



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.862

Amendement 1
(03/2003)

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

Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité

Evaluation 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

**Amendement 1: Annexe A révisée: code source
de l'implémentation de référence et tests de
conformité**

Recommandation UIT-T P.862 (2001) – Amendement 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

Evaluation 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

Amendement 1

Annexe A révisée: code source de l'implémentation de référence et tests de conformité

Résumé

La présente Annexe A remplace l'Annexe A précédente de la Rec. UIT-T P.862 (février 2001), qui définit le modèle d'évaluation de la qualité vocale perçue (PESQ, *perceptual evaluation of speech quality*) pour mesurer la qualité objective de la parole des réseaux téléphoniques et codecs vocaux. Elle précise le taux d'échantillonnage que doivent assurer les implémentations de l'évaluation PESQ et présente un ensemble élargi de tests de conformité correspondants.

On ne prévoit pas que la présente Annexe A aura une influence quelconque sur une implémentation de PESQ existante. Les applications futures qui proposent l'échantillonnage à 8 kHz seront acceptées et valables et doivent satisfaire au nouveau test de conformité 1(b) ci-après. Les futures implémentations avec échantillonnage à 16 kHz doivent satisfaire au nouveau test de conformité 2(a).

L'implémentation de référence ANSI-C est inchangée.

Les seuls fichiers modifiés par rapport à la Rec. UIT-T P.862 (02/2001) sont les suivants:

- supp23_16k.txt, supp23_16k.bat, supp23_8k.txt, supp23_8k.bat;
- voipref_16k.txt, voipref_16k.bat, voipref_8k.txt, voipref_8k.bat;
- process.bat.

Ces fichiers sont disponibles gratuitement sur le site web des publications de l'UIT à l'adresse www.itu.int, sous P. 862 sous le nom "P.862 (2001) Amendement 1".

Source

L'Amendement 1 de la Recommandation P.862 de l'UIT-T a été approuvé par la Commission d'études 12 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8 le 16 mars 2003.

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 2003

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
Amendement 1 – Annexe A révisée: code source de l'implémentation de référence et tests de conformité.....	1
A.1 Fichiers fournis.....	1
A.2 Taux d'échantillonnage.....	2
A.3 Tests de conformité	2

Recommandation UIT-T P.862

Evaluation 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

Amendement 1

Annexe A révisée: code source de l'implémentation de référence et tests de conformité

A.1 Fichiers fournis

A.1.1 Liste des fichiers fournis pour l'implémentation de référence C-ANSI

L'implémentation de référence C-ANSI pour l'évaluation PESQ est contenue dans les fichiers de texte suivants, qui figurent dans le sous-répertoire `source` de l'ensemble de CD-ROM:

- `dsp.c` *Procédures périodiques DSP de base*
- `dsp.h` *Fichier d'en-tête pour dsp.c*
- `pesq.h` *Fichier d'en-tête général*
- `pesqdsp.c` *Procédures périodiques DSP PESQ*
- `pesqio.c` *Fichiers d'entrée/sortie*
- `pesqmain.c` *Programme principal*
- `pesqmod.c` *Modèle PESQ de haut niveau*
- `pesqpar.h` *Définitions du modèle perceptif PESQ*

L'implémentation de référence C-ANSI, contenue dans des fichiers distincts, fait partie intégrante de la présente Recommandation. En cas de divergence entre la description approfondie figurant dans le présent amendement et l'implémentation de référence C-ANSI, cette dernière prévaut.

Ces fichiers font partie intégrante de la présente Annexe A.

A.1.2 Liste des fichiers fournis pour la validation de conformité

Le processus de validation de la conformité décrit ci-après fait référence aux fichiers suivants, qui figurent dans le sous-répertoire `conform` de l'ensemble de CD-ROM .

- `supp23_16k.txt` *Paires de fichiers et notes PESQ pour le test 1(a)*
- `supp23_16k.bat` *Script batch destiné à faciliter le test 1(a)*
- `supp23_8k.txt` *Paires de fichiers et notes PESQ pour le test 1(b)*
- `supp23_8k.bat` *Script batch destiné à faciliter le test 1(b)*
- `voipref_16k.txt` *Paires de fichiers et notes PESQ pour le test 2(a)*
- `voipref_16k.bat` *Script batch destiné à faciliter le test 2(a)*
- `voipref_8k.txt` *Paires de fichiers et notes PESQ pour le test 2(b)*
- `voipref_8k.bat` *Script batch destiné à faciliter le test 2(b)*
- `process.bat` *Echantillon de script batch pour faciliter la préparation du matériel pour les tests 1(b) et 2(a)*

- *Fichiers de signaux vocaux fournis pour la validation par rapport à la variation du temps de propagation*

or105.wav or109.wav or114.wav or129.wav or134.wav or137.wav
 or145.wav or149.wav or152.wav or154.wav or155.wav or161.wav
 or164.wav or166.wav or170.wav or179.wav or221.wav or229.wav
 or246.wav or272.wav dg105.wav dg109.wav dg114.wav dg129.wav
 dg134.wav dg137.wav dg145.wav dg149.wav dg152.wav dg154.wav
 dg155.wav dg161.wav dg164.wav dg166.wav dg170.wav dg179.wav
 dg221.wav dg229.wav dg246.wav dg272.wav

u_aml01.wav u_aml02.wav u_aml03.wav
 u_aml01b1c1.wav u_aml01b1c7.wav u_aml01b1c15.wav u_aml02b1c9.wav
 u_aml03b1c16.wav u_aml03b1c18.wav u_aml01b2c1.wav u_aml01b2c8.wav
 u_aml02b2c4.wav u_aml02b2c5.wav u_aml02b2c14.wav u_aml03b2c5.wav
 u_aml03b2c6.wav u_aml03b2c7.wav u_aml03b2c11.wav u_aml03b2c18.wav
 u_af1s01.wav u_af1s02.wav u_af1s03.wav
 u_af1s01b2c16.wav u_af1s03b2c16.wav u_af1s02b2c17.wav u_af1s03b2c17.wav

Ces fichiers contiennent des signaux vocaux au format Wave (modulation MIC linéaire à 16 bits, classement des octets de type Intel, en-tête de 44 octets) avec un taux d'échantillonnage de 8 kHz.

Ces fichiers font partie intégrante de l'Annexe A.

A.2 Taux d'échantillonnage

Une implémentation de la Rec. UIT-T P.862 peut, à la discrétion du réalisateur, fonctionner avec un taux d'échantillonnage de 8 ou de 16 kHz, ou avec les deux.

Toutefois, elle doit satisfaire au test de conformité présenté dans la Rec. UIT-T P.862 et ses annexes pour tous les taux d'échantillonnage qu'elle utilise.

A.3 Tests de conformité

A.3.1 Ensembles de données de conformité

Les ensembles de données pour les tests de conformité sont les suivants:

Test	Nombre de paires de fichiers	(a) Ensemble de données 16 kHz	(b) Ensemble de données 8 kHz	Type de test
1	1736	UIT-T Série P, Supplément 23	Taux d'échantillonnage du Supplément 23 ramené à 8 kHz au moyen de la Bibliothèque d'outils logiciels (version 2000, 3 ^e édition ¹) et de process.bat	Obligatoire

¹ Rec. UIT-T G.191 (2000), *Outils logiciels pour la normalisation du codage des signaux vocaux et audiofréquences*.

Test	Nombre de paires de fichiers	(a) Ensemble de données 16 kHz	(b) Ensemble de données 8 kHz	Type de test
2	40	Taux d'échantillonnage obtenu à partir des données de temps de propagation variable VoIP de la Rec. P.862 et porté à 16 kHz au moyen de la Bibliothèque d'outils logiciels (version 2000, 3 ^e édition) et de <code>process.bat</code>	Données de temps de propagation variable VoIP Annexe A/P.862	Obligatoire
3	Aucun ensemble de données n'est défini. Ce test évolutif est basé sur des données d'ordre général inconnues.			Obligatoire

A.3.2 Prescriptions de conformité

Les prescriptions de test sont résumées dans le tableau suivant et expliquées ensuite en détail. Les prescriptions sont basées sur la différence absolue entre la note obtenue par l'évaluation PESQ de l'implémentation soumise au test et la note de l'implémentation de référence C-ANSI, calculée pour chaque paire de fichiers de référence et paire dégradée. Les tests de conformité définis dans l'Annexe A/P.862 (février 2001) sont inchangés.

Test	Nombre de paires de fichiers	Seuil inférieur	Seuil supérieur	Type de test
1(a)	1736	La différence ne doit pas dépasser 0,05 quelle que soit la situation.	Sans objet	Obligatoire
1(b)	1736	La différence peut dépasser 0,05 dans un maximum de 2 paires de fichiers (approx. 0,1% des cas).	La différence ne doit pas dépasser 0,1 quel que soit le cas.	Obligatoire
2(a)	40	La différence peut dépasser 0,05 dans 1 paire de fichiers au maximum (2,5% des cas).	La différence ne doit pas dépasser 0,5 quel que soit le cas.	Obligatoire
2(b)	40	La différence peut dépasser 0,05 dans 1 paire de fichiers au maximum (2,5% des cas).	La différence ne doit pas dépasser 0,5 quel que soit le cas.	Obligatoire
3	Aucun ensemble de données défini	La différence peut dépasser 0,05 dans 0,5% des cas au maximum.	La différence peut dépasser 0,05 dans 5% des cas au maximum.	Seuil inférieur conseillé. Seuil supérieur obligatoire.

A.3.2.1(a) Test de conformité 1(a) (taux d'échantillonnage de 16 kHz)

Dans ce test, on utilise successivement chaque fichier des dix expériences publiées dans le Supplément 23 de la série UIT-T P. Les données du Supplément 23 correspondent toutes à un taux d'échantillonnage de 16 kHz. Les noms de fichiers originaux et dégradés, ainsi que la note PESQ donnée par l'implémentation de référence, figurent dans les fichiers énumérés ci-dessus.

Une implémentation satisfait à ce test lorsque la différence absolue entre la note PESQ et celle de l'implémentation de référence n'est en aucun cas supérieure à 0,05.

Ce test de conformité est obligatoire pour toutes les implémentations de l'évaluation PESQ au taux d'échantillonnage de 16 kHz.

Le Supplément 23 des Recommandations de la série P peut être obtenu séparément auprès de l'UIT.

A.3.2.1(b) Test de conformité 1(b) (taux d'échantillonnage de 8 kHz)

Dans ce test on utilise successivement chaque fichier des versions rééchantillonnées à 8 kHz du Supplément 23. Ce rééchantillonnage à 8 kHz des fichiers originaux et dégradés se fera au moyen du programme `filter` de la bibliothèque d'outils logiciels 2000, version 3, de l'UIT-T en utilisant la commande suivante:

```
filter -down HQ2 inputfile.raw outputfile.raw
```

Cela suppose que le fichier vocal d'entrée à 16 kHz est appelé `inputfile.raw` et que le fichier de sortie à 8 kHz est appelé `outputfile.raw`.

Pour faciliter la tâche, un script batch, les noms des fichiers originaux et dégradés ainsi que la note PESQ donnée par l'implémentation de référence figurent dans les fichiers énumérés ci-dessus.

Une implémentation satisfait à ce test lorsque la différence absolue entre la note PESQ et celle de l'implémentation de référence n'est pas supérieure à 0,05 dans plus de 2 paires de fichiers (il peut s'agir de n'importe quelle paire de deux fichiers) et en aucun cas supérieure à 0,1.

Ce test de conformité est obligatoire pour toutes les implémentations de l'évaluation PESQ au taux d'échantillonnage de 8 kHz.

Le Supplément 23 des Recommandations de la série P peut être obtenu séparément auprès de l'UIT.

A.3.2.2(a) Test de conformité 2(a) (taux d'échantillonnage de 16 kHz)

Ce test est basé sur les données fournies avec l'évaluation PESQ et décrites dans la présente Annexe A. On utilise successivement chaque fichier des versions rééchantillonnées à 16 kHz des fichiers de test VoIP de l'Annexe A/P.862. Ce rééchantillonnage à 16 kHz des fichiers originaux et dégradés se fera au moyen du programme `filter` de la bibliothèque d'outils logiciels 2000, version 3, de l'UIT-T en utilisant la commande suivante:

```
filter -up HQ2 inputfile.raw outputfile.raw
```

Cela suppose que le fichier vocal d'entrée à 8 kHz est appelé `inputfile.raw` et que le fichier de sortie à 16 kHz est appelé `outputfile.raw`.

Pour faciliter la tâche, un script batch ainsi que les noms des fichiers originaux et dégradés ainsi que la note PESQ donnée par l'implémentation de référence figurent dans les fichiers énumérés ci-dessus.

Une implémentation satisfait à ce test lorsque la différence absolue entre la note PESQ et celle de l'implémentation de référence n'est pas supérieure à 0,05 dans plus d'une paire de fichiers (il peut s'agir de n'importe quelle paire) et en aucun cas supérieure à 0,5.

Ce test de conformité est obligatoire pour toutes les implémentations de l'évaluation PESQ au taux d'échantillonnage de 16 kHz.

A.3.2.2(b) Test de conformité 2(b) (taux d'échantillonnage de 8 kHz)

Une base de données composite a été réalisée pour l'Annexe A/P.862 à partir de 40 situations (paires de fichiers) de deux tests subjectifs relatifs aux connexions VoIP réelles et simulées présentant des temps de transmission différents. Un grand nombre de ces paires de fichiers déclenchent aussi un processus de réalignement d'intervalle erroné. Ces données correspondent à un taux d'échantillonnage de 8 kHz en tant que fichiers de test VoIP Annexe A/P.862 et sont utilisés en succession.

Les noms des fichiers originaux et dégradés ainsi que la note PESQ donnée par l'implémentation de référence figurent dans les fichiers énumérés ci-dessus.

Une implémentation satisfait à ce test lorsque la différence absolue entre la note PESQ et celle de l'implémentation de référence n'est pas supérieure à 0,05 dans plus d'une paire de fichiers (il peut s'agir de n'importe quelle paire) et en aucun cas supérieure à 0,5.

Ce test de conformité est obligatoire pour toutes les implémentations de l'évaluation PESQ au taux d'échantillonnage de 8 kHz.

A.3.2.3 Test de conformité 3 (taux d'échantillonnage de 8 ou de 16 kHz) – Comparaisons additionnelles

Un autre essai est disponible pour empêcher les réalisateurs d'adapter un algorithme pour assurer la conformité avec les prescriptions spécifiées pour les fichiers décrits ci-dessus. Une implémentation de l'évaluation PESQ conforme à la Rec. UIT-T P.862 doit, au moins dans 95% des cas, donner une note dont la différence avec la note PESQ donnée par l'implémentation de référence C-ANSI doit être inférieure à 0,05. Il convient de baser ces cas sur des fichiers vocaux portant sur un échantillon représentatif de conditions raisonnables du réseau téléphonique et doit relever du domaine d'application de la Rec. UIT-T P.862.

La pratique a montré que nous avons ici une marge nettement plus importante que celle qui est nécessaire dans la plupart des implémentations. Les utilisateurs devront escompter que dans 99,5% des cas au moins, une implémentation doit obtenir une note qui est à 0,05 près de la note PESQ donnée par l'évaluation de référence C-ANSI. Il convient de considérer cela comme un niveau de précision souhaitable qui n'est toutefois pas obligatoire.

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 et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication