



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.862.1

(11/2003)

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

Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité

**Fonction de conversion des notes brutes P.862
en notes moyennes d'opinion de qualité de
liaison objective (MOS-LQO)**

Recommandation UIT-T P.862.1

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE P
QUALITÉ DE TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE, INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES ET RÉSEAUX
LOCAUX

Vocabulaire et effets des paramètres de transmission sur l'opinion des usagers	Série	P.10
Lignes et postes d'abonnés	Série	P.30 P.300
Normes de transmission	Série	P.40
Appareils de mesures objectives	Série	P.50 P.500
Mesures électroacoustiques objectives	Série	P.60
Mesures de la sonie vocale	Série	P.70
Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité	Série	P.80 P.800
Qualité audiovisuelle dans les services multimédias	Série	P.900

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

Recommandation UIT-T P.862.1

Fonction de conversion des notes brutes P.862 en notes moyennes d'opinion de qualité de liaison objective (MOS-LQO)

Résumé

Dans la Rec. UIT-T P.862, les notes brutes sont comprises entre $-0,5$ et $4,5$. On veut déduire de ces notes les notes MOS-LQO (P.800.1) afin de pouvoir faire des comparaisons linéaires entre elles. La présente Recommandation définit la fonction de conversion et la qualité des résultats qu'elle permet d'obtenir dans le cas d'une conversion simple de notes brutes P.862 en notes MOS-LQO (P.800.1).

Il sera ainsi possible de comparer les notes MOS-LQO obtenues à partir des notes P.862 indépendamment de l'application de la Rec. UIT-T P.862. La fonction de transformation présentée dans cette Recommandation a été optimisée sur un vaste ensemble de données subjectives correspondant à différentes applications et à différentes langues.

Source

La Recommandation P.862.1 de l'UIT-T a été approuvée le 13 novembre 2003 par la Commission d'études 12 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

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

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

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2004

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1 Introduction	1
2 Description des conditions d'élaboration de la fonction de conversion et des bases de données utilisées	1
2.1 Contenu subjectif.....	1
2.2 Echantillons vocaux et procédure de test	2
3 La fonction de conversion et sa précision.....	2
4 Conclusions et commentaires	3

Recommandation UIT-T P.862.1

Fonction de conversion des notes brutes P.862 en notes moyennes d'opinion de qualité de liaison objective (MOS-LQO)

1 Introduction

La Rec. UIT-T P.862 attribue les notes brutes comprises entre $-0,5$ et $4,5$. On veut déduire des notes P.862 les notes MOS-LQO (P.800.1) afin de pouvoir faire les comparaisons linéaires entre elles.

L'objet d'une Recommandation P.862.1 distincte est de définir une conversion unique des notes brutes P.862 en notes MOS-LQO. On pourra ainsi comparer entre elles les notes MOS-LQO obtenues à partir des notes P.862 indépendamment de l'application de la Rec. UIT-T P.862.

2 Description des conditions d'élaboration de la fonction de conversion et des bases de données utilisées

La fonction de conversion présentée a été élaborée à partir d'un vaste ensemble d'échantillons de test qui englobe diverses conditions ou applications (VoIP, réseaux hertziens, réseaux fixes et situations d'absence de bruit). En raison de l'importance des applications, des pondérations différentes ont été utilisées pour les différentes conditions ou applications considérées (Tableau 1). Ont été pris en considération des échantillons obtenus par simulation ou en conditions réelles ainsi que des conditions environnantes différentes. Les bases de données d'échantillon obtenues en conditions réelles font apparaître un fort pourcentage de valeurs situées dans la partie inférieure de l'échelle MOS. La fiabilité de l'étalonnage pour la partie inférieure de l'échelle MOS est par conséquent garantie. Les bases de données obtenues par simulation, en particulier pour des conditions d'absence de bruit, garantissent la fiabilité de la partie supérieure de l'échelle MOS.

Tableau 1/P.862.1

Type de base de données	Pondération % (nombre de fichiers par type de base de données/nombre total de fichiers en %)	Caractéristiques de la base de données	
		Simulation	Sur le terrain
VoIP	19%	64,3%	35,7%
Hertzien	43%	41,7%	58,3%
Fixe	30%	15%	85%
Sans bruit	10%	100%	Pas disponible

La normalisation des expériences a été obtenue par l'introduction de certaines conditions MNRU pendant le processus d'élaboration.

2.1 Contenu subjectif

La précision du processus d'étalonnage dépend fortement des statistiques relatives au jury utilisé pour l'attribution des notes MOS. Les bases de données disponibles utilisées pour l'élaboration de la fonction ont été obtenues à partir d'un vaste ensemble d'expérimentations. Différentes bases de données d'élaboration sont donc caractérisées par des écarts types MOS spécifiques et des intervalles de confiance spécifiques différents. Un minimum de 24 votes par condition/par fichier a été utilisé.

2.2 Echantillons vocaux et procédure de test

Les échantillons vocaux sont constitués par des phrases prononcées deux fois, une fois par des hommes et une fois par des femmes. De plus, neuf langues ont été prises en considération (l'anglais britannique, l'anglais américain, le suédois, le français, l'italien, l'allemand, le finnois, le hollandais et le japonais). Il convient de noter que dans les bases de données d'élaboration, 85% des échantillons concernaient les langues occidentales et 15% le japonais.

Toutes les bases de données de test sont fondées sur des tests d'évaluation subjective ACR de la qualité d'écoute.

3 La fonction de conversion et sa précision

La fonction de conversion est donnée par l'équation 1 suivante:

$$y = 0,999 + \frac{4,999 - 0,999}{1 + e^{-1,4945 * x + 4,6607}} \quad (1)$$

La courbe représentant cette fonction est donnée à la Figure 1. Les utilisateurs peuvent faire une approximation de cette courbe par d'autres moyens (par exemple, à l'aide d'un tableau de valeurs) mais cette courbe doit respecter les contraintes suivantes:

- la note MOS-LQO convertie doit se trouver dans les limites $\pm 0,01$ en valeur absolue de la courbe définie dans la présente Recommandation;
- cette contrainte doit être valable pour tous les points, sans s'écarter de plus de 0,01, sur toute la plage de notes P.862 (–0,5 à 4,5).

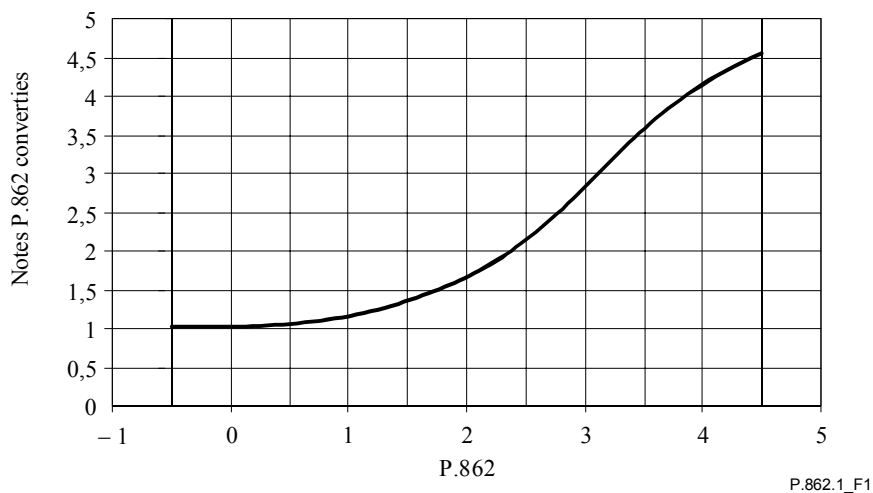


Figure 1/P.862.1 – Fonction de conversion de l'algorithme P.862

Grâce à cette contrainte, les notes MOS-LQO converties des notes P.862 seront comparables pour toutes les implémentations de la Rec. UIT-T P.862.

La fonction inverse qui permet le passage des notes P.862 déjà converties en notes P.862 brutes est donnée par l'équation 2 suivante:

$$x = \frac{4,6607 - \ln\left(\frac{4,999 - y}{y - 0,999}\right)}{1,4945} \quad (2)$$

Trois mesures statistiques ont été utilisées pour analyser la qualité des résultats que cette fonction de conversion permet d'obtenir, à savoir: le coefficient de corrélation de Pearson R, l'erreur de

prédiction E_p et l'erreur résiduelle moyenne E_m . En outre, la distribution de l'erreur résiduelle moyenne a été déterminée.

La qualité des résultats que cette fonction de conversion permet d'obtenir est illustrée dans les Tableaux 2 et 3. La qualité des résultats a été analysée sur l'ensemble complet des échantillons utilisés pour l'élaboration de la fonction de conversion.

Tableau 2/P.862.1

Application	Paramètre	P.862	P.862 converti
Totalité	R	0,876	0,879
	95% CI limite inférieure	0,855	0,86
	E_p	0,492	0,441
	95% CI limite supérieure	0,501	0,449
	E_m	-0,121	0,031

Tableau 3/P.862.1

Fourchettes MOS	<0,25	<0,5	<0,75	<1	<1,25	<1,5	<1,75	<2
Résultats P.862 (%)	36,1	66,63	87,44	96,95	99,56	99,96	99,96	100
Résultats P.862 convertis (%)	41,92	72,64	91,22	98,4	99,64	99,88	99,96	100

4 Conclusions et commentaires

La fonction de conversion de l'algorithme P.862 présentée dans la présente Recommandation a été optimisée sur un vaste ensemble de données d'évaluation subjective représentant différentes applications et langues.

Dans les Tableaux 2 et 3 on constate que la fonction de conversion présentée donne des meilleurs résultats avec les notes P.862 d'origine et est continue sur toute l'échelle brute P.862 (-0,5 à 4,5). En outre, la conversion assure un rééchelonnement des notes -0,5 ... 4,5 en notes 1,02 ... 4,56.

Il est donc recommandé d'utiliser la fonction présentée pour tous les types d'applications afin d'obtenir l'estimée subjective MOS-LQO à partir de la Rec. UIT-T P.862.

Il convient de noter que la fonction présentée a quelques limites pratiques:

- i) cette fonction a été optimisée sur des bases de données qui proviennent de tous les types d'applications. D'autres fonctions de conversion optimisées uniquement pour une application ou un langage particulier donneront de meilleurs résultats pour l'application ou la langue considérée que ceux obtenus avec la fonction présentée;
- ii) bien que les bases de données d'élaboration contiennent un fort pourcentage d'échantillons avec des notes dans la région MOS inférieure, le nombre d'échantillons dans la plage de notation P.862 brute -0,5 à 1 est insuffisant. Dans cette plage, la fonction P.862 convertie effectue une interpolation et par conséquent provoque une erreur de prédiction E_p et une erreur résiduelle moyenne E_m qui peut être légèrement supérieure à celle présentée dans le Tableau 2. Il est probable toutefois que l'erreur se trouve dans les 95% CI de E_p , E_m respectivement.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication