

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.1221

Amendement 2
(11/2005)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Aspects relatifs au protocole Internet – Architecture,
accès, capacités de réseau et gestion des ressources

Gestion du trafic et des encombrements dans les
réseaux en mode IP

Amendement 2: Nouvelle extension des capacités de transfert

Recommandation UIT-T Y.1221 (2002) – Amendement 2

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
**INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE
 PROCHAINE GÉNÉRATION**

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de prochaine génération	Y.2250–Y.2299
Numérotage, nommage et adressage	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899

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

Recommandation UIT-T Y.1221

Gestion du trafic et des encombrements dans les réseaux en mode IP

Amendement 2

Nouvelle extension des capacités de transfert

Résumé

Le présent amendement contient le nouveau paragraphe 6.5 "Capacité de transfert en bande spécialisée sous condition (CDBW)" à insérer dans la Rec. UIT-T Y.1221 lors de la prochaine révision de celle-ci. Dans le présent amendement, le résumé de la Rec. UIT-T Y.1221 est conservé sous sa forme actuelle:

"La présente Recommandation donne une description générale ainsi que des objectifs et procédures pour la gestion du trafic et des encombrements dans les réseaux en mode IP. Elle décrit en particulier les concepts du contrat de trafic conclu entre un utilisateur et le réseau. Elle spécifie les capacités de transfert en mode IP (IPTC, *IP transfer capabilities*) y compris, pour chaque capacité IPTC, le modèle du service, les configurations de trafic associées et la définition de la conformité."

Source

L'Amendement 2 de la Recommandation UIT-T Y.1221 (2002) a été approuvé le 29 novembre 2005 par la Commission d'études 12 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT 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 2006

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Recommandation UIT-T Y.1221

Gestion du trafic et des encombrements dans les réseaux en mode IP

Amendement 2

Nouvelle extension des capacités de transfert

Ajouter le texte suivant en tant que nouveau paragraphe 6.5:

6.5 Capacité de transfert en bande spécialisée sous condition (CDBW)

6.5.1 Description

La capacité de transfert en bande spécialisée sous condition (CDBW, *conditionally dedicated bandwidth*) est destinée à prendre en charge les applications qui sont soumises à des exigences strictes en termes de délai et à des exigences variables (selon l'application) en termes de pertes. Toutefois, elle est conçue pour des applications qui exigent généralement de très faibles pertes ou qui peuvent tolérer des pertes en rafales peu fréquentes et de courte durée. Parmi ces applications, on ne trouvera probablement pas de transmissions vidéo de qualité radiodiffusion, mais on pourra trouver des transmissions vocales et des transmissions vidéo de qualité inférieure (y compris, éventuellement, des films personnels (home movie)).

Le mode CDBW vise à prendre en charge, avec un minimum de négociation et en utilisant une forme simplifiée de signalisation dans la bande:

- de très faibles pertes de paquets sur la plupart des flux, pendant toute leur durée; ce qui équivaut sensiblement à l'admission par le réseau de ces flux dans cette catégorie d'engagement de QS;
- un niveau plus élevé de pertes de paquets pour (généralement) un faible pourcentage de flux qui ne peuvent pas encore être admis dans la catégorie susmentionnée mais auxquels on ne saurait refuser un trajet de transmission;
- un faible délai de transfert des paquets IP sur un trajet de bout en bout du réseau.

La capacité de transfert CDBW admet l'existence d'un ou de plusieurs flux IP partageant une liaison physique commune. Un flux IP consiste en une séquence d'un ou de plusieurs paquets qui ont la même adresse IP d'origine, la même adresse IP de destination, les mêmes numéros de port d'origine et de destination et la même valeur de diffserv/expérimental. Chaque flux IP en mode CDBW a un débit maximal régulé. Il convient de rejeter les paquets excédentaires des flux dont le débit dépasse ce débit maximal.

A chaque flux, dans chaque nœud de réseau, est attribué un état de flux approprié au traitement qui lui sera réservé. Il n'y a que deux états possibles: "à rejeter en premier" et "à rejeter en dernier". Les flux à l'état "à rejeter en dernier" ont toujours une priorité préemptive par rapport à la capacité disponible de la liaison. En d'autres termes, ils peuvent s'approprier des flux à l'état "à rejeter en premier" en cas de nécessité, mais cela toujours en fonction du débit maximal régulé.

L'état d'un flux à un moment donné n'est pas transmis d'un nœud à un autre ni du réseau à l'utilisateur. Les utilisateurs de ce service s'attendent à ce que le fournisseur fasse de son mieux pour classer rarement, et de préférence de manière aléatoire, leurs flux à l'état "à rejeter en premier" en cas d'encombrement du réseau. En outre, les utilisateurs escomptent bien que les cas

d'encombrement du réseau seront peu fréquents grâce à une gestion judicieuse de la capacité disponible.

Les flux à l'état "à rejeter en premier" sont généralement, mais pas nécessairement, ceux qui ont été lancés le plus tardivement. Un flux qui vient d'être lancé et auquel un état "à rejeter en premier" est attribué peut passer à l'état "à rejeter en dernier" selon les règles de politique applicables. Les administrations peuvent utiliser différentes règles régissant la manière selon laquelle et le moment auquel un flux peut passer à l'état "à rejeter en dernier". Certaines de ces règles peuvent être exposées dans la présente Recommandation à titre d'information uniquement. De même, il n'y a pas nécessairement lieu d'attribuer l'état "à rejeter en premier" à tous les flux qui ont été lancés le plus tardivement. Un traitement préférentiel, déterminé en fonction des options de service du fournisseur, peut être appliqué à certains flux.

Les aspects de la capacité de transfert CDBW liés à la signalisation ne sont pas exposés de façon détaillée dans la présente Recommandation. Grosso modo, ceux-ci comprennent:

- un signal dans la bande appelé le "paquet de départ", reconnu par les nœuds de réseau prenant en charge la capacité de transfert CDBW, qui indique qu'un nouveau flux est en cours de lancement et précise le débit maximal demandé pour ce flux ainsi que toute demande de niveau de préférence. Ce signal inclut également l'information d'authentification.
- un paquet d'accusé de réception dans la bande, qui confirme que tous les nœuds situés le long de la route de bout en bout ont accepté, rejeté ou modifié la demande.
- un paquet de notification d'encombrement dans la bande envoyé à l'extrémité de réception en cas de rejet de certains paquets d'un flux.

Un utilisateur qui à aucun moment ne reçoit un message de notification d'encombrement relatif à un flux donné mais qui néanmoins perçoit sur ce flux des pertes de paquets dépassant les limites annoncées pour ce service serait en droit de faire une réclamation.

Cette capacité de transfert vise non pas à étaler les pertes sur l'ensemble des flux durant les périodes d'encombrement mais au contraire à les concentrer de façon cohérente sur un petit groupe de flux et à transmettre des signaux de notification d'encombrement à l'extrémité de réception de ces flux.

Si, durant les périodes de fort encombrement, tous les paquets provenant de flux à l'état "à rejeter en premier" sont rejetés sans que cela suffise à résorber l'encombrement, différentes implémentations peuvent limiter l'étalement des pertes de paquets au sein du groupe de flux à l'état "à rejeter en dernier". Par exemple (et à nouveau à titre d'information) une implémentation peut sélectionner de manière aléatoire un petit nombre de flux à l'état "à rejeter en dernier" et faire passer l'état de ces flux à "à rejeter en premier".

Le pourcentage de flux qui, à un moment donné, sont à l'état "à rejeter en premier" est un choix qui relève du fournisseur du réseau. Un objectif qualitatif pour ce service est qu'un utilisateur final ne devrait pas subir fréquemment de telles pertes de paquets. Les flux qui demandent à bénéficier, et qui bénéficient effectivement, d'un marquage préférentiel élevé ne sont presque jamais rejetés.

La Figure 1 indique comment le paramètre "pourcentage de flux à l'état "à rejeter en premier"" permet de passer, pour l'utilisateur, d'engagements de service au mieux à des engagements de faibles pertes réalisés pendant 100% du temps.

Il ressort de cette figure que le mode CDBW vise essentiellement à exempter de pertes de paquets le plus grand nombre de flux possible *pendant leur durée*. L'obtention d'un tel résultat par la seule application des principes du service au mieux nécessiterait de hauts niveaux de surprovisionnement. Quant aux principes du "mode circuit", leur application peut se traduire par un taux de rejet d'appels inacceptable, sauf à utiliser un surprovisionnement suffisant pour tenir compte de la fréquence des appels aux heures chargées. Le mode CDBW fonctionne avec sensiblement le même niveau de surprovisionnement que le "mode circuit" (ce qui permet de maintenir à un faible niveau le nombre

de flux qui reçoivent des notifications d'encombrement), sans toutefois rejeter les flux. Il tire parti des variations de débit binaire caractéristiques de ces flux qui font que la capacité nécessaire est inférieure à la somme des débits de crête de ces flux. En outre, le trajet de transmission reste disponible pour les flux qui ont reçu une notification d'encombrement étant donné qu'une application préférera cette solution à un rejet pur et simple.

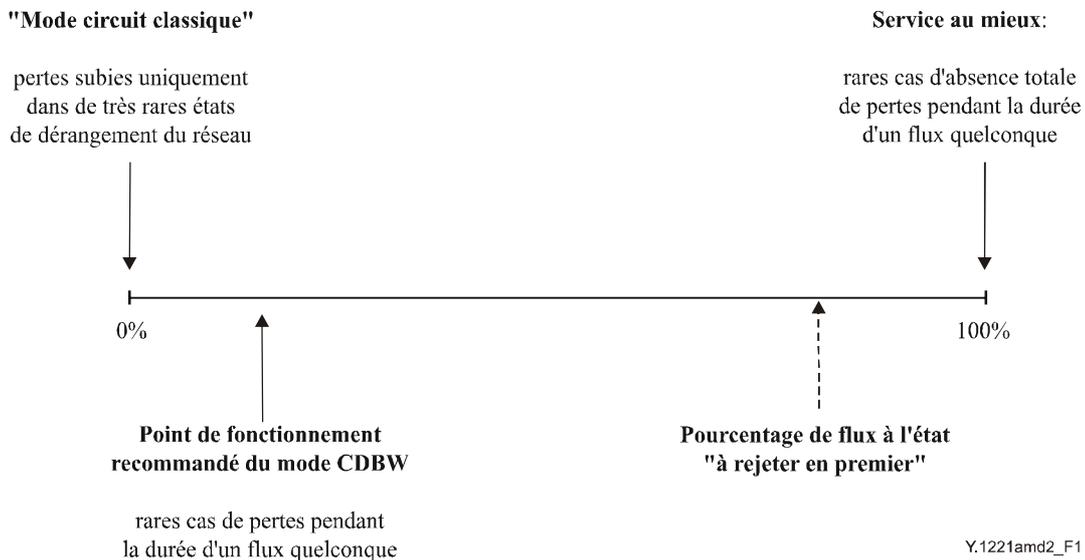


Figure 1/Y.1221 – Passage grâce au mode CDBW d'un service au mieux, à un service quasiment équivalent au "mode circuit"

6.5.2 Modèle du service

L'engagement pris par le réseau dépend de l'état du flux désigné. Il existe une analogie approximative entre ces états de flux et les appels "acceptés/rejetés", mais au lieu d'être rejeté inconditionnellement et immédiatement, un flux peut rester à l'état "à rejeter en premier", l'application associée pouvant choisir de compenser les pertes en rafales au fur et à mesure qu'elles se produisent. Celles-ci peuvent souvent se révéler comme n'étant que de courte durée (ou peuvent ne jamais se produire – il est tout à fait possible que des flux à l'état "à rejeter en premier" ne subissent aucune perte de paquets).

Ainsi, de très faibles niveaux de pertes de paquets sont garantis pour tous les flux mis à l'état "à rejeter en dernier" avec priorité préemptive. Le réseau n'enverra un signal "à rejeter en premier" à l'utilisateur récepteur que lorsque des paquets du flux de celui-ci sont sur le point d'être rejetés. Pour de tels utilisateurs (et les applications associées), ce signal indique que, bien que le flux n'ait pas été entièrement rejeté, la partie de la QS négociée correspondant à la garantie de très faibles pertes ne peut pas être prise en charge. Deux options s'offrent alors à l'application: interrompre le flux ou le maintenir (éventuellement avec une modification du codage).

L'utilisateur du mode CDBW doit s'attendre à ce que tous les paquets non conformes soient rejetés par le réseau.

La capacité CDBW pour les flux "à rejeter en dernier" peut être associée à des engagements spécifiés en termes de pertes (rapport de pertes IP, IPLR) et en termes de délai (délai de transfert IP, IPTD et variation du délai IP, IPDV) (voir la Rec. UIT-T Y.1541).

Le réseau ne fragmente pas les paquets. Par ailleurs, le réseau s'engage à essayer de conserver l'intégrité de séquence des paquets dans la mesure du possible (par exemple jusqu'à ce qu'un reroutage du flux soit nécessaire).

6.5.3 Descripteur de trafic

Le débit de crête du flux est le seul élément obligatoire du descripteur de trafic.

Un descripteur de trafic devrait être associé à chaque flux de ce type de service traversant une interface utilisateur-réseau (UNI) ou une interface réseau-réseau (NNI). Il se compose des paramètres suivants:

- Le débit de crête R_p et la capacité de comptage maximale B_p .
- La longueur de paquet maximale permise M .

6.5.4 Définition de la conformité

Un paquet IP est conforme si son arrivée globale est conforme aux deux conditions suivantes:

- l'arrivée est conforme à la valeur $GBRA(R_p, B_p)$;
- la longueur réelle du paquet ne dépasse pas la longueur de paquet maximale permise M .

La valeur GBRA n'est mise à jour que pour les paquets conformes.

6.5.5 Engagements de QS

La capacité de transfert CDBW peut être associée à des engagements de pertes et de délai spécifiés, la rendant apte à offrir les classes de QS 0 et 1, dans les limites inhérentes au caractère conditionnel de cette capacité de transfert.

Si tous les paquets sont conformes, les engagements de QS s'appliquent à tous les paquets IP de tous les flux acceptés par le réseau à l'état "à rejeter en dernier". S'agissant des flux dont le réseau n'autorise le maintien qu'à l'état "à rejeter en premier", la partie de la QS négociée correspondant à la garantie relative aux pertes ne s'y applique pas.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication