



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.109

(09/99)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Connexions et circuits téléphoniques internationaux –
Définitions générales

**Définition des catégories de qualité de
transmission vocale**

Recommandation UIT-T G.109

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
Définitions générales	G.100–G.109
Généralités sur la qualité de transmission d'une connexion téléphonique internationale complète	G.110–G.119
Caractéristiques générales des systèmes nationaux participant à des connexions internationales	G.120–G.129
Caractéristiques générales d'une chaîne 4 fils formée par des circuits internationaux et leurs prolongements nationaux	G.130–G.139
Caractéristiques générales d'une chaîne 4 fils de circuits internationaux; transit international	G.140–G.149
Caractéristiques générales des circuits téléphoniques internationaux et des circuits nationaux de prolongement	G.150–G.159
Dispositifs associés aux circuits téléphoniques à grande distance	G.160–G.169
Aspects liés au plan de transmission dans les connexions et circuits spéciaux utilisant le réseau de communication téléphonique international	G.170–G.179
Protection et rétablissement des systèmes de transmission	G.180–G.189
Outils logiciels pour systèmes de transmission	G.190–G.199
SYSTÈMES INTERNATIONAUX ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES	
EQUIPEMENTS TERMINAUX	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999

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

RECOMMANDATION UIT-T G.109

DEFINITION DES CATEGORIES DE QUALITE DE TRANSMISSION VOCALE

Résumé

La présente Recommandation définit cinq catégories de qualité de transmission vocale, de bout en bout, en téléphonie à 3,1 kHz avec combiné. Ces catégories sont définies en termes de "satisfaction de l'utilisateur", liées aux valeurs du facteur d'évaluation données par l'outil de planification de la transmission décrit dans la Recommandation G.107 qui prend en compte les effets combinés de diverses dégradations de la transmission. Les définitions données ici sont indépendantes de toute technologie spécifique pouvant être utilisée dans les divers types de scénario de réseau considérés.

Source

La Recommandation UIT-T G.109, élaborée par la Commission d'études 12 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 30 septembre 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Modèle E, qualité de transmission de la parole, qualité vocale, satisfaction de l'utilisateur.

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.

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.

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, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

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 2000

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

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 1
3	Abréviations 1
4	Principaux paramètres ayant une incidence sur la qualité de transmission vocale 2
5	Définition des catégories de qualité de transmission vocale 2
6	Exemples de qualité de transmission vocale propre à des scénarios usuels 3
7	Réserves relatives aux définitions données dans la présente Recommandation 4
8	Directives détaillées pour la planification de la transmission 4

Introduction

Une tendance générale à laquelle nous avons assisté depuis plusieurs décennies est l'amélioration de la qualité de transmission vocale de bout en bout dans les réseaux de télécommunication, résultant des progrès de la technique au niveau des équipements terminaux et de réseau, et en particulier de l'essor de la technologie numérique. Ce sont notamment les liaisons numériques à grande distance qui ont permis à la qualité des communications à très grande distance d'approcher celle des communications locales, à condition de limiter comme il convient le temps de transmission et l'écho.

Au cours des dernières années, diverses nouvelles techniques d'accès et de transport ont cependant été utilisées avec ces moyens de transport numériques pour offrir aux utilisateurs et aux fournisseurs de services des capacités nouvelles (par exemple l'accès radio et le transport par paquets) susceptibles de dégrader considérablement la qualité de transmission vocale et divers autres aspects liés à la qualité du service. Ces nouvelles techniques d'accès et de transport peuvent laisser aux utilisateurs et aux fournisseurs de services le choix du compromis entre ces nouvelles capacités et la qualité de transmission vocale qui en résulte. Etant donné que chaque utilisateur, fournisseur de services ou Administration doit choisir ses propres compromis, il est nécessaire de définir des catégories de qualité de transmission vocale pour fournir une base cohérente pour des comparaisons.

La présente Recommandation définit cinq catégories de qualité de transmission vocale pouvant servir de base à l'établissement de différents niveaux de qualité de transmission vocale dans des réseaux de télécommunication.

Recommandation G.109

DEFINITION DES CATEGORIES DE QUALITE DE TRANSMISSION VOCALE

(Genève, 1999)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit cinq catégories de qualité de transmission vocale, de la bouche à l'oreille, en téléphonie à 3,1 kHz avec combiné, via le réseau, en termes de "satisfaction de l'utilisateur". Elle établit ces catégories en association avec les valeurs du facteur d'évaluation données par l'outil de planification de la transmission décrit dans la Recommandation G.107 pour les effets combinés de diverses dégradations de la transmission. Les définitions données ici sont indépendantes de toute technologie spécifique pouvant être utilisée dans les divers types de scénario de réseau considérés.

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.

- Recommandation UIT-T G.107 (1998), *Le modèle E, modèle de calcul utilisé pour la planification de la transmission.*
- Recommandation UIT-T G.108 (1999), *Application du modèle E – Guide de planification.*
- Recommandation UIT-T G.113 (1996), *Dégradations de la transmission.*
- Recommandation UIT-T G.114 (1996), *Temps de transmission dans un sens.*
- Recommandation UIT-T G.131 (1996), *Réduction de l'écho pour le locuteur.*
- Recommandation UIT-T G.175 (1997), *Planification de la transmission pour l'interconnexion des réseaux publics et privés en trafic vocal.*
- Recommandation UIT-T P.11 (1993), *Effet des dégradations de la transmission.*
- Recommandation UIT-T P.311 (1998), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques numériques à combiné à bande élargie (150-7000 Hz).*
- Recommandation UIT-T P.341 (1998), *Caractéristiques de transmission des postes téléphoniques numériques mains-libres à bande élargie (150-7000 Hz).*

3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

- ECD dispositif de réduction d'écho (*echo control device*)
- RNIS réseau numérique à intégration de services
- RTPC réseau téléphonique public à commutation

4 Principaux paramètres ayant une incidence sur la qualité de transmission vocale

La qualité de transmission vocale est un aspect important de la qualité de service de beaucoup d'applications d'utilisateur associées à de nombreux services de télécommunication. La Recommandation P.11 traite des paramètres essentiels relatifs à la qualité vocale et des effets subjectifs de leurs variations. Des exemples de tels paramètres sont le niveau vocal, la distorsion d'affaiblissement, le temps de transmission, l'affaiblissement et le retard du trajet d'écho, le bruit de circuit, le bruit de fond, la distorsion non linéaire (due aux codecs vocaux à faible débit, à la perte de paquets, etc.) ainsi que les caractéristiques de terminal.

Les Recommandations UIT-T de la série G.100 contiennent des conseils pour la planification de la transmission, les Recommandations G.113, G.114 et G.131 traitant plus particulièrement des dégradations de la transmission, du temps de transmission et de l'écho, respectivement. Par ailleurs, la Recommandation G.107 décrit un outil de planification effectif permettant de modéliser la qualité de transmission vocale, de la bouche à l'oreille, en téléphonie à 3,1 kHz avec combiné, qui résulte de la combinaison de plusieurs de ces dégradations. S'il est fortement recommandé aux utilisateurs, Administrations, concepteurs d'équipement et planificateurs de réseau de se référer à ces Recommandations pour obtenir des détails, les informations qui suivent donnent de brèves indications concernant les différentes catégories de qualité vocale à utiliser pour l'évaluation générale des effets de divers choix technologiques sur la qualité de transmission vocale de bout en bout.

5 Définition des catégories de qualité de transmission vocale

Les paramètres susmentionnés décrivent les facteurs individuels ayant une incidence sur la qualité de transmission vocale, mais c'est l'effet combiné de tous les paramètres qui détermine le niveau global de qualité de transmission vocale telle qu'elle est perçue par l'utilisateur. En planification de la transmission, le modèle E (G.107) est un outil qui est utile pour évaluer l'effet combiné de l'ensemble des paramètres et donc pour faire la distinction entre différentes catégories de qualité de transmission vocale.

La donnée principale fournie par le modèle E est le facteur d'évaluation de l'indice de transmission, R. Le Tableau 1 définit les catégories de qualité de transmission vocale en termes d'intervalles du facteur d'évaluation de l'indice de transmission R défini dans la Recommandation G.107. Il contient également des indications sur la "satisfaction de l'utilisateur" correspondant à chaque catégorie.

Tableau 1/G.109 – Définition des catégories de qualité de transmission vocale

Intervalle de valeurs de R	Catégorie de qualité de transmission vocale	Satisfaction de l'utilisateur
$90 \leq R < 100$	excellente	très élevée
$80 \leq R < 90$	bonne	élevée
$70 \leq R < 80$	moyenne	quelques usagers insatisfaits
$60 \leq R < 70$	faible	beaucoup d'usagers insatisfaits
$50 \leq R < 60$	médiocre	insatisfaction pratiquement générale

NOTE 1 – Les connexions dont la valeur de R est inférieure à 50 ne sont pas recommandées.

NOTE 2 – Bien que la tendance en planification de la transmission consiste à utiliser le facteur R, des formules permettant de convertir les valeurs de R en d'autres grandeurs telles que la note d'opinion moyenne (MOS) et les pourcentages %GoB et %PoW, sont données dans l'Annexe B/G.107.

Il est très important de comprendre parfaitement le principe recommandé dans la présente Recommandation. Le facteur d'évaluation de l'indice de transmission R est une mesure de perception de la qualité attendue par l'utilisateur moyen lorsqu'il communique par l'intermédiaire de la connexion considérée. L'évaluation de la qualité est une appréciation subjective, il n'est donc guère possible d'établir des limites précises entre les différents intervalles formant l'échelle de qualité. Celle-ci doit plutôt être considérée comme un continuum de qualité perçue allant du niveau le plus élevé au niveau le plus faible en passant par des niveaux intermédiaires, comme indiqué à la Figure 1.

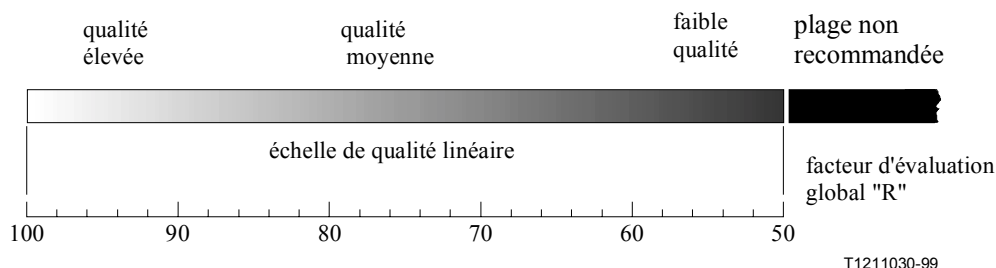


Figure 1/G.109 – Appréciation d'une connexion sur une échelle de qualité linéaire

6 Exemples de qualité de transmission vocale propre à des scénarios usuels

Pour définir un contexte pratique pour les catégories définies ci-dessus, le Tableau 2 fournit les estimations de la valeur de R et les catégories résultantes de transmission vocale pour quelques scénarios service/réseau. Dans ces exemples, des valeurs spécifiques de paramètres correspondent aux valeurs par défaut du Tableau 3/G.107, à l'exception de celles indiquées dans la colonne 2 du Tableau 2.

Tableau 2/G.109 – Exemples de qualité de transmission vocale propre à des scénarios usuels

Scénario service/réseau	Valeur de R	Ecart par rapport au Tableau 3/G.107
Abonné RNIS à abonné RNIS, connexion locale	94	Note 1
Abonné RTPC analogique à abonné RTPC analogique, temps de transmission de 20 ms (affaiblissements moyens du trajet d'écho, pas de réduction active de l'écho)	82	Note 2
Abonné mobile à abonné RTPC analogique, qualité telle que perçue du côté mobile	72	Note 3
Abonné mobile à abonné RTPC analogique, qualité telle que perçue du côté RTPC	64	Note 4
Téléphonie sur Internet avec G.729A + VAD, avec 2% de perte de paquets	55	Note 5
<p>NOTE 1 – Pas d'écart.</p> <p>NOTE 2 – TELR = 35 dB, WEPL = 50 dB, T = 20 ms, Tr = 40 ms, Ta = 20 ms.</p> <p>NOTE 3 – TELR = 68 dB, WEPL = 101 dB (dans l'hypothèse d'une réduction d'écho avec ERLE de 33 dB), T = 110 ms, Tr = 220 ms, Ta = 110 ms, Ie = 20.</p> <p>NOTE 4 – TELR = 53 dB, WEPL = 101 dB (dans l'hypothèse d'une réduction d'écho avec ERLE de 33 dB), T = 110 ms, Tr = 220 ms, Ta = 110 ms, Ie = 20.</p> <p>NOTE 5 – T = 300 ms, Tr = 600 ms, Ta = 300 ms, Ie = 19.</p>		

7 Réserves relatives aux définitions données dans la présente Recommandation

Il convient de noter que le modèle E actuel de la Recommandation G.107 tient compte des effets d'un grand nombre de paramètres de transmission essentiels, mais il ne tient pas directement compte de certaines dégradations telles que le comportement de l'annuleur d'écho en situation de double parole, la troncature de syllabes provoquée par l'utilisation de détecteurs d'activité vocale, le bruit de confort, etc.

Par ailleurs, il faut souligner que si les directives de la présente Recommandation s'appliquent à la téléphonie à 3,1 kHz avec combiné, il existe d'autres catégories audio présentant une qualité meilleure, par exemple la téléphonie à bande élargie (150-7000 Hz), pour laquelle il existe des spécifications de terminal (Recommandations P.311 et P.341). Les directives pour la planification des réseaux associées à de telles applications sont à l'étude, la Recommandation G.107 ne s'appliquant pas aux scénarios à bande élargie.

Enfin, pour établir une relation entre les définitions données dans la présente Recommandation et les concepts et le vocabulaire utilisés par le passé, quelques observations relatives à l'expression "qualité de type circuit interurbain" s'imposent. Cette expression "qualité de type circuit interurbain" a souvent été utilisée pour désigner des notions différentes selon les personnes, mais pour les planificateurs de réseau, elle signifie en fait que la technologie utilisée dans un réseau résiste aux effets des dégradations de transmission provenant d'autres sources et qu'elle peut donc être utilisée dans de nombreuses configurations où l'interfonctionnement avec d'autres systèmes est nécessaire. Dans le présent contexte, l'expression "qualité de type circuit interurbain" n'a pas vraiment de relation avec la qualité de transmission vocale telle qu'elle se conçoit aujourd'hui étant donné que, par exemple, les dégradations causées par des systèmes tels que les systèmes d'accès radio ou de transport par paquets auront le même effet que la connexion soit locale ou à grande distance. C'est dans le sens expliqué ci-dessus qu'il convient donc de prendre cette expression.

8 Directives détaillées pour la planification de la transmission

Les Recommandations G.108 et G.175 fournissent des directives détaillées pour la planification de la transmission au moyen du modèle E.

SERIES 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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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 pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication