQUES  
OBJECTIVES**

---

**APPAREILS DE MESURE OBJECTIVE  
POUR LA DÉTERMINATION DES  
ÉQUIVALENTS POUR LA SONIE**

**Recommandation UIT-T P.65**

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

---

Imprimé en Suisse

Genève, 1994

## 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 que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T P.65, élaborée par la Commission d'études XII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

---

## NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1<sup>er</sup> mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1994

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 Appareils.....	1
2.1 Oreille artificielle .....	1
2.2 Voix artificielle .....	2
2.3 Terminaison électrique .....	2
2.4 Source de signaux électriques .....	2
2.5 Système d'enregistrement et de mesure .....	2
2.6 Source de bruit de salle diffus .....	3
3 Mesures.....	3
3.1 Equivalent pour la sonie à l'émission (SLR).....	4
3.2 Equivalent pour la sonie à la réception (RLR) .....	4
3.3 Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STM <sub>R</sub> ) (Effet local pour la personne qui parle) .....	4
3.4 Affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (LSTR).....	4
3.5 Equivalent global pour la sonie (OLR) [valeur globale émission + réception (OSR)] .....	4
3.6 Equivalent pour la sonie de la ligne de jonction (JLR).....	5



## APPAREILS DE MESURE OBJECTIVE POUR LA DÉTERMINATION DES ÉQUIVALENTS POUR LA SONIE

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988 et à Helsinki, 1993)

### 1 Introduction

La présente Recommandation décrit les caractéristiques essentielles des appareils appropriés aux mesures objectives pour la détermination des équivalents pour la sonie. Ces caractéristiques sont tirées des Recommandations actuelles traitant de ces équivalents, dont les principes sont définis dans la Recommandation P.76.

Il est possible de réaliser ces appareils de mesure objective des équivalents pour la sonie de différentes façons; par exemple, en combinant plusieurs instruments séparés, dont chacun a une fonction précise, avec éventuellement un poste central de commande, ou bien au moyen d'un appareil spécialement conçu dans ce but. Toutefois, afin de garantir que les mesures d'équivalent pour la sonie effectuées dans différents laboratoires offrent un niveau de concordance acceptable, par exemple  $\pm 1$  dB, il est essentiel de se conformer aux Recommandations relatives à la mesure de la qualité électroacoustique des systèmes téléphoniques.

Les Recommandations pertinentes sont les suivantes:

- P.48 Spécification d'un système de référence intermédiaire.
- P.51 Bouche artificielle.
- P.57 Oreilles artificielles.
- P.64 Détermination des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence des systèmes téléphoniques locaux pour permettre le calcul de leurs équivalents pour la sonie.
- P.75 Méthode normalisée de traitement préalable des microphones à charbon.
- P.76 Détermination des équivalents pour la sonie; principes fondamentaux.
- P.79 Calcul des équivalents pour la sonie des appareils téléphoniques.

### 2 Appareils

On trouvera ci-après la description des quatre éléments électroacoustiques qui doivent être nécessairement inclus dans l'équipement destiné à être utilisé pour la détermination de l'équivalent pour la sonie. Dans chaque cas, il faut employer l'étalonnage approprié en fonction de la fréquence et les valeurs d'étalonnage sont enregistrées dans le cinquième élément où se calcule l'équivalent pour la sonie et se détermine la caractéristique particulière d'efficacité en fonction de la fréquence. Si les appareils doivent mesurer en outre l'affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (LSTR) (*listener sidetone rating*), il faut prévoir un sixième élément, à savoir une source de bruit de salle diffus ainsi que des installations appropriées d'étalonnage, de mesure et d'analyse dans des bandes à un tiers d'octave.

Il est nécessaire de prévoir certains appareils auxiliaires, tels que des circuits d'alimentation, des terminaisons artificielles de câble d'abonné et de commutateur, comme cela est prescrit dans la ou les Recommandations particulières que l'on suit pour telle ou telle mesure donnée.

#### 2.1 Oreille artificielle

Voir *a)* de la Figure 1.

L'oreille artificielle de ce système doit être conforme à la Recommandation P.51 et comporter un amplificateur de mesure, de façon que la pression  $p_e$  présente dans la cavité de l'oreille artificielle puisse être mesurée en fonction de la fréquence ou dans les bandes de fréquences couvertes par le système d'enregistrement et de mesure *e)* de la Figure 1. Il faut également pouvoir disposer de moyens permettant d'étalonner le microphone normalisé utilisé dans l'oreille artificielle en employant, par exemple, un étalonneur acoustique ou microphone-piston.

## 2.2 Voix artificielle

Voir *b)* de la Figure 1.

Une bouche artificielle conforme à la Recommandation P.51 doit faire partie du système et être en mesure de produire un champ acoustique prescrit au MRP, à 25 mm devant le plan des lèvres. Une source de signaux fait partie de la voix artificielle et cette source peut être soit des ondes sinusoïdales (fréquences balayées ou discrètes), soit un signal à large spectre (par exemple, la voix artificielle définie dans la Recommandation P.50 ou un bruit à spectre gaussien modelé (voir 3.6.3 du *Manuel de téléphonométrie*).

L'égalisation et la régulation de gain doivent être incluses dans le système d'excitation de la bouche artificielle. De cette façon, la pression acoustique en MRP peut être réglée conformément aux dispositions du 3.6.3 du *Manuel de téléphonométrie* ou de manière appropriée.

L'étalonnage de la pression acoustique et/ou du spectre au MPR peut s'effectuer en utilisant le microphone normalisé utilisé dans l'oreille artificielle du 2.1 en employant le système d'enregistrement et de mesure du 2.5 afin de déterminer  $p_m$  en fonction de la fréquence, ou dans des bandes de fréquences.

Il faut prévoir des moyens mécaniques pour tenir le combiné d'essai dans la position de l'anneau de garde pour l'évaluation de l'équivalent pour la sonie (LRGP) (*loudness rating guard-ring position*), selon les prescriptions de l'Annexe C/P.64. Si l'essai porte sur des combinés avec microphone à charbon, il faut appliquer le traitement prévu dans la Recommandation P.75.

## 2.3 Terminaison électrique

Voir *c)* de la Figure 1.

Le système doit comporter une impédance de terminaison symétrique de 600 ohms avec des dispositifs pour mesurer la tension terminale,  $V_J$  (voir 6/P.64 et 9/P.64), en fonction de la fréquence ou dans des bandes de fréquences, en employant le système d'enregistrement et de mesure du 2.5. L'étalonnage de cet élément peut s'effectuer à l'aide d'une source de tension étalonnée.

Les Administrations qui désirent utiliser une impédance de terminaison complexe sont priées de se référer à l'Annexe B/P.64.

## 2.4 Source de signaux électriques

Voir *d)* de la Figure 1.

Il est nécessaire de prévoir une source de signaux électriques ayant une impédance symétrique de 600 ohms. La source électrique ne doit pas nécessairement être la même que celle utilisée pour la voix artificielle; il doit s'agir soit d'ondes sinusoïdales, soit d'un signal à large spectre. Il doit y avoir un dispositif d'étalonnage et de réglage de la tension du générateur,  $E_J$ , suivant les dispositions des articles 7/P.64 et 9/P.64 sur la gamme de fréquences de 100 à 8000 Hz. Cela peut se faire en utilisant l'étalonnage de la terminaison électrique du 2.3.

## 2.5 Système d'enregistrement et de mesure

Voir *e)* de la Figure 1.

Afin de déterminer la pression acoustique  $p_e$  dans l'oreille artificielle ou la tension  $V_J$  à la terminaison électrique, il est nécessaire de prévoir un système d'enregistrement et de mesure. Ce système de mesure peut, en utilisant le matériel ou le logiciel, comporter des filtres permettant une amélioration du rapport signal/bruit ou destinés à l'analyse du signal de sortie du poste téléphonique dans des bandes de fréquences de 1/3 d'octave. Si l'on utilise un banc de filtres de 1/3 d'octave, ceux-ci doivent être centrés sur les fréquences préférées spécifiées par la Norme ISO 266 et posséder les caractéristiques correspondant à la publication 225 de la CEI.

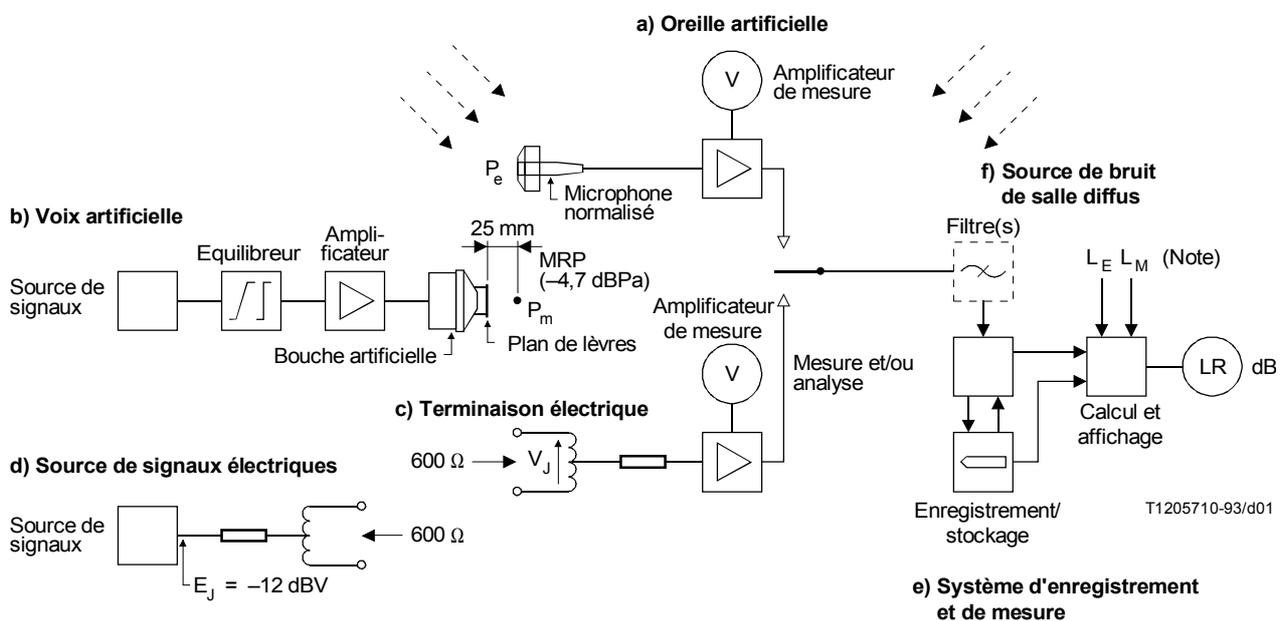
A l'intérieur de cette partie du système, il doit y avoir des moyens d'enregistrement ou de stockage, de manière que les données d'étalonnage et de mesure puissent être utilisées pour déterminer les caractéristiques nécessaires d'efficacité en fonction de la fréquence conformément à la Recommandation P.64. Les divers équivalents pour la sonie sont alors calculés conformément à la Recommandation P.79, à partir des caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence, en tenant compte de tout réglage reconnu, par exemple  $L_E$  ou  $L_M$ . Des valeurs de  $L_E$  et  $L_M$  peuvent être introduites dans le calcul en utilisant des valeurs par défaut (par exemple, les valeurs de  $L_E$  dans le Tableau 4/P.79), ou à partir d'autres sources de données plus appropriées lorsque celles-ci sont disponibles.

## 2.6 Source de bruit de salle diffus

Voir *f*) de la Figure 1.

Pour la mesure de LSTR, il faut disposer d'une source de bruit de salle diffus, étalonnée de manière à fournir un champ acoustique prescrit à l'emplacement où doit se trouver le point de référence-bouche (MRP) (*mouth reference point*) en l'absence de la tête d'essai et de tout autre obstacle, comme indiqué au 9/P.64. L'étalonnage de la pression acoustique diffuse,  $p_{RN}$ , peut s'effectuer au moyen du microphone normalisé utilisé dans l'oreille artificielle du 2.1 et avec le système d'enregistrement et de mesure du 2.5 afin de déterminer  $p_{RN}$  en fonction de la fréquence dans des bandes de fréquences.

En raison de la nature de l'effet local du bruit de salle, il y a normalement lieu d'appliquer une pression acoustique diffuse,  $p_{RN}$ , de valeur nettement inférieure à celle de  $-4,7$  dBPa retenue pour  $p_m$  pour déterminer le STMR et le SLR.  $p_{RN}$ , dont les valeurs types s'échelonneront de 40 à 65 dB SPL (niveau de pression acoustique) ( $-54$  à  $-29$  dBPa, pondération A), doit avoir un spectre de fréquences convenant à l'application décrite dans la Recommandation P.80, par exemple. Le niveau effectif et le type de bruit doivent toujours être indiqués en même temps que les résultats des essais.



NOTE – On admet que les corrections bouche artificielle-bouche humaine  $L_M$  sont nulles, mais ce point est encore à l'étude.

FIGURE 1/P.65

### Caractéristiques essentielles des instruments employés pour la détermination des équivalents pour la sonie

## 3 Mesures

Il convient de prévoir des moyens pour connecter les différents éléments des instruments de mesure afin de permettre la mesure des caractéristiques nécessaires d'efficacité en fonction de la fréquence et le calcul des équivalents pour la sonie.

On trouvera ci-après un résumé de ces interconnexions, ainsi que les caractéristiques d'efficacité en fonction de la fréquence (SFC) (*sensitivity/frequency characteristics*) mesurées pour des déterminations particulières de l'équivalent pour la sonie:

### 3.1 Equivalent pour la sonie à l'émission (SLR)

Source: *b*) de la Figure 1.

Charge: *c*) de la Figure 1.

La SFC à l'émission est donnée par:

$$S_{mJ} = 20 \log_{10} \frac{V_J}{P_m} \quad \text{dB}$$

### 3.2 Equivalent pour la sonie à la réception (RLR)

Source: *d*) de la Figure 1.

Charge: *a*) de la Figure 1.

La SFC à la réception est donnée par:

$$S_{Je} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{\frac{1}{2} E_J} \quad \text{dB}$$

### 3.3 Affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR) (Effet local pour la personne qui parle)

Source: *b*) de la Figure 1.

Charge: *a*) de la Figure 1.

La SFC de l'effet local est donnée par:

$$S_{meST} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_m} \quad \text{dB}$$

NOTE – La grandeur  $L_{meST}$  utilisée dans le calcul du STMR est donnée par:

$$L_{meST} = -S_{meST} \quad \text{dB}$$

### 3.4 Affaiblissement d'effet local pour la personne qui écoute (LSTR)

Source: *f*) de la Figure 1.

Charge: *a*) de la Figure 1.

La SFC de l'effet local du bruit de salle est donnée par:

$$S_{RNST} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_{RN}} \quad \text{dB}$$

### 3.5 Equivalent global pour la sonie (OLR) [valeur globale émission + réception (OSR)]

Source: *b*) de la Figure 1.

Charge: *a*) de la Figure 1.

La SFC globale est donnée par:

$$S_{me} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_m} \quad \text{dB}$$

### 3.6 Équivalent pour la sonie de la ligne de jonction (JLR)

Source: *d*) de la figure 1.

Charge: *c*) de la figure 1.

Les caractéristiques d'affaiblissement en fonction de la fréquence pour la ligne de jonction sont données par:

$$X_{JJ} = 20 \log_{10} \frac{1/2 E_J}{V_J} \quad \text{dB}$$

NOTE – On admet par hypothèse des impédances terminales de 600 ohms.

