

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.1010

(07/2004)

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

Aspects relatifs à la qualité de transmission et à la qualité
de service aux points de terminaison des réseaux à
protocole Internet

**Objectifs fondamentaux de transmission
vocale pour les terminaux et passerelles
de téléphonie IP**

Recommandation UIT-T P.1010



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.1010

Objectifs fondamentaux de transmission vocale pour les terminaux et passerelles de téléphonie IP

Résumé

La présente Recommandation indique les prescriptions de qualité de transmission vocale en téléphonie à 3,1 kHz pour la gamme complète des passerelles et terminaux fonctionnant en mode paquet, y compris les téléphones sans fil et les téléphones logiciels. Elle ne traite pas des méthodes de mesure. Toutefois, la Commission d'études 12 mène actuellement des travaux à ce sujet, dont les résultats devraient normalement être incorporés dans une révision ultérieure de la présente Recommandation ou éventuellement dans une nouvelle Recommandation distincte. De plus, les prescriptions applicables à la téléphonie à large bande pourront être ajoutées dans une version ultérieure de la présente Recommandation.

Source

La Recommandation UIT-T P.1010 a été approuvée le 7 juillet 2004 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 2005

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
Domaine d'application	1
1 Introduction	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	2
4 Abréviations et acronymes	3
5 Considérations relatives à la qualité de transmission de bout en bout	3
6 Caractéristiques de transmission.....	4
6.1 Algorithme de codage par défaut	4
6.2 Temps de transfert	4
6.3 Equivalent pour la sonie à l'émission	6
6.4 Equivalent pour la sonie à la réception.....	6
6.5 Affaiblissement pondéré de couplage du terminal (TCLw).....	6
6.6 Niveau d'écho résiduel.....	7
6.7 Autres paramètres afférents aux dispositifs de traitement vocal.....	7
7 Considérations relatives aux mesures.....	7

Recommandation UIT-T P.1010

Objectifs fondamentaux de transmission vocale pour les terminaux et passerelles de téléphonie IP

Domaine d'application

La présente Recommandation indique les prescriptions fondamentales de qualité de transmission vocale applicables aux terminaux et passerelles de téléphonie avec combiné fonctionnant en mode paquet à 3,1 kHz; elle s'applique tant aux passerelles d'accès qu'aux passerelles de jonction. Les prescriptions indiquées s'appliquent à l'exploitation avec combiné, étant entendu que les prescriptions correspondantes applicables à l'exploitation avec casque ou en mode mains-libres sont obtenues au moyen de conversions appropriées tenant compte des différents points de référence acoustiques.

La présente Recommandation traite de la gamme complète des passerelles et terminaux de téléphonie IP, y compris les téléphones sans fil et les téléphones logiciels.

Elle ne traite pas des méthodes de mesure. Toutefois, la Commission d'études 12 mène actuellement des travaux à ce sujet, dont les résultats devraient normalement être incorporés dans une révision ultérieure de la présente Recommandation ou éventuellement dans une nouvelle Recommandation distincte.

1 Introduction

Le domaine d'application de la présente Recommandation se limite aux prescriptions fondamentales de qualité de transmission vocale applicables aux terminaux et passerelles de téléphonie IP, au niveau de l'interface avec le réseau en mode paquet. En conséquence, un certain nombre de paramètres courants n'ont pas été pris en considération dans la présente Recommandation. Cela tient principalement au fait que les diverses prescriptions des Recommandations existantes – celles de la Rec. UIT-T P.310 [11] ou des Recommandations UIT-T de la série Q.55x, par exemple – devraient être dûment applicables aux terminaux et passerelles de téléphonie IP. Il convient par ailleurs d'être attentif aux considérations relatives à la qualité de transmission de bout en bout énoncées au § 5.

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.

- [1] Recommandation UIT-T G.100 (2001), *Définitions utilisées dans les Recommandations sur les caractéristiques générales des connexions et des circuits téléphoniques internationaux.*
- [2] Recommandation UIT-T G.107 (2003), *Le modèle E: modèle de calcul utilisé pour la planification de la transmission.*
- [3] Recommandation UIT-T G.108 (1999), *Application du modèle E: guide de planification plus Amendement 1 (2003): *Nouvel Appendice I – Relation et interaction entre écho pour le locuteur et temps de propagation absolu*, et Amendement 2 (2004): *Nouvel**

Appendice II – Exemples de planification relatifs au temps de propagation dans les réseaux en mode paquet.

- [4] Recommandation UIT-T G.108.2 (2003), *Annuleurs d'écho: planification de la transmission.*
- [5] Recommandation UIT-T G.109 (1999), *Définition des catégories de qualité de transmission vocale.*
- [6] Recommandation UIT-T G.168 (2004), *Annuleurs d'écho pour les réseaux numériques.*
- [7] Recommandation UIT-T G.711 (1988), *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales.*
- [8] Recommandation UIT-T G.799.1/Y.1451.1 (2004), *Spécifications des fonctionnalités et interfaces des équipements de réseau de transport RTGC pour l'interconnexion des réseaux RTGC et IP.*
- [9] Recommandation UIT-T G.1020 (2003), *Définition des paramètres de performance pour les applications vocales et autres applications en bande vocale utilisant les réseaux IP, plus Amendement 1.*
- [10] Recommandation UIT-T P.10 (1998), *Terminologie relative à la qualité de transmission téléphonique et aux appareils téléphoniques, plus Amendement 1 (2003), Nouvelle Annexe A – Liste des paramètres psychoacoustiques.*
- [11] Recommandation UIT-T P.310 (2003), *Caractéristiques de transmission pour téléphones numériques à bande téléphonique (300-3400 Hz).*
- [12] Recommandation UIT-T P.330 (2003), *Dispositifs de traitement vocal pour une amélioration de l'acoustique.*
- [13] Recommandation UIT-T P.340 (2000), *Caractéristiques de transmission et paramètres de qualité vocale des terminaux mains-libres.*
- [14] Recommandation UIT-T P.380 (2003), *Mesures électroacoustiques sur les casques.*
- [15] Recommandation UIT-T P.501 (2000), *Signaux d'essai à utiliser en téléphonométrie.*
- [16] Recommandation UIT-T P.502 (2000), *Méthodes d'évaluation objective des systèmes de communication vocale utilisant des signaux de test complexes.*
- [17] Recommandation UIT-T Q.115.1 (2002), *Logique de commande des dispositifs et fonctions de limitation d'écho.*
- [18] Recommandation UIT-T Y.1541 (2002), *Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP.*
- [19] ANSI/TIA/EIA-810-A (2000), *Transmission Requirements for Narrowband Voice over IP and Voice over PCM Digital Wireline Telephones.*

3 Termes et définitions

Outre ceux qui sont définis dans les Recommandations UIT-T P.10 [10] et G.100 [1], la présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 équivalent pour la sonie à l'émission (SLR, *send loudness rating*): $SLR = SLR(\text{set}) +$

$$\sum_{i=1}^n CLR_i$$

3.2 équivalent pour la sonie à la réception (RLR, *receive loudness rating*): $RLR = RLR(\text{set}) + \sum_{i=n+1}^N CLR_i$

3.3 équivalent global pour la sonie (OLR, *overall loudness rating*): $OLR = SLR + RLR$

3.4 équivalent pour la sonie du circuit (CLR, *circuit loudness rating*): affaiblissement entre deux interfaces électriques dans une connexion ou un circuit.

3.5 téléphone logiciel: un téléphone logiciel est une implémentation d'un terminal de téléphonie IP réalisée au moyen d'un programme logiciel permettant d'utiliser un ordinateur personnel (PC, *personal computer*) ou un assistant numérique individuel (PDA, *personal digital assistant*) équipé d'une interface acoustique (microphone et écouteur/haut-parleur) pour des communications vocales bidirectionnelles.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

CLR	équivalent pour la sonie du circuit (<i>circuit loudness rating</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
IPDV	variation du temps de transfert de paquets IP (<i>IP packet delay variation</i>)
OLR	équivalent global pour la sonie (<i>overall loudness rating</i>)
RCC	réseau à commutation de circuits
RLR	équivalent pour la sonie à la réception (<i>receive loudness rating</i>)
RLR(set)	RLR d'un poste téléphonique (<i>RLR of a telephone set</i>)
SLR	équivalent pour la sonie à l'émission (<i>send loudness rating</i>)
SLR(set)	SLR d'un poste téléphonique (<i>SLR of a telephone set</i>)
T	temps de transfert moyen dans un seul sens (<i>mean one-way delay</i>)
TCLw	affaiblissement pondéré de couplage du terminal (<i>weighted terminal coupling loss</i>)
UNI	interface utilisateur-réseau (<i>user network interface</i>)
VAD	détection d'activité vocale (<i>voice activity detection</i>)
VoIP	téléphonie utilisant le protocole Internet (<i>voice over Internet protocol</i>)

5 Considérations relatives à la qualité de transmission de bout en bout

Afin d'obtenir la qualité de transmission vocale de bout en bout souhaitée (de bouche à oreille) il est recommandé d'exécuter les tâches de planification de la transmission selon le modèle E de la Rec. UIT-T G.107 [2] comme indiqué dans la Rec. UIT-T G.108 [3]; cela suppose de déterminer à priori la catégorie souhaitée de qualité de transmission vocale telle que définie dans la Rec. UIT-T G.109 [5].

Si, en règle générale, les caractéristiques de transmission d'éléments de réseau en mode circuit isolés – des commutateurs ou des terminaux, par exemple – sont censées prendre une valeur d'entrée unique pour les tâches de planification de la Rec. UIT-T G.108 [3], cette approche n'est pas applicable aux systèmes en mode paquet qui appelleront donc expressément l'attention du responsable de la planification de la transmission.

En particulier, le soin de décider, parmi les différentes catégories de temps de transfert définies dans la présente Recommandation, de la catégorie à retenir qui corresponde à la configuration considérée, incombe à chaque responsable de la planification de la transmission.

La Rec. UIT-T G.108 et ses Amendements [3] donnent de plus amples indications sur cette question importante.

6 Caractéristiques de transmission

Les prescriptions énoncées dans le présent paragraphe s'appliquent tant aux terminaux de téléphonie IP qu'aux passerelles de téléphonie IP, au niveau de l'interface avec le réseau en mode paquet, comme le montre la Figure 1.

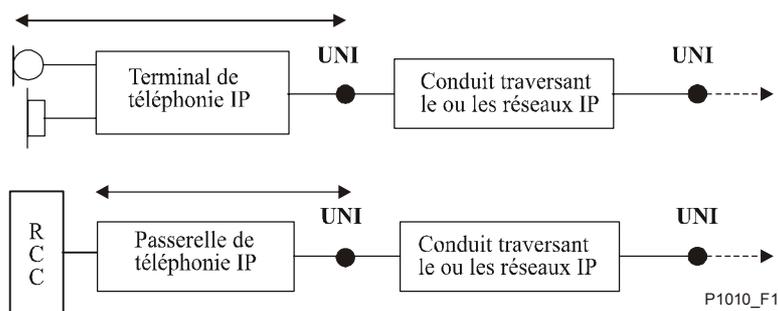


Figure 1/P.1010 – Domaine d'application de la présente Recommandation

6.1 Algorithme de codage par défaut

Les terminaux et passerelles de téléphonie IP doivent prendre en charge l'algorithme de codage conforme à la Rec. UIT-T G.711 [7] (de loi μ et de loi A). Les terminaux et passerelles de téléphonie IP peuvent prendre en charge d'autres algorithmes de codage.

6.2 Temps de transfert

Si le temps de transfert obtenu avec des terminaux classiques était sensiblement inférieur au temps de transfert qui pouvait être obtenu au moyen du réseau, il n'en va plus de même pour les terminaux et les passerelles de téléphonie IP.

En conséquence, pour les terminaux classiques, les Recommandations pertinentes (la Rec. UIT-T P.310, par exemple) pouvaient spécifier une valeur appropriée unique pour le temps de transfert.

Avec l'adoption de la transmission par paquets, toutefois, l'allongement des temps de transfert dû aux terminaux et aux passerelles peut avoir une incidence considérable sur le temps de transfert de bout en bout et mérite par conséquent d'être dûment pris en considération au niveau de la planification de la transmission. Par exemple, selon la variation du temps de transfert accumulée par les paquets traversant un réseau IP, la conception d'un tampon de suppression de gigue d'une passerelle ou d'un terminal de téléphonie IP est extrêmement délicate et doit établir un compromis entre le nombre admissible de paquets abandonnés et le temps de transfert maximal qui en résultera (voir la Figure 3/G.1020 [9]).

En conséquence, pour ce qui est du paramètre temps de transfert, les terminaux et passerelles de téléphonie IP peuvent être conçus de manière à fonctionner en plusieurs modes, la sélection de mode étant effectuée en fonction de considérations relatives à la qualité de transmission de bout en bout, notamment le niveau de qualité vocale souhaité et les configurations de réseau les plus fréquentes.

Pour les réseaux IP offrant une qualité de service conforme à la classe 0 de la Rec. UIT-T Y.1541 [18] ou supérieure, les terminaux ou passerelles conformes à l'une quelconque des trois catégories de temps de transfert indiquées dans la présente Recommandation constitueront des équipements de base utiles dans un premier temps pour obtenir une qualité vocale acceptable.

Pour d'autres types de réseaux – ceux qui présentent des variations de temps de transfert dépassant les limites de n'importe quelle classe de la Rec. UIT-T Y.1541, par exemple – seules les catégories de temps de transfert A ou B peuvent constituer un choix valable. Par ailleurs, dans certains cas, tels que l'interconnexion de deux îlots IP locaux via un conduit intercontinental traversant le RTPC, seule la catégorie de temps de transfert A sera valable pour obtenir une qualité de transmission vocale de bout en bout satisfaisante (eu égard à la longueur du temps de transfert sur le conduit RTPC).

Indépendamment des configurations de réseau rencontrées, la mise en place de codecs à faible débit binaire peut réduire encore la qualité vocale perçue et restreindre les choix valables de catégories de temps de transfert.

Trois catégories de temps de transfert, pour les sens émission ou réception, sont définies dans les paragraphes qui suivent. Il est communément admis que pour être conforme à une catégorie de temps de transfert donnée, un terminal ou une passerelle de téléphonie IP doit respecter les prescriptions d'émission et de réception de cette catégorie.

NOTE – S'agissant de certains terminaux de téléphonie IP – les téléphones logiciels, par exemple – il est bien évident que dans certains cas, pour des raisons d'ordre technique et pratique, ceux-ci seront parfois dans l'impossibilité, en l'état actuel des choses, de respecter les prescriptions d'aucune des catégories susmentionnées. En conséquence, ce point ainsi que l'adoption d'une quatrième catégorie de temps de transfert doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

6.2.1 Catégories de temps de transfert à l'émission (valeurs provisoires)

Dans le cas d'un terminal de téléphonie IP, le temps de transfert à l'émission est défini comme étant le temps de transfert dans un seul sens depuis le point d'entrée du signal acoustique (embouchure du microphone) de ce terminal jusqu'au point d'interfaçage le reliant au réseau en mode paquet. Le temps de transfert à l'émission d'une passerelle de téléphonie IP est défini comme étant le temps de transfert dans un seul sens depuis le point d'entrée du signal électrique (TDM ou analogique) de cette passerelle jusqu'à l'interface avec le réseau en mode paquet. Dans les deux cas, le temps de transfert à l'émission total correspond à la limite supérieure du temps de transfert moyen et tient compte de l'apport, en termes de temps de transfert, de tous les éléments représentés sur les Figures 2 et A.1/G.1020 [9], respectivement.

- Catégorie A: $T_s \leq 20$ ms
- Catégorie B: $T_s \leq 35$ ms
- Catégorie C: $T_s \leq 50$ ms

6.2.2 Catégories de temps de transfert à la réception (valeurs provisoires)

Dans le cas d'un terminal de téléphonie IP, le temps de transfert à la réception est défini comme étant le temps de transfert dans un seul sens depuis l'interface avec le réseau en mode paquet de ce terminal jusqu'au point de sortie de son signal acoustique (pavillon de l'écouteur). Le temps de transfert à la réception d'une passerelle de téléphonie IP est défini comme étant le temps de transfert dans un seul sens depuis l'interface avec le réseau en mode paquet jusqu'au point de sortie du signal électrique (TDM ou analogique) de cette passerelle. Dans les deux cas, le temps de transfert à la réception total correspond à la limite supérieure du temps de transfert moyen et tient compte de l'apport, en termes de temps de transfert, de tous les éléments représentés sur les Figures 3 et A.2/G.1020 [9], respectivement.

- Catégorie A: $T_r \leq 30$ ms

- Catégorie B: $Tr \leq 65$ ms
- Catégorie C: $Tr \leq 100$ ms

6.2.2.1 Variation du temps de transfert de paquets IP (IPDV, *IP packet delay variation*)

Les terminaux et passerelles de téléphonie IP doivent pouvoir admettre des valeurs IPDV de réseau inférieures ou égales à 50 ms; cette dernière valeur concorde avec les valeurs de la Classe 0 et de la Classe 1 de la Rec. UIT-T Y.1541. Il appartient aux concepteurs de déterminer si le terminal ou la passerelle de téléphonie IP doit pouvoir admettre des valeurs IPDV supérieures à cette valeur, comme cela est possible dans d'autres réseaux.

6.3 Equivalent pour la sonie à l'émission

Pour les terminaux de téléphonie IP, la valeur nominale d'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) recommandée doit s'établir comme suit:

- $SLR = SLR(\text{set}) = 8$ dB.

Pour les passerelles de téléphonie IP, la valeur nominale d'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) recommandée doit s'établir comme suit:

- $SLR = SLR(\text{set}) + CLR = 8$ dB.

Pour la passerelle située à l'entrée du réseau IP, la valeur nominale d'équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) doit être obtenue uniquement au moyen de la planification de la transmission; cela passe par un dimensionnement approprié de l'équivalent pour la sonie du circuit (CLR).

6.4 Equivalent pour la sonie à la réception

Pour les terminaux de téléphonie IP, la valeur nominale d'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) recommandée doit s'établir comme suit:

- $RLR = RLR(\text{set}) = 2$ dB.

Pour les passerelles de téléphonie IP, la valeur nominale d'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) recommandée doit s'établir comme suit:

- $RLR = RLR(\text{set}) + CLR = 2$ dB.

Pour la passerelle située à la sortie du réseau IP, la valeur nominale d'équivalent pour la sonie à la réception (RLR) doit être obtenue uniquement au moyen de la planification de la transmission; cela passe par un dimensionnement approprié de l'équivalent pour la sonie du circuit (CLR).

6.5 Affaiblissement pondéré de couplage du terminal (TCL_w)

En raison de l'élévation des valeurs de temps de transfert que les terminaux de téléphonie IP entraînent par rapport aux terminaux numériques classiques conformément à la Rec. UIT-T P.310 [11], il y a lieu de relever la valeur d'affaiblissement pondéré de couplage du terminal (TCL_w, *weighted terminal coupling loss*) requise (voir aussi la publication ANSI/TIA/EIA-810-A [19]).

Pour les terminaux de téléphonie IP, la valeur nominale d'affaiblissement pondéré de couplage du terminal (TCL_w) recommandée doit s'établir comme suit:

- $TCL_w \geq 55$ dB

Pour de plus amples précisions, voir le § 10/P.310 [11]; par ailleurs, la valeur TCL_w doit être maintenue dans toutes les conditions de fonctionnement. Un assouplissement de la valeur TCL_w de plus de 10 dB n'est admissible que pendant les périodes de conversation simultanée. Notons qu'il s'agit là d'une valeur provisoire qui doit faire l'objet d'un complément d'étude.

NOTE – La valeur TCLw varie considérablement en fonction de l'ampleur du couplage acoustique au niveau de l'interface acoustique. En l'absence de prescriptions normalisées applicables à cette interface, il se peut que la valeur TCLw recommandée ne soit pas toujours respectée. Toutefois, en vue d'obtenir une qualité vocale satisfaisante, les concepteurs de terminaux de téléphonie IP devraient s'employer à respecter cette valeur aussi rigoureusement que possible, en prenant en compte les caractéristiques des interfaces acoustiques à utiliser.

6.6 Niveau d'écho résiduel

Pour les passerelles de téléphonie IP, il est recommandé d'utiliser un annuleur d'écho conforme à la Rec. UIT-T G.168 [6] pour annuler les échos pouvant provenir du RTPC. Pour de plus amples précisions sur la commande des annuleurs d'écho voir l'Annexe A/Q.115.1 [17]. Des précisions sur le niveau de l'écho résiduel qui peut être atteint et sur les aspects relatifs à la planification de la transmission pour les dispositifs d'annulation d'écho sont données dans la Rec. UIT-T G.108.2 [4]. Des informations sur les aspects fonctionnels des passerelles de jonction sont données dans la Rec. UIT-T G.799.1/Y.1451.1 [8].

6.7 Autres paramètres afférents aux dispositifs de traitement vocal

Pour les terminaux et passerelles de téléphonie IP intégrant des dispositifs de traitement vocal non linéaires, les paramètres suivants méritent d'être examinés plus attentivement et feront l'objet d'un complément d'étude dans le cadre de la présente Recommandation:

- évaluation objective de la qualité vocale des passerelles et terminaux de téléphonie IP;
- fonction de conversation simultanée;
- mode commutation;
- effets d'écho partiels;
- apparition d'artefacts;
- dégradations variant dans le temps.

Ainsi qu'il en est pour les postes téléphoniques classiques, une réduction de la performance en mode mains-libres ou avec casque est à prévoir pour les terminaux de téléphonie IP. On trouvera des indications plus détaillées sur ce point dans les Recommandations UIT-T P.340 [13] et P.380 [14].

7 Considérations relatives aux mesures

La présente Recommandation ne traite pas des méthodes de mesure. Toutefois, la Commission d'études 12 mène actuellement des travaux à ce sujet, dont les résultats devraient normalement être incorporés dans une révision ultérieure de la présente Recommandation ou éventuellement dans une nouvelle Recommandation distincte.

Cela étant, il y a tout lieu de penser que les terminaux et passerelles de téléphonie IP intégreront des fonctions non linéaires et variant dans le temps (régulation automatique du gain, tampon de compensation de gigue adaptatif, détection d'activité vocale (VAD, *voice activity detection*)). Ces points devront être examinés lorsqu'on abordera la question des mesures des caractéristiques de transmission. Les Recommandations UIT-T P.330 [12], P.501 [15] et P.502 [16] donnent de plus amples indications à ce sujet.

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 nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication