



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.108

Amendement 2
(03/2004)

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

Connexions et circuits téléphoniques internationaux –
Définitions générales

Application du modèle E: guide de planification

**Amendement 2: Nouvel Appendice II –
Exemples de planification relatifs au temps de
propagation dans les réseaux en mode paquet**

Recommandation UIT-T G.108 (1999) – Amendement 2

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
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	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION – ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

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

Recommandation UIT-T G.108

Application du modèle E: guide de planification

Amendement 2

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

Source

L'Amendement 2 de la Recommandation UIT-T G.108 (1999) a été agréé le 31 mars 2004 par la Commission d'études 12 (2001-2004) de l'UIT-T.

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.

Recommandation UIT-T G.108

Application du modèle E: guide de planification

Amendement 2

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

Le présent appendice donne des indications à l'intention des responsables de la planification de la transmission sur les modalités de traitement du temps de propagation dans les réseaux en mode paquet conjugués à des terminaux ou des passerelles de téléphonie Internet (VoIP).

Pour les calculs reproduits dans le présent appendice, l'algorithme du modèle E a été repris de la Rec. UIT-T G.107 au moment de la publication. Si une révision ultérieure de la Rec. UIT-T G.107 contient une version améliorée de cet algorithme, les indications figurant dans le présent appendice n'en resteront pas moins utiles à des fins didactiques. Néanmoins, pour les tâches de planification de la transmission proprement dites, il convient, en tout état de cause, de consulter la version la plus récente de la Rec. UIT-T G.107.

A titre d'exemple, les scénarios suivants ont été examinés:

- 1) deux terminaux VoIP interconnectés via un réseau en mode paquet conforme à la classe 0 de la Rec. UIT-T Y.1541;
- 2) deux îlots VoIP interconnectés via le RTPC numérique;
- 3) une connexion mixte entre un terminal VoIP (connecté à un réseau local (LAN)) et un appareil téléphonique analogique (connecté au RTPC).

Ont en outre été pris en considération, pour chaque scénario, deux codecs G.711 et G.729A, sans qu'aucune dégradation ne soit observée (ce qui autorise à penser qu'un limiteur d'écho approprié était présent).

Pour les calculs du modèle E, tous les paramètres qui ne sont pas expressément mentionnés ont été mis à leurs valeurs par défaut indiquées dans le Tableau 2/G.107.

Le scénario dans la Figure II.1 décrit une connexion entre deux terminaux VoIP, via un réseau en mode paquet, ayant un temps de propagation total de 100 ms. Le temps de propagation dans le réseau se compose du temps de propagation fixe et de la valeur de la variation du temps de propagation (gigue). Il convient de noter que, dans l'exemple considéré ici, la qualité de fonctionnement du réseau en mode paquet s'établit à un niveau supérieur aux valeurs maximales indiquées dans la Rec. UIT-T Y.1541.

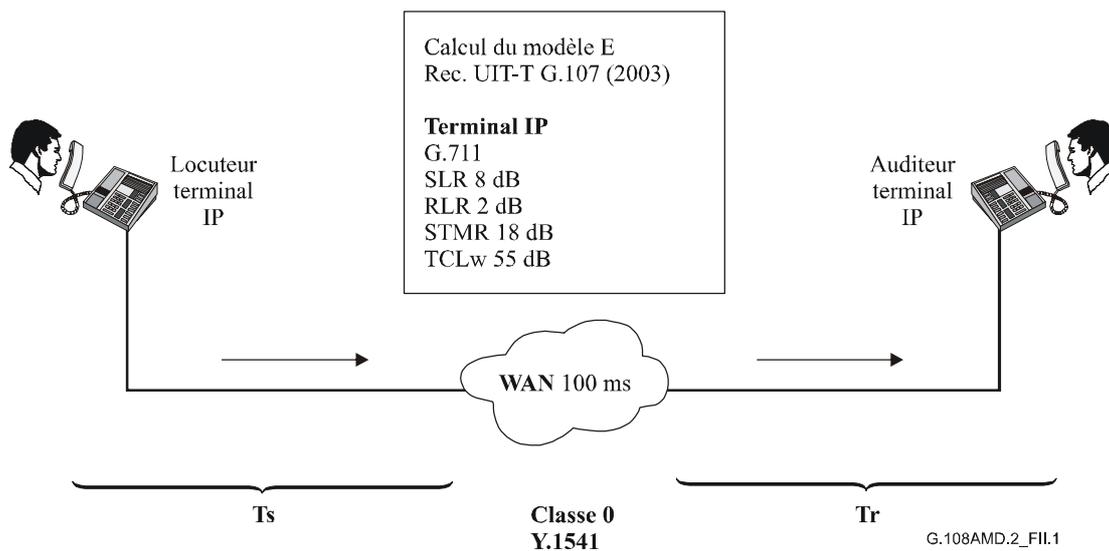


Figure II.1/G.108 – Terminaux VoIP avec codec G.711 et réseau régional (WAN) conforme à la classe 0/Y.1541

Pour les calculs du modèle E, trois exemples différents de temps de propagation dans le terminal ont été examinés:

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 30 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{wan} + T_r = (20 + 100 + 30) \text{ ms} = 150 \text{ ms}$
R = 90: utilisateurs très satisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 65 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{wan} + T_r = (35 + 100 + 65) \text{ ms} = 200 \text{ ms}$
R = 86: utilisateurs satisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 100 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{wan} + T_r = (50 + 100 + 100) \text{ ms} = 250 \text{ ms}$
R = 79: quelques utilisateurs insatisfaits

La qualité telle qu'elle est perçue par l'utilisateur dans les exemples de calcul considérés ici est identique pour les deux parties, en raison de la structure symétrique de la configuration retenue.

Ce scénario décrit dans la Figure II.2 une connexion entre deux îlots VoIP via le RTPC, le temps de propagation dans le RTPC étant de 125 ms. Les temps de propagation dans les réseaux locaux (LAN), qui sont de 5 ms chacun, se composent du temps de propagation fixe et de la valeur de la variation du temps de propagation (gigue).

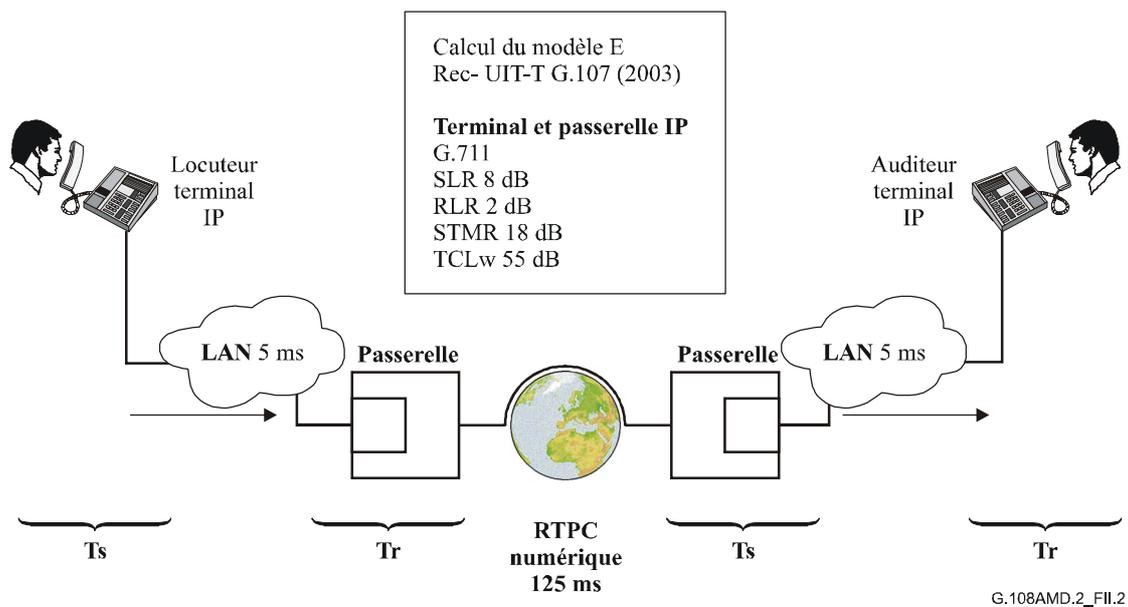


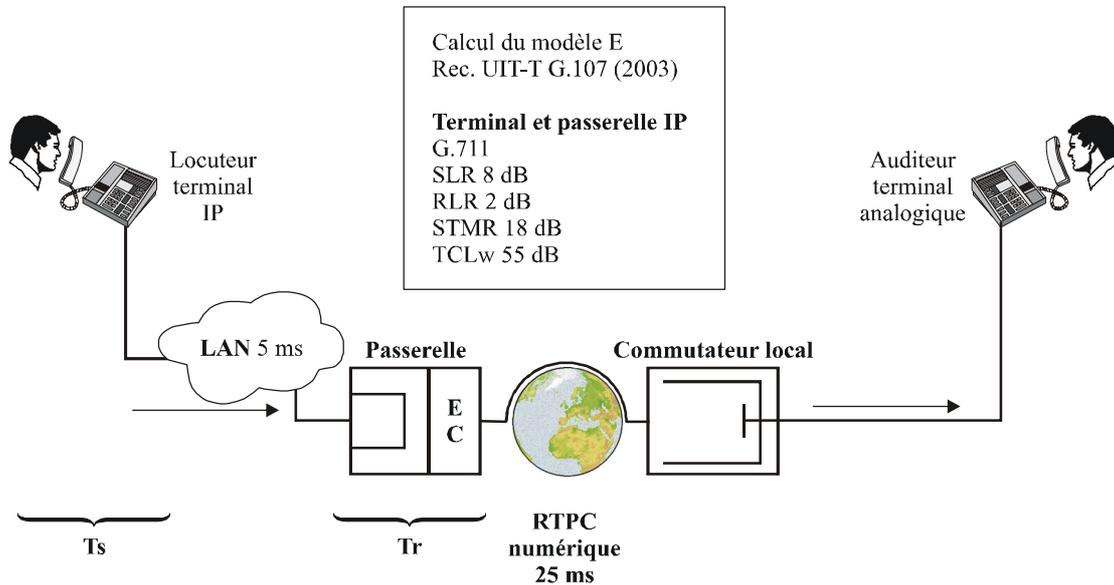
Figure II.2/G.108 – Ilots VoIP avec codec G.711 et RTPC

Pour les calculs du modèle E, trois exemples différents de temps de propagation dans le terminal (et dans la passerelle) ont été examinés:

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 30 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 30 ms,
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} + T_s + T_{lan} + T_r$
 $= (20 + 5 + 30 + 125 + 20 + 5 + 30) \text{ ms} = 235 \text{ ms}$
 R = 81: utilisateurs satisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 65 ms
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 65 ms,
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} + T_s + T_{lan} + T_r$
 $= (35 + 5 + 65 + 125 + 35 + 5 + 65) \text{ ms} = 335 \text{ ms}$
 R = 69: beaucoup d'utilisateurs insatisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 100 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 100 ms,
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} + T_s + T_{lan} + T_r$
 $= (50 + 5 + 100 + 125 + 50 + 5 + 100) \text{ ms} = 435 \text{ ms}$
 R = 59: presque tous les utilisateurs insatisfaits

La qualité telle qu'elle est perçue par l'utilisateur dans les exemples de calcul considérés ici est identique pour les deux parties, en raison de la structure symétrique de la configuration retenue.

Ce scénario dans la Figure II.3 décrit une connexion entre un îlot VoIP et un terminal analogique connecté au RTPC, le temps de propagation dans le RTPC étant de 25 ms. Le temps de propagation dans le réseau local (LAN), qui est de 5 ms, se compose du temps de propagation fixe et de la valeur de la variation du temps de propagation (gigue). En outre, la passerelle VoIP constitue un annuleur d'écho conforme à la Rec. UIT-T G.168 avec application d'un retard distant suffisant au trajet d'écho via le commutateur local.



G.108AMD.2_FII.3

Figure II.3/G.108 – Terminal VoIP avec codec G.711 et RTPC avec terminal analogique

Pour les calculs du modèle E, trois exemples différents de temps de propagation dans le terminal (et dans la passerelle) ont été examinés:

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 30 ms,

temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 30 ms

temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} = (20 + 5 + 30 + 25) \text{ ms} = 80 \text{ ms}$

R = 91: utilisateurs très satisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 65 ms,

temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 65 ms,

temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} = (35 + 5 + 65 + 25) \text{ ms} = 130 \text{ ms}$

R = 90: utilisateurs très satisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 100 ms,

temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 100 ms,

temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} = (50 + 5 + 100 + 25) \text{ ms} = 180 \text{ ms}$

R = 88: utilisateurs satisfaits

La qualité telle qu'elle est perçue par l'utilisateur dans les exemples de calcul considérés ici est identique pour les deux parties, en raison du mode de fonctionnement symétrique de la configuration retenue.

Ce scénario dans la Figure II.4 décrit une connexion entre deux terminaux VoIP, via un réseau en mode paquet, ayant un temps de propagation total de 100 ms. Le temps de propagation dans le réseau se compose du temps de propagation fixe et de la valeur de la variation du temps de propagation (gigue). Il convient de noter que, dans l'exemple considéré ici, la qualité de fonctionnement du réseau en mode paquet s'établit à un niveau supérieur aux valeurs maximales indiquées dans la Rec. UIT-T Y.1541. Par ailleurs, le codage à faible débit binaire conforme à la Rec. UIT-T G.729A est mis en œuvre, d'où $I_e = 11$.

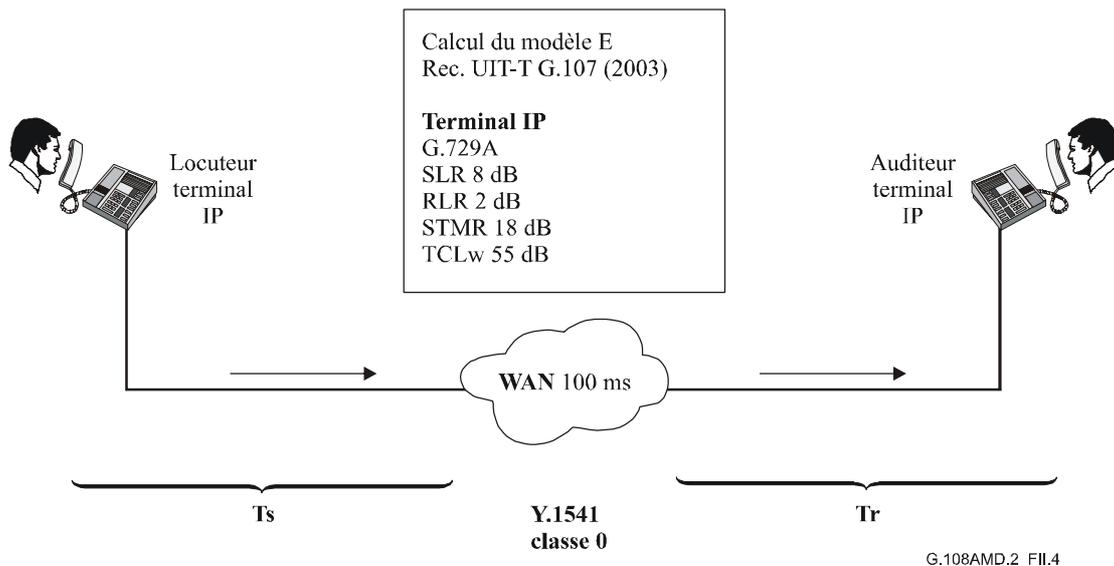


Figure II.4/G.108 – Terminaux VoIP avec codec G.729A et réseau régional (WAN) conforme à la classe 0/Y.1541

Pour les calculs du modèle E, trois exemples différents de temps de propagation dans le terminal ont été examinés:

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 30 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{wan} + T_r = (20 + 100 + 30) \text{ ms} = 150 \text{ ms}$
 $R = 79$: quelques utilisateurs insatisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 65 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{wan} + T_r = (35 + 100 + 65) \text{ ms} = 200 \text{ ms}$
 $R = 75$: quelques utilisateurs insatisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 100 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{wan} + T_r = (50 + 100 + 100) \text{ ms} = 250 \text{ ms}$
 $R = 68$: beaucoup d'utilisateurs insatisfaits

La qualité telle qu'elle est perçue par l'utilisateur dans les exemples de calcul considérés ici est identique pour les deux parties, en raison de la structure symétrique de la configuration retenue.

Ce scénario dans la Figure II.5 décrit une connexion entre deux îlots VoIP via le RTPC, le temps de propagation dans le RTPC étant de 125 ms. Les temps de propagation dans les réseaux locaux

(LAN), qui sont de 5 ms chacun, se composent du temps de propagation fixe et de la valeur de la variation du temps de propagation (gigue). Par ailleurs, le codage à faible débit binaire conforme à la Rec. UIT-T G.729A est mis en œuvre dans les deux îlots VoIP, d'où $I_e = 2 \times 11 = 22$.

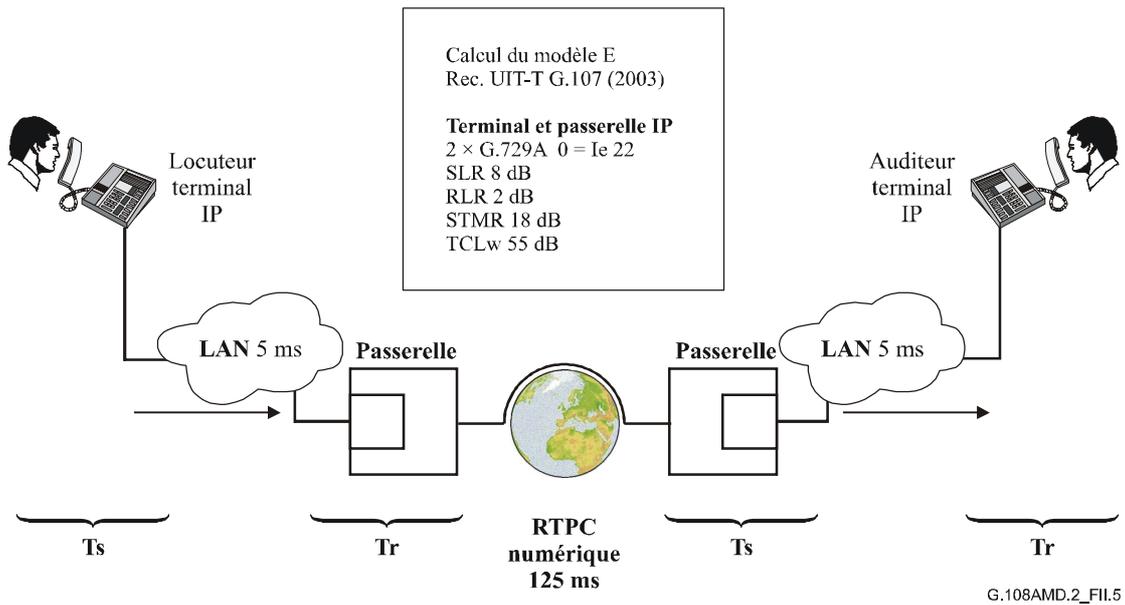


Figure II.5/G.108 – Îlots VoIP avec, pour chacun d'entre eux, codage G.729A et RTPC

Pour les calculs du modèle E, trois exemples différents de temps de propagation dans le terminal (et dans la passerelle) ont été examinés:

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 30 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 30 ms,
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} + T_s + T_{lan} + T_r$
 $= (20 + 5 + 30 + 125 + 20 + 5 + 30) \text{ ms} = 235 \text{ ms}$
 $R = 59$: presque tous les utilisateurs insatisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 65 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 65 ms,
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} + T_s + T_{lan} + T_r$
 $= (35 + 5 + 65 + 125 + 35 + 5 + 65) \text{ ms} = 335 \text{ ms}$
 $R = 47$: non recommandé
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 100 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 100 ms,

$$\begin{aligned} \text{temps de propagation total} &= T_s + T_{lan} + T_r + T_{p\text{stn}} + T_s + T_{lan} + T_r \\ &= (50 + 5 + 100 + 125 + 50 + 5 + 100) \text{ ms} = 435 \text{ ms} \end{aligned}$$

R = 37: non recommandé

La qualité telle qu'elle est perçue par l'utilisateur dans les exemples de calcul considérés ici est identique pour les deux parties, en raison de la structure symétrique de la configuration retenue.

Ce scénario dans la Figure II.6 décrit une connexion entre un îlot VoIP et un terminal analogique connecté au RTPC, le temps de propagation dans le RTPC étant de 25 ms. Le temps de propagation dans le réseau local (LAN), qui est de 5 ms, se compose du temps de propagation fixe et de la valeur de la variation du temps de propagation (gigue). En outre, la passerelle VoIP constitue un annuleur d'écho conforme à la Rec. UIT-T G.168 avec application d'un retard distant suffisant au trajet d'écho via le commutateur local. Par ailleurs, le codage à faible débit binaire conforme à la Rec. UIT-T G.729A est mis en œuvre, d'où $I_e = 11$.

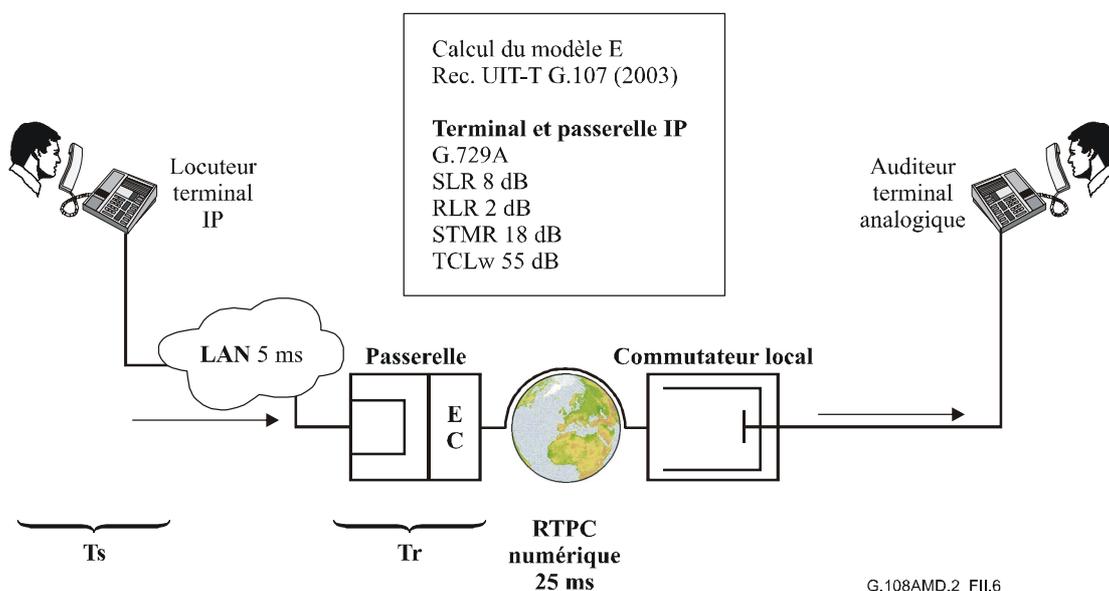


Figure II.6/G.108 – Terminal VoIP avec codec G.729A et RTPC avec terminal analogique

Pour les calculs du modèle E, trois exemples différents de temps de propagation dans le terminal (et dans la passerelle) ont été examinés:

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 30 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 20 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 30 ms,
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{p\text{stn}} = (20 + 5 + 30 + 25) \text{ ms} = 80 \text{ ms}$
 R = 80: utilisateurs satisfaits
- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 65 ms,
 temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 35 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 65 ms
 temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{p\text{stn}} = (35 + 5 + 65 + 25) \text{ ms} = 130 \text{ ms}$
 R = 79: quelques utilisateurs insatisfaits

- temps de propagation à l'émission dans le terminal VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans le terminal VoIP = 100 ms,
temps de propagation à l'émission dans la passerelle VoIP = 50 ms, temps de propagation à la réception dans la passerelle VoIP = 100 ms,
temps de propagation total = $T_s + T_{lan} + T_r + T_{pstn} = (50 + 5 + 100 + 25) \text{ ms} = 180 \text{ ms}$
R = 77: quelques utilisateurs insatisfaits

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



* 2 5 5 6 9 *

Imprimé en Suisse
Genève, 2004