

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.862.2

(11/2005)

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

Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité

**Extension large bande de la Recommandation
P.862 pour l'évaluation des codecs vocaux et
réseaux téléphoniques à large bande**

Recommandation UIT-T P.862.2



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	Series	P.10
Lignes et postes d'abonnés	Series	P.30
		P.300
Normes de transmission	Series	P.40
Appareils de mesures objectives	Series	P.50
		P.500
Mesures électroacoustiques objectives	Series	P.60
Mesures de la sonie vocale	Series	P.70
Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité	Series	P.80
		P.800
Qualité audiovisuelle dans les services multimédias	Series	P.900
Aspects relatifs à la qualité de transmission et à la qualité de service aux points de terminaison des réseaux à protocole Internet	Series	P.1000

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

Recommandation UIT-T P.862.2

Extension large bande de la Recommandation P.862 pour l'évaluation des codecs vocaux et réseaux téléphoniques à large bande

Résumé

La présente Recommandation décrit une extension simple de l'algorithme d'évaluation de la qualité vocale perçue (PESG, *perceptual evaluation of listening speech quality*) défini dans la Rec. UIT-T P.862. Elle offre la possibilité d'appliquer la Rec. UIT-T P.862 dans certaines conditions d'évaluation, faisant intervenir par exemple des codecs vocaux, dans lesquelles l'auditeur utilise un casque large bande. (En revanche, la Rec. UIT-T P.862 suppose que l'on utilise un casque téléphonique à bande étroite normalisé de type IRS, avec forte pente d'atténuation au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3100 Hz.) La présente Recommandation s'applique essentiellement aux systèmes audio large bande (50-7000 Hz), mais elle peut également être utilisée avec des systèmes à bande passante moins importante.

Source

La Recommandation UIT-T P.862.2 a été approuvée le 29 novembre 2005 par la Commission d'études 12 (2005-2008) 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 avait 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 2006

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 Références normatives.....	1
3 Abréviations.....	1
4 Domaine d'application	2
5 Conventions	2
6 Description de l'extension large bande de la Rec. UIT-T P.862.....	3
6.1 Filtre d'entrée.....	3
6.2 Mappages en sortie.....	3
7 Implémentation de référence ANSI-C	3
8 Conformité.....	3

Recommandation UIT-T P.862.2

Extension large bande de la Recommandation P.862 pour l'évaluation des codecs vocaux et réseaux téléphoniques à large bande

1 Introduction

La présente Recommandation décrit une extension simple de l'algorithme d'évaluation de la qualité vocale perçue (PESG) défini dans la Rec. UIT-T P.862. Elle offre la possibilité d'appliquer la Rec. UIT-T P.862 dans certaines conditions d'évaluation, faisant intervenir par exemple des codecs vocaux, dans lesquelles l'auditeur utilise un casque large bande. (En revanche, la Rec. UIT-T P.862 suppose que l'on utilise un casque téléphonique à bande étroite normalisé de type IRS, avec forte pente d'atténuation au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3100 Hz.) La présente Recommandation s'applique essentiellement aux systèmes audio large bande (50-7000 Hz), mais elle peut également être utilisée avec des systèmes à bande passante moins importante.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T G.191 (2005), *Outils logiciels pour la normalisation du codage des signaux vocaux et audiofréquences.*
- Recommandation UIT-T P.341 (2005), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques numériques mains-libres à bande élargie (150-7000 Hz).*
- Recommandation UIT-T P.800 (1996), *Méthodes d'évaluation subjective de la qualité de transmission.*
- Recommandation UIT-T P.862 (2001), *Évaluation de la qualité vocale perçue: méthode objective d'évaluation de la qualité vocale de bout en bout des codecs vocaux et des réseaux téléphoniques à bande étroite* plus Amendement 2 (2005), Annexe A révisée – *Implémentation de référence de l'évaluation PESQ et tests de conformité pour les Recommandations P.862, P.862.1 et P.862.2.*
- Recommandation UIT-T P.862.1 (2003), *Fonction de conversion des notes brutes P.862 en notes moyennes d'opinion de qualité de liaison objective (MOS-LQO).*
- Recommandation UIT-T P.862.3 (2005), *Guide d'application des mesures objectives de la qualité conformément aux Recommandations P.862, P.862.1 et P.862.2.*

3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

- ACR évaluation par catégories absolues (*absolute category rating*)
- CCR évaluation par catégories de comparaison (*comparison category rating*)
- DCR évaluation par catégories de dégradation (*degradation category rating*)

ISR	système de référence intermédiaire (<i>intermediate reference system</i>)
MOS	note moyenne d'opinion (<i>mean opinion score</i>)

4 Domaine d'application

On suppose que le lecteur connaît bien la Rec. UIT-T P.862.

L'extension large bande de la Rec. UIT-T P.862 qui fait l'objet de la présente Recommandation est visée par les limites et applications spécifiées dans le domaine d'application de la Rec. UIT-T P.862. On trouvera d'autres indications sur les limites et applications de l'extension large bande dans la Rec. UIT-T P.862.3.

L'utilisation de l'extension large bande avec des systèmes comprenant des algorithmes de suppression de bruit entre le point d'injection et le point de capture du signal n'est pas recommandée. Par ailleurs, il y aura lieu d'utiliser des échantillons de parole "propres", car avec des échantillons "bruyants", c'est-à-dire qui présentent un signal/bruit médiocre, il pourra se produire des erreurs de prédiction. L'utilisateur doit également savoir que le classement relatif des différentes catégories de distorsion, dans des essais subjectifs de signaux de parole large bande, peut varier légèrement d'une langue à l'autre. En particulier, on notera que l'extension large bande peut surestimer les notes moyennes d'opinion de la Rec. UIT-T G.722 dans des essais effectués en langues japonaise et coréenne.

Lorsque l'on utilise l'extension large bande pour comparer la performance de systèmes dans lesquels le signal audio peut être limité en bande, on prendra de préférence une version large bande (bande audio 50-7000 Hz) du signal de référence pour toutes les mesures¹. Une limitation trop forte de la largeur de bande dans le système à l'essai serait en effet "vue" comme une dégradation, et il en résulterait une diminution de la note en sortie, comme s'il y avait dégradation audible. Pareille limitation de largeur de bande du système dégradé peut entraîner une diminution de la précision de prévision. Une forte limitation en largeur de bande du signal dégradé, dont il résulterait par exemple une bande passante plus étroite que la largeur de bande téléphonique traditionnelle (300-3400 Hz), n'est pas recommandée.

Il faut souligner ici que l'extension large bande donne des prédictions d'opinion subjective dans le contexte d'essais subjectifs couvrant la téléphonie large bande (signaux présentant une large bande audio de 50-7000 Hz). Il en résulte qu'il n'est pas possible de comparer directement les notes obtenues avec l'extension large bande avec les notes obtenues selon la Rec. UIT-T P.862 de base ou la Rec. UIT-T P.862.1 de base, puisque les conditions d'essai ne sont pas les mêmes.

5 Conventions

La présente Recommandation doit donner des mesures objectives de qualité comparables aux données obtenues dans le cadre d'essais d'écoute ACR effectués selon la Rec. UIT-T P.800, dans les conditions suivantes:

- divers environnements avec largeur de bande audio de 50-7000 Hz (large bande);
- échelle de notes d'opinion qualitative d'écoute;
- sujets non spécialistes;
- local d'écoute silencieux;
- écoute au casque binaural ou monaural, avec réponse en fréquence plate ou plate après égalisation (ce qui n'est pas le cas d'un téléphone);

¹ La Rec. UIT-T P.341 spécifie en émission un gabarit de filtre pour les systèmes téléphoniques large bande. Une implémentation de filtrage correspondant à ce gabarit figure dans la bibliothèque d'outils logiciels de l'UIT-T (Rec. UIT-T G.191). La bande passante de ce filtre est de 50 Hz à 7 kHz.

- essai sur signaux de parole;
- niveau d'écoute normalisé de 79 dB SPL.

La question d'une comparaison des résultats obtenus avec l'extension large bande avec les données d'essais subjectifs selon l'échelle DCR ou CCR pour une évaluation qualitative des signaux de parole en large bande appelle un complément d'étude.

6 Description de l'extension large bande de la Rec. UIT-T P.862

6.1 Filtre d'entrée

Le filtre d'entrée appliqué au signal de référence et au signal dégradé est remplacé par un filtre IIR. La réalisation intervient au niveau de la fonction `pesq_measure()`, par remplacement du filtre `call to apply_filter()` par un filtre `call to IIRFilt()`, avec définition appropriée et prétraitement de réduction des effets des transitoires en début ou en fin de fichier.

Se reporter à l'implémentation de référence ANSI-C pour ce qui est des coefficients de filtrage et des autres détails de l'application. Le nouveau filtre présente une réponse plate au-dessus de 100 Hz, avec une coupure peu prononcée au-dessous de ce seuil, correspondant à l'atténuation du casque et de l'oreille aux basses fréquences.

Des coefficients de filtrage distincts sont prévus pour les fréquences d'échantillonnage 16 kHz et 8 kHz, de telle sorte que les deux applications présentent le même gain (à 0,1 dB) dans la bande 10 Hz-4 kHz.

6.2 Mappages en sortie

La Rec. UIT-T P.862 de base donne des notes d'opinion brutes comprises entre -0,5 et 4,5. L'extension large bande de la Rec. UIT-T P.862 comporte une fonction de mappage permettant des comparaisons linéaires avec les valeurs MOS obtenues dans des essais subjectifs couvrant la téléphonie large bande avec une bande audio de 50-7000 Hz. Il en résulte qu'il n'est pas possible de comparer directement les notes obtenues avec l'extension large bande avec les résultats que donne la Rec. UIT-T P.862 de base ou la Rec. UIT-T P.862.1, les conditions d'essai n'étant pas les mêmes. La fonction de mappage en sortie utilisée dans l'extension large bande est de forme:

$$y = 0,999 + \frac{4,999 - 0,999}{1 + e^{-1,3669 \times x + 3,8224}} \quad (1)$$

dans laquelle:

x correspond à la sortie brute.

La fonction de mappage a été établie sur la base d'essais subjectifs, soit en téléphonie large bande, uniquement, soit dans diverses combinaisons – bande étroite/large bande/bande intermédiaire.

NOTE – Le code de référence C active automatiquement la correspondance lorsque l'extension large bande est sélectionnée.

7 Implémentation de référence ANSI-C

L'implémentation de référence ANSI-C de l'extension large bande de la Rec. UIT-T P.862 est spécifiée dans l'Annexe A/P.862.

8 Conformité

Les implémentations de l'extension large bande de la Rec. UIT-T P.862 doivent satisfaire aux critères de conformité définis dans l'Annexe A/P.862.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
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	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication