

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.371

(08/96)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE
SERVICES

Aspects généraux et fonctions globales du réseau –
Fonctions et caractéristiques générales du réseau

**Gestion du trafic et des encombrements dans
le RNIS-LB**

Recommandation UIT-T I.371
Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

Remplacée par une version plus récente

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE I RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE SERVICES

STRUCTURE GÉNÉRALE	I.100–I.199
Terminologie	I.110–I.119
Description du RNIS	I.120–I.129
Méthodes générales de modélisation	I.130–I.139
Attributs des réseaux et des services de télécommunication	I.140–I.149
Description générale du mode de transfert asynchrone	I.150–I.199
CAPACITÉS DE SERVICE	I.200–I.299
Aperçu général	I.200–I.209
Aspects généraux des services du RNIS	I.210–I.219
Aspects communs des services du RNIS	I.220–I.229
Services supports assurés par un RNIS	I.230–I.239
Téléservices assurés par un RNIS	I.240–I.249
Services complémentaires dans un RNIS	I.250–I.299
ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU	I.300–I.399
Principes fonctionnels du réseau	I.310–I.319
Modèles de référence	I.320–I.329
Numérotage, adressage et acheminement	I.330–I.339
Types de connexion	I.340–I.349
Objectifs de performance	I.350–I.359
Caractéristiques des couches protocolaires	I.360–I.369
Fonctions et caractéristiques générales du réseau	I.370–I.399
INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS	I.400–I.499
Application des Recommandations de la série I aux interfaces usager-réseau RNIS	I.420–I.429
Recommandations relatives à la couche 1	I.430–I.439
Recommandations relatives à la couche 2	I.440–I.449
Recommandations relatives à la couche 3	I.450–I.459
Multiplexage, adaptation de débit et support d'interfaces existantes	I.460–I.469
Aspects du RNIS affectant les caractéristiques des terminaux	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE RÉSEAUX	I.500–I.599
PRINCIPES DE MAINTENANCE	I.600–I.699
ASPECTS ÉQUIPEMENTS DU RNIS-LB	I.700–I.799
Équipements ATM	I.730–I.749
Gestion des équipements ATM	I.750–I.799

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

Remplacée par une version plus récente

RECOMMANDATION UIT-T I.371

GESTION DU TRAFIC ET DES ENCOMBREMENTS DANS LE RNIS-LB

Résumé

L'ensemble de Recommandations I.371 traite des fonctions et des paramètres relatifs à la gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB.

Des contrats de trafic utilisateur-réseau et interréseaux sont définis en termes de descripteurs de trafic (paramètres de trafic, tolérances associées pour une capacité de transfert de couche ATM, spécifications de QS, etc.). Ces paramètres de trafic sont assortis d'une définition de conformité. Sont également précisées les capacités de transfert ATM utilisant ces paramètres de trafic afin de permettre différentes combinaisons d'objectifs de QS et de schémas de multiplexage ainsi que des définitions spécifiques s'appliquant à ces capacités de transfert ATM.

En outre, les fonctions de gestion du trafic et des encombrements sont spécifiées, parmi lesquelles les fonctions de contrôle des paramètres de trafic aux interfaces utilisateur-réseau et interréseau. Certaines configurations d'interfonctionnement de la gestion du trafic sont décrites.

Enfin, les procédures de gestion du trafic, des encombrements et des ressources sont définies. Ces définitions incluent également les formats et les données spécifiques pris en charge par les cellules de gestion des ressources.

Source

La Recommandation UIT-T I.371, révisée par la Commission d'études 13 de l'UIT-T (1993-1996), a été approuvée le 27 août 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Remplacée par une version plus récente

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 de la technologie 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.

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/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 1997

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.

Remplacée par une version plus récente

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application..... 1
2	Références normatives..... 1
3	Abréviations et terminologie 3
4	Introduction..... 6
4.1	Objectifs généraux 6
4.2	Fonctions génériques 6
4.3	Configuration de référence pour la gestion du trafic et des encombrements 7
4.4	Evénements, actions, échelles de temps et temps de réponse..... 8
4.5	QS et qualité de fonctionnement du réseau 9
5	Descripteurs et paramètres de trafic 10
5.1	Définitions 10
5.1.1	paramètres de trafic 10
5.1.2	descripteurs de trafic..... 11
5.2	Conditions requises..... 11
5.3	Contrat de trafic 11
5.3.1	Définition du contrat de trafic 11
5.3.2	Contrat de trafic et QS..... 12
5.3.3	Contrat de trafic et priorité à la perte de cellules 12
5.3.4	Contrat de trafic et option de marquage 13
5.3.5	Effet des variations du temps de propagation des cellules sur la commande UPC/NPC et l'affectation des ressources..... 13
5.4	Spécifications des paramètres de trafic..... 16
5.4.1	Débit cellulaire de crête..... 18
5.4.2	Débit cellulaire soutenable 21
5.5	Capacités de transfert ATM..... 23
5.5.1	Généralités 23
5.5.2	Applicabilité des capacités de transfert ATM 25
5.5.3	Capacité de transfert à débit déterministe (DBR)..... 25
5.5.4	Capacité de transfert à débit statistique (SBR)..... 30
5.5.5	Capacité de transfert de bloc ATM (ABT)..... 35
5.5.6	Capacité de transfert au débit disponible (ABR)..... 44
6	Fonctions de gestion du trafic et de gestion des encombrements 50
6.1	Introduction..... 50
6.1.1	Fonctions de gestion du trafic et de gestion des encombrements..... 51

Remplacée par une version plus récente

	Page
6.2 Fonctions de gestion du trafic	51
6.2.1 Utilisation des conduits virtuels dans le cadre de la gestion des ressources du réseau	51
6.2.2 Contrôle d'admission des connexions (CAC).....	54
6.2.3 Commande des paramètres côté utilisation et côté réseau	55
6.2.4 Gestion des priorités	62
6.2.5 Conformation du trafic	63
6.2.6 Gestion rapide des ressources.....	63
6.3 Fonctions de gestion des encombrements.....	64
6.3.1 Rejet sélectif des cellules.....	64
6.3.2 Indication explicite d'encombrement vers l'avant (EFCI)	64
6.3.3 Réactions aux défaillances des fonctions de commande UPC/NPC	64
6.4 Fonctions d'interfonctionnement de gestion du trafic.....	64
6.4.1 Interfonctionnement des fonctions de gestion du trafic et du service support en mode trame (FMBS)	65
7 Procédures relatives à la gestion du trafic et à la gestion des encombrements.....	66
7.1 Format des cellules de gestion des ressources	66
Annexe A – Algorithme du débit cellulaire générique GCRA (T, τ)	67
Annexe B – Application de l'algorithme du débit cellulaire générique à la définition de conformité du débit statistique (SBR)	68
Annexe C – Messages de commande ABT/DT à travers une interface normalisée	72
Annexe D – Messages de commande ABT/IT à travers une interface normalisée.....	74
Annexe E – Messages de commande ABR à travers une interface normalisée.....	75
Annexe F – Caractéristiques de trafic relatives aux capacités ATC	77
Appendice I – Exemples d'application du terminal équivalent pour la définition du débit cellulaire crête.....	78
Appendice II – Règles de transcodage découlant de l'information de signalisation sur les paramètres de trafic OAM dans la couche ATM.....	81
Appendice III – Caractéristiques du débit de l'algorithme du débit cellulaire générique	82
Appendice IV – Caractéristiques de précision requises pour les commandes UPC/NPC	83

Remplacée par une version plus récente

Recommandation I.371

GESTION DU TRAFIC ET DES ENCOMBREMENTS DANS LE RNIS-LB

(révisée en 1996)

1 Domaine d'application

Le RNIS-LB qui utilise la technique ATM a été conçu pour acheminer une gamme très variée de classes de trafic correspondant à des besoins de capacité de transfert très divers et répondant aux objectifs de qualité de fonctionnement du réseau.

La présente Recommandation décrit les procédures de gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB.

- le corps principal de la présente Recommandation décrit les objectifs et les mécanismes de gestion du trafic et des encombrements.
- les annexes A, B, C, D, E et F contiennent des exemples d'application des concepts exposés.

Dans le RNIS-LB, un encombrement est défini par un état des éléments de réseau (commutateurs, concentrateurs, brasseurs et liaisons) qui ne permet plus au réseau de respecter les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau négociés pour les connexions déjà établies et/ou les nouvelles demandes de connexion.

En général, un encombrement peut avoir pour origine:

- des fluctuations statistiques imprévisibles des flux de trafic;
- des pannes dans le réseau.

Il faut distinguer l'encombrement de l'état de débordement des tampons provoquant des pertes de cellules tout en respectant la QS négociée.

La gestion de trafic de la couche ATM renvoie à l'ensemble des actions prises par le réseau pour éviter les encombrements.

La gestion des encombrements de la couche ATM renvoie à l'ensemble des actions prises par le réseau pour réduire au minimum l'ampleur, la propagation et la durée d'un encombrement. Ces actions sont déclenchées par un encombrement dans un ou plusieurs éléments de réseau.

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 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.

- [1] Recommandation UIT-T I.326 (1995), *Architecture fonctionnelle des réseaux de transport fondés sur le mode ATM.*
- [2] Recommandation UIT-T I.113 (1993), *Glossaire des termes relatifs au RNIS à large bande.*

Remplacée par une version plus récente

- [3] Recommandation UIT-T I.150 (1995), *Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*
- [4] Recommandation UIT-T I.311 (1996), *Aspects généraux du réseau du RNIS à large bande.*
- [5] Recommandation I.321 du CCITT (1991), *Modèle de référence pour le protocole du RNIS à large bande et son application.*
- [6] Recommandation UIT-T I.356 (1996), *Performances de transfert de cellules dans la couche ATM du RNIS-LB.*
- [7] Recommandation UIT-T I.361 (1995), *Spécifications de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande.*
- [8] Recommandations UIT-T I.363.1 (1996), I.363.3 (1996) et I.363.5 (1996), *Spécification de la couche adaptation ATM du RNIS à large bande.*
- [9] Recommandation UIT-T I.413 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande.*
- [10] Recommandations UIT-T I.432.1 (1996), I.432.2 (1996), I.432.3 (1996) et I.432.4 (1996), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande – Spécification de la couche physique.*
- [11] Recommandation UIT-T I.610 (1995), *Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS à large bande.*
- [12] Recommandation UIT-T I.731 (1996), *Types et caractéristiques générales des équipements ATM.*
- [13] Recommandation UIT-T I.732 (1996), *Caractéristiques fonctionnelles des équipements ATM.*
- [14] Recommandation UIT-T Q.2650 (1995), *Interfonctionnement du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande et du système de signalisation d'abonné numérique n° 2.*
- [15] Recommandation UIT-T Q.2660 (1995), *Interfonctionnement du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande et du sous-système utilisateur du RNIS à bande étroite.*
- [16] Recommandation UIT-T Q.2761 (1995), *Description fonctionnelle du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande.*
- [17] Recommandation UIT-T Q.2762 (1995), *Fonctions générales des messages et des signaux du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande.*
- [18] Recommandation UIT-T Q.2763 (1995), *Sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande – Formats et codes.*
- [19] Recommandation UIT-T Q.2764 (1995), *Sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande – Procédures de l'appel de base.*
- [20] Recommandation UIT-T Q.2931 (1995), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 – Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau pour la commande de connexion/appel de base.*
- [21] Recommandations UIT-T Q.2961.1 (1995), Q.2961.2 (1997), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 – Paramètres de trafic complémentaires.*
- [22] Recommandation UIT-T Q.2962 (1996), *Système de signalisation numérique d'abonné n° 2 – Négociation des caractéristiques de connexion durant la phase d'établissement d'appel.*

Remplacée par une version plus récente

- [23] Recommandation UIT-T Q.2963.1 (1996), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 – Modification des caractéristiques d'une connexion – Modification du débit cellulaire crête par le propriétaire de la connexion.*

3 Abréviations et terminologie

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AAL	couche d'adaptation ATM, (<i>ATM adaptation layer</i>)
ABR	débit disponible, (<i>available bit rate</i>)
ABT	transfert de bloc ATM, (<i>ATM bloc transfer</i>)
ACR	débit cellulaire autorisé, (<i>allowed cell rate</i>)
ATC	capacité de transfert ATM, (<i>ATM transfer capability</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone, (<i>asynchronous transfer mode</i>)
ATM_PDU	unité de données protocolaires ATM, (<i>ATM protocol data unit</i>)
B-NT1	terminaison de réseau à large bande n° 1, (<i>broadband network termination 1</i>)
B-NT2	terminaison de réseau à large bande n° 2, (<i>broadband network termination 2</i>)
B-TE	terminal à large bande, (<i>broadband terminal equipment</i>)
BCR	débit cellulaire de bloc, (<i>block cell rate</i>)
BECN	notification explicite d'encombrement vers l'arrière, (<i>backward explicit congestion notification</i>)
CAC	gestion des admissions de connexion, (<i>connection admission control</i>)
CBR	débit constant, (<i>constant bit rate</i>)
CCR	débit cellulaire constant, (<i>current cell rate</i>)
CDV	variation du temps de propagation des cellules, (<i>cell delay variation</i>)
CEQ	équipement d'abonné, (<i>customer equipment</i>)
CI	indication d'encombrement, (<i>congestion indication</i>)
CLP	(bit de) priorité à la perte de cellules, [<i>cell loss priority (bit)</i>]
CLR	taux de perte de cellules, (<i>cell loss ratio</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique, (<i>cyclic redundancy check</i>)
CRF(VC)	fonction relative aux connexions de voies virtuelles, (<i>virtual channel connection-related functions</i>)
CRF(VP)	fonction relative aux connexions de voies virtuelles, (<i>virtual path connection-related functions</i>)
CS	sous-couche convergence, (<i>convergence sublayer</i>)
CT	terminaison de connexion, (<i>connection termination</i>)
CTD	temps de transfert des cellules, (<i>cell transfer delay</i>)
DBR	débit déterministe, (<i>deterministic bit rate</i>)
DGCRA	algorithme GCRA dynamique, (<i>dynamic GCRA</i>)
DT	transmission différée, (<i>delayed transmission</i>)
ECR	débit cellulaire explicite, (<i>explicit cell rate</i>)
EDC	code de détection d'erreur, (<i>error detection code</i>)

Remplacée par une version plus récente

EFCI	indication explicite d'encombrement vers l'avant, (<i>explicit forward congestion indication</i>)
FIFO	premier entré premier sorti, (<i>first in first out</i>)
FMBS	service support en mode trame, (<i>frame mode bearer service</i>)
FRM	gestion rapide des ressources, (<i>fast resource management</i>)
GCRA	algorithme de débit cellulaire générique, (<i>generic cell rate algorithm</i>)
GFC	contrôle de flux générique, (<i>generic flow control</i>)
IBT	tolérance de rafales intrinsèque, (<i>intrinsic burst tolerance</i>)
INI	interface interréseaux, (<i>inter-network interface</i>)
IT	transmission immédiate, (<i>immediate transmission</i>)
IWF	fonction d'interfonctionnement, (<i>interworking function</i>)
LCT	dernier instant de conformité, (<i>last conformance time</i>)
MBS	taille maximale des rafales, (<i>maximum burst size</i>)
MCR	débit cellulaire minimal, (<i>minimum cell cate</i>)
NE	élément de réseau, (<i>network element</i>)
NI	pas d'augmentation, (<i>no increase</i>)
NPC	commande des paramètres côté réseau, (<i>network parameter control</i>)
NRM	gestion des ressources de réseau, (<i>network resource management</i>)
OAM	exploitation et maintenance, (<i>operation and maintenance</i>)
PC	contrôle des priorités, (<i>priority control</i>)
PCR	débit cellulaire de crête, (<i>peak cell rate</i>)
PDU	unité de données de protocole, (<i>protocol data unit</i>)
PEI	intervalle crête d'émission , (<i>peak emission interval</i>)
PHY	couche Physique, (<i>physical layer</i>)
PM	surveillance de la qualité de fonctionnement, (<i>performance monitoring</i>)
PTI	indicateur de type d'information utile, (<i>payload type indicator</i>)
QS	qualité de service
RM	gestion des ressources, (<i>resource management</i>)
RNIS-LB	RNIS à large bande,
SAP	point d'accès au service, (<i>service access point</i>)
SBR	débit statistique, (<i>statistical bit rate</i>)
SCR	débit soutenable, (<i>sustainable cell rate</i>)
SDU	unité de données de service, (<i>service data unit</i>)
SN	numéro de séquence, (<i>sequence number</i>)
TAT	instant théorique d'arrivée, (<i>theoretical arrival time</i>)
TPT	terminaison de trajet de transmission, (<i>transmission path termination</i>)
UNI	interface usager-réseau, (<i>user-network interface</i>)
UPC	commande des paramètres côté utilisation, (<i>usage parameter control</i>)
VBR	débit variable, (<i>variable bit rate</i>)
VCC	connexion de voie virtuelle, (<i>virtual channel connection</i>)

Remplacée par une version plus récente

VCCT	terminaison de connexion par voie virtuelle, (<i>virtual channel connection termination</i>)
VCI	identificateur par voie virtuelle, (<i>virtual channel identifier</i>)
VCLT	terminaison de liaison par voie virtuelle, (<i>virtual channel link termination</i>)
VPC	connexion par conduit virtuel, (<i>virtual path connection</i>)
VPCT	terminaison de connexion par conduit virtuel, (<i>virtual path connection termination</i>)
VPI	identificateur de conduit virtuel, (<i>virtual path identifier</i>)
VPLT	terminaison de liaison par conduit virtuel, (<i>virtual path link termination</i>)
VSA	algorithme de programmation virtuelle, (<i>virtual scheduling algorithm</i>)

La terminologie suivante est utilisée dans la présente Recommandation:

– *sur une connexion par conduit virtuel*

cellule de données d'utilisateur

Toute cellule avec bit CLP = 0 ou CLP = 1 produite par l'utilisateur, à l'exception des cellules OAM F4 et des cellules RM avec indicateurs VCI = 6 et PTI = 110.

cellule OAM d'utilisateur

Toute cellule OAM F4 de bout en bout sur la connexion VPC produite par l'utilisateur.

cellule RM d'utilisateur

Toute cellule RM avec indicateurs VCI = 6 et PTI = 110 produite par l'utilisateur.

cellule produite par l'utilisateur

Toute cellule de données d'utilisateur, OAM d'utilisateur ou RM d'utilisateur.

– *sur une connexion par voie virtuelle*

cellule de données d'utilisateur

Toute cellule avec bit CLP = 0 ou CLP = 1 produite par l'utilisateur, à l'exception des cellules OAM F5 et des cellules RM avec indicateur PTI = 110.

cellule OAM d'utilisateur

Toute cellule OAM F5 de bout en bout sur la connexion VPC produite par l'utilisateur.

cellule RM d'utilisateur

Toute cellule RM avec indicateur PTI = 110 sur la voie virtuelle produite par l'utilisateur.

cellule produite par l'utilisateur

Toute cellule de données d'utilisateur, OAM d'utilisateur ou RM d'utilisateur.

Le traitement des cellules OAM segmentaires n'est actuellement pas spécifié dans la présente Recommandation.

Dans la présente Recommandation et dans un souci d'homogénéité avec les Recommandations I.150 et I.113, les connexions ATM sont unidirectionnelles. Deux connexions ATM sont associées pour permettre une communication bidirectionnelle et sont identifiées par le même identificateur VPI/VCI en une interface donnée. Il convient de noter que les procédures de gestion du trafic qui s'appliquent à une connexion unidirectionnelle (sens aller) peuvent faire intervenir des flux cellulaires sur la connexion associée dans l'autre sens (connexion vers l'arrière). Les procédures de gestion du trafic peuvent utiliser des flux cellulaires vers l'avant pour commander les flux vers l'arrière.

Dans la présente Recommandation, les spécifications de QS se rapportent aux classes de QS demandées par l'utilisateur. Les garanties en matière de QS sont applicables aux points pour lesquels le réseau s'engage à respecter les objectifs de QS, en supposant que le flux cellulaire produit par

Remplacée par une version plus récente

l'utilisateur est conforme au contrat de trafic. Les indications de QS s'appliquent lorsqu'il n'existe pas de contrat de ce type entre l'utilisateur et le réseau, par exemple dans les cas où le réseau est exploité selon des règles d'ingénierie du trafic et que ces règles ne permettent pas d'offrir de garanties à l'utilisateur.

4 Introduction

4.1 Objectifs généraux

Le rôle principal des paramètres et procédures de gestion du trafic et de gestion des encombrements est la protection du réseau et de l'utilisateur afin d'atteindre les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau. Un rôle secondaire est l'optimisation de l'utilisation des ressources du réseau.

Les incertitudes propres aux profils de trafic à large bande ainsi que la complexité de la gestion du trafic et des encombrements incitent à une approche par étapes de la définition des paramètres de trafic et des mécanismes de gestion du trafic et des encombrements sur le réseau. La présente Recommandation définit un ensemble de capacités de gestion du trafic et des encombrements.

Il conviendra peut-être d'examiner des ensembles complémentaires de capacités de ces types, qui introduiront d'autres mécanismes de gestion du trafic permettant d'accroître l'efficacité du réseau.

Dans le cas du RNIS à large bande, les objectifs de la gestion du trafic et des encombrements de la couche ATM sont les suivants:

- la gestion du trafic et la gestion des encombrements dans la couche ATM doivent prendre en charge un ensemble de classes de qualité de service (QS) de couche ATM suffisant pour tous les services RNIS à large bande envisagés; ces classes de QS sont spécifiés dans les Recommandations traitant de qualité de fonctionnement des réseaux;
- la gestion du trafic et la gestion des encombrements de la couche ATM ne doivent pas s'appuyer sur des protocoles de la couche d'adaptation ATM (AAL) qui sont spécifiques aux services RNIS à large bande, ni sur des protocoles de couche supérieure spécifiques aux applications. Les couches de protocole supérieures à la couche ATM peuvent utiliser l'information éventuellement fournie par la couche ATM pour améliorer l'utilisation que ces protocoles font du réseau;
- la création d'un ensemble optimal de commandes de gestion de trafic et des encombrements devrait minimiser la complexité du réseau et des systèmes terminaux tout en assurant une exploitation optimale du réseau.

4.2 Fonctions génériques

Les fonctions suivantes, qui peuvent être combinées au mieux de la situation, constituent un cadre pour la gestion et la commande du trafic et des encombrements sur les réseaux ATM permettant d'atteindre ces objectifs. Ce cadre repose sur le concept fondamental d'un contrat de trafic (voir 5.3) négocié entre l'utilisateur et le réseau ou entre réseaux lors de l'établissement d'une connexion.

- gestion des ressources du réseau (NRM, *network resource management*): il est possible d'affecter les ressources du réseau de manière à séparer les flux de trafic en fonction des caractéristiques du service.
- gestion des admissions de connexion (CAC, *connection admission control*): ensemble d'actions exécutées par le réseau au cours de la phase d'établissement de l'appel (ou au cours de la phase de renégociation de l'appel) pour établir si une demande de connexion de voie virtuelle ou de conduit virtuel peut être acceptée ou refusée (ou s'il est possible d'accepter une demande de réattribution). Le routage fait partie des actions de gestion des admissions de connexion (CAC).

Remplacée par une version plus récente

- fonctions de gestion des ressources (RM, *resource management*) de couche ATM: utilisent les cellules de gestion des ressources pour par exemple, modifier les ressources affectées aux connexions ATM.
- commandes de rétroaction: ensemble d'actions exécutées par le réseau et par les utilisateurs en fonction de l'état des éléments du réseau pour réguler le trafic appliqué sur les liaisons ATM.
- commande des paramètres côté utilisation/côté réseau (UPC/NPC, *usage/network parameter control*): ensemble des actions exécutées par le réseau pour surveiller et gérer le trafic en termes de trafic offert et de validité de connexion ATM, respectivement à l'accès utilisateur et à l'accès réseau. Le principal objet en est la protection des ressources du réseau contre les actes malveillants ou les erreurs involontaires pouvant affecter la QS d'autres connexions déjà établies en détectant la violation de valeurs de paramètres négociées ou de procédures et en y donnant la suite appropriée.
- gestion des priorités: fonctions qui permettent de différencier le traitement par le réseau des cellules les unes par rapport aux autres en termes de priorité temporelle ou de priorité de perte.

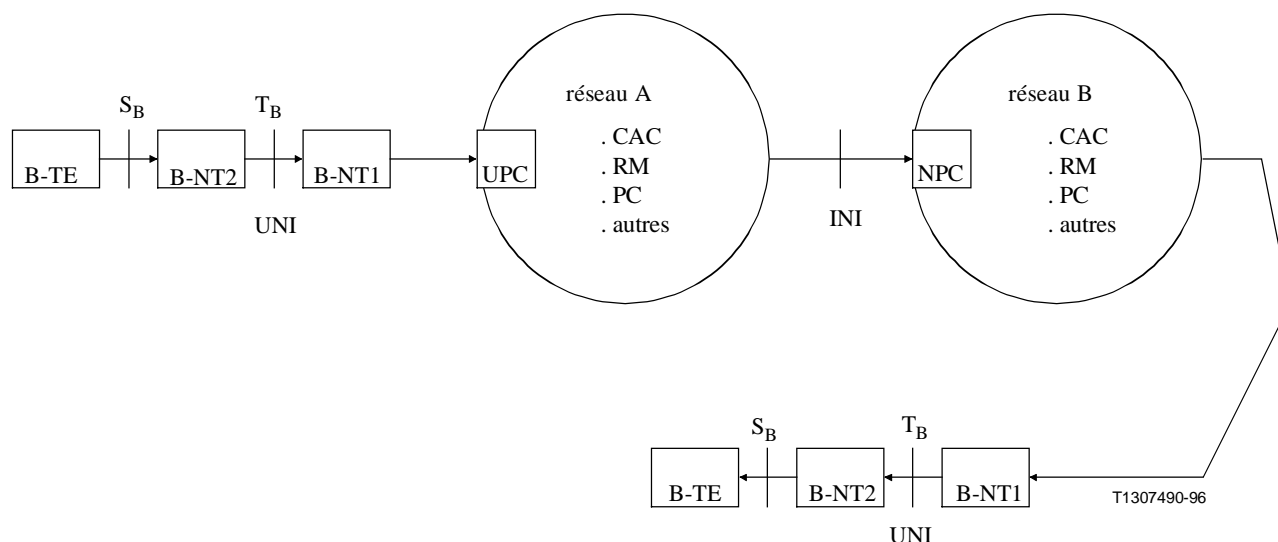
De manière générale, il est souhaitable d'assurer un degré élevé d'homogénéité entre les capacités de gestion du trafic ci-dessus.

Un sous-ensemble particulier de ces fonctions génériques, des paramètres de trafic et valeurs de paramètres associés, ainsi que des fonctions et protocoles de commande appropriés sont combinés pour former une capacité de transfert ATM (ATC, *ATM transfer capability*) (voir 5.5). La présente Recommandation définit un ensemble de capacités de ce type destiné à satisfaire aux besoins correspondant à différents groupes d'applications.

4.3 Configuration de référence pour la gestion du trafic et des encombrements

La configuration de référence suivante est utilisée pour la gestion du trafic et des encombrements (Figure 1).

Remplacée par une version plus récente



UPC	commande des paramètres côté utilisation
CAC	commande d'admission des connexions
PC	gestion des priorités
NPC	commande des paramètres côté réseau
RM	gestion des ressources
UNI	interface usager-réseau
INI	interface interréseaux

NOTE 1 – La NPC peut également s'appliquer à certaines interfaces intraréseau.

NOTE 2 – Les flèches indiquent le sens du flux de cellules.

NOTE 3 – Les commandes de rétroaction au moyen des cellules RM sont acheminées sens retour.

NOTE 4 – La terminaison B-NT1 n'a pas de fonction de couche ATM (Voir la Recommandation I.413).

Elle est incluse dans la figure dans un souci d'exhaustivité et de cohérence avec la Recommandation I.413.

NOTE 5 – Dans la présente Recommandation, l'interface UNI est l'interface au point de référence T_B .

Figure 1/I.371 – Configuration de référence pour la gestion du trafic et des encombrements

4.4 Événements, actions, échelles de temps et temps de réponse

La Figure 2 illustre les échelles de temps par rapport auxquelles se situent les fonctions de gestion du trafic et des encombrements. Le temps de réponse définit la vitesse de réaction de ces fonctions. Ainsi, le rejet de cellule peut être déclenché avec un délai de l'ordre de grandeur du temps d'insertion d'une cellule. De même, les commandes de rétroaction peuvent être déclenchées avec un délai de l'ordre du temps de propagation aller et retour. Etant donné qu'il est nécessaire de disposer de fonctions de gestion du trafic et des ressources agissant à diverses échelles de temps, aucune de ces fonctions ne peut seule suffire.

Remplacée par une version plus récente

Fonctions de gestion du trafic et des encombrements Exemples	Temps de réponse
<p>rejet de cellule, gestion des priorités, gestion des mémoires tampons et discipline de service des cellules, mise en forme du trafic, UPC, NPC, etc.</p>	<p>temps d'insertion des cellules ou des unités PDU</p>
<p>commandes de rétroaction, etc.</p>	<p>temps de propagation aller et retour</p>
<p>acheminement, établissement de communication et commande d'admission, affectation des ressources, etc.</p>	<p>temps entre instants d'arrivée des signaux d'appel et de connexion</p>
<p>commandes centralisées de gestion du réseau, etc.</p>	
<p>procédures à long terme d'ingénierie du réseau, etc.</p>	

T1307500-96

Figure 2/I.371 – Temps de réponse des fonctions de commande

4.5 QS et qualité de fonctionnement du réseau

Le RNIS-LB doit pouvoir répondre à différentes exigences en matière de QS au niveau de la couche ATM. Ces exigences sont spécifiées en termes de valeurs à atteindre pour certains paramètres de qualité de fonctionnement du réseau définis dans la Recommandation I.356. Ces paramètres sont entre autres le taux de perte de cellules (CLR, *cell loss ratio*), le temps de transfert des cellules (CTD, *cell transfer delay*) et la variation du temps de propagation des cellules (CDV, *cell delay variation*). Dans la présente Recommandation, les engagements de QS concernant les délais incluent les temps de transfert de cellules et les variations de ces temps entre deux points (voir la Recommandation I.356).

Même si ces exigences de QS des utilisateurs du RNIS-LB peuvent varier sur une plage de valeurs continue, le réseau ne peut offrir qu'un ensemble limité de classes de QS correspondant à des valeurs spécifiques à atteindre pour les paramètres de qualité de fonctionnement du réseau. L'utilisation de la priorité de perte de cellules (CLP, *cell loss priority*) est décrite au 5.3.3.

La spécification des différentes classes de QS en termes de valeurs à atteindre pour les paramètres de qualité de fonctionnement du réseau n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation et sera exposée dans la Recommandation I.356. Lorsque la conformité relative à un paramètre donné est indiquée comme "non spécifiée", ceci signifie que l'UIT ne fixe pas d'objectifs pour ce paramètre et que tout objectif fixé par défaut par la Recommandation UIT-T I.356 peut être ignoré. Lorsque la valeur d'objectif pour un paramètre est indiquée comme "non spécifiée", le niveau de performance associé à ce paramètre peut, par moments, prendre des valeurs arbitrairement faibles. Les exploitants

Remplacée par une version plus récente

de réseaux peuvent choisir d'une manière unilatérale de maintenir un niveau de qualité minimale pour les paramètres non liés, mais l'UIT ne recommandera pas de minimum de ce type.

La négociation de classes de QS de couche ATM spécifiques a lieu lors de l'établissement de l'appel. La classe de QS résultante fait partie du contrat de trafic (voir 5.3). C'est le réseau qui s'engage alors à garantir la QS demandée aussi longtemps que l'utilisateur se conforme au contrat de trafic. Si l'utilisateur ne respecte pas ce contrat, le réseau n'est plus tenu de respecter la QS convenue (voir 5.3).

Les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau au point SAP ATM sont destinés à mobiliser la capacité du réseau à satisfaire la QS de couche ATM. Il appartient aux couches supérieures, y compris à la couche AAL, de traduire cette QS de couche ATM en une QS demandée correspondant à une application donnée.

5 Descripteurs et paramètres de trafic

Les paramètres de trafic décrivent les caractéristiques de trafic d'une connexion ATM. Ces paramètres sont groupés en descripteurs de trafic source destinés à rendre compte des caractéristiques intrinsèques d'une source. Le descripteur de trafic source et les paramètres de tolérance associés sont groupés dans un descripteur de trafic de connexion pour rendre compte des caractéristiques de trafic des connexions ATM sur une interface normalisée.

5.1 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

5.1.1 paramètres de trafic

Un paramètre de trafic est la spécification d'un aspect particulier de ce trafic; il peut être qualitatif ou quantitatif.

Les paramètres de trafic peuvent caractériser, par exemple, le débit cellulaire crête, le débit cellulaire moyen, les tolérances de variation des retards cellulaires, la sporadicité, la durée de crête et peuvent être déduits du type de service (par exemple, téléphonie, visiophonie).

Certains des paramètres ci-dessus sont interdépendants (par exemple, la sporadicité et le débit cellulaire moyen/crête).

Le type de service peut être utilisé pour une déclaration implicite par l'utilisateur d'un ensemble complet de paramètres de trafic, par exemple en déclarant le service demandé (téléphonie, etc.). Le type de service peut aussi inclure une déclaration implicite des spécifications de QS. Un tel descripteur sera utilisé par exemple comme adresse d'une table de consultation fournissant l'ensemble correspondant des caractéristiques de trafic. Dans le cas où il est utilisé par une source de trafic, il ne sera donc pas nécessaire de transmettre les autres paramètres de trafic appartenant au descripteur de trafic source (voir 5.1.2.) par la signalisation. En outre, le paramètre type de service peut être utilisé pour décrire les caractéristiques de trafic d'une source. C'est le cas par exemple lorsque l'expérience d'exploitation ou d'autres moyens permettent de connaître les comportements de source types (c'est-à-dire de la vidéo à débit variable utilisant des méthodes de codage standards) et que cette connaissance est utilisée par les exploitants de réseau pour appliquer des règles d'ingénierie du trafic particulières, qui peuvent se traduire par des indications de QS plutôt que par des garanties. L'utilisation du paramètre type de service n'est, dans l'état actuel, pas spécifiée dans la présente Recommandation.

Remplacée par une version plus récente

5.1.2 descripteurs de trafic

Le descripteur de trafic ATM est la liste générique des paramètres de trafic pouvant être utilisée pour saisir les caractéristiques de trafic d'une connexion ATM.

Un descripteur de trafic source est une série de paramètres de trafic appartenant au descripteur de trafic utilisée au cours de l'établissement de la connexion pour saisir les caractéristiques intrinsèques du trafic de la connexion demandée par la source.

Un descripteur de trafic de connexion est la série de paramètres appartenant au descripteur de trafic ATM utilisée pendant la phase d'établissement de la connexion pour saisir les caractéristiques de trafic d'une connexion sur une interface normalisée. Le descripteur de trafic de la connexion se compose du descripteur de trafic source et des tolérances de variation CDV associées applicables à l'interface considérée (voir 5.3.5).

Les procédures de gestion des admissions de connexion utiliseront le descripteur de trafic source et les tolérances CDV associées qui sont incluses dans le descripteur de trafic de la connexion pour accepter ou rejeter les demandes de connexion.

La description des caractéristiques du trafic pouvant être proposées par une connexion demandée doit être donnée par l'utilisateur dans la phase d'établissement de la connexion.

5.2 Conditions requises

Tout paramètre de trafic intervenant dans un descripteur de trafic source doit:

- être compréhensible par l'utilisateur ou par son terminal; la conformité doit être possible;
- participer aux schémas d'affectation des ressources répondant aux besoins en matière de qualité de fonctionnement du réseau;
- pouvoir être fixé par les fonctions de commande UPC et NPC.

Ces critères doivent être respectés car les utilisateurs peuvent avoir à fournir ces paramètres de trafic lors de l'établissement de la connexion. De plus, ces paramètres de trafic doivent être représentatifs pour la procédure de gestion des admissions de connexion (CAC) afin que celle-ci puisse maintenir les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau une fois la connexion acceptée. Enfin, ils doivent pouvoir être fixés par la commande UPC/NPC pour maintenir la qualité de fonctionnement du réseau en cas d'utilisation non conforme.

5.3 Contrat de trafic

5.3.1 Définition du contrat de trafic

Pour qu'elles soient efficaces, les procédures de commande CAC et de gestion UPC/NPC nécessitent la connaissance de certains paramètres. Elles doivent prendre en compte la capacité de transfert ATM (voir 5.5), le descripteur de trafic source, la classe de QS demandée et les tolérances de variation de temps de propagation (CDV) (voir 5.3.5) pour décider si la connexion demandée peut être acceptée.

Une capacité de transfert ATM, un descripteur de trafic source et les tolérances de variation de temps de propagation associées et la QS sont déclarés par l'utilisateur lors de l'établissement de la connexion au moyen de la signalisation ou lors de la souscription de l'abonnement.

Une capacité de transfert ATM sélectionnée (y compris les procédures et certaines options telles que le marquage), le descripteur de trafic source, la classe de QS pour toute connexion ATM et les tolérances de temps de propagation des cellules attribuées à l'équipement d'abonné (CEQ, *customer equipment*) négociés au cours de l'établissement de la connexion définissent le contrat de trafic au point de référence T_B . Un contrat analogue s'applique à l'interface interréseaux (INI, *inter-network*

Remplacée par une version plus récente

interface). Les tolérances de temps de propagation des cellules appartenant à un contrat de trafic en une interface INI comptent pour la variation du temps de propagation des cellules introduites par la partie amont de la connexion, y compris l'équipement du client.

Pour une connexion ATM donnée, le descripteur de trafic source qui fait partie du contrat de trafic et toutes les valeurs de paramètre de ce descripteur de trafic source sont les mêmes pour toutes les interfaces normalisées le long d'une connexion.

Afin de respecter les garanties en matière de QS, une définition de conformité est spécifiée au point T_B pour toute capacité de transfert ATM donnée (voir 5.5). Une définition de conformité appartient à chaque interface de réseau normalisée. Un contrat de trafic peut également s'appliquer à une connexion par conduit virtuel ou par voie virtuelle. En conséquence, la définition de conformité d'une interface s'applique au niveau où le contrat de trafic est défini (conduit ou voie virtuelle). De plus, un contrat de trafic pour une connexion peut faire intervenir un flux cellulaire sur la connexion dans le sens inverse d'une communication. Dans ce cas, une définition de conformité est également valable pour la connexion inverse.

La gestion des admissions de connexion (CAC) et les procédures de commande des paramètres côté utilisation/côté réseau sont propres à l'exploitant. Lorsque la connexion a été acceptée, les valeurs de la commande CAC et des paramètres UPC/NPC sont fixées par le réseau sur la base de la politique de l'exploitant de réseau pratiquée.

NOTE 1 – Toutes les connexions ATM traitées par les fonctions réseau relatives à la connexion (CRF, voir les Recommandations I.311 et I.732) doivent être déclarées.

NOTE 2 – Les connexions par voie virtuelle (VCC) individuelles faisant partie d'une connexion d'utilisateur par conduit virtuel (VPC) de bout en bout ne sont ni déclarées ni déterminées par la commande UPC(VP) et ne peuvent dès lors se voir garantir une QS de couche ATM.

5.3.2 Contrat de trafic et QS

La Recommandation I.356 spécifie les objectifs de QS pour une connexion de bout en bout et les règles de répartition qui fixent les objectifs de QS pour chaque partie d'une connexion normalisée. La QS de couche ATM est une garantie à long terme. La QS de couche ATM est assurée à toutes les cellules lorsque toutes les cellules d'utilisateur (ou les blocs, voir 5.5.4) sont conformes aux tests de conformité applicables.

Il convient de noter que la QS est une notion en deux points qui s'applique à une connexion ou à une partie de connexion, alors que la conformité est une notion valable en un point qui s'applique à une interface (voir la Recommandation I.356). En conséquence, la définition de conformité en une interface s'applique au flux cellulaire qui est soumis à cette interface; la partie amont de la connexion est globalement responsable de la conformité en cette interface, c'est-à-dire l'utilisateur à l'interface utilisateur-réseau, l'utilisateur et les réseaux amonts par rapport à une interface interréseaux.

La QS de couche ATM ne doit pas être offerte à une connexion jugée non conforme par un fournisseur de réseaux. Les fournisseurs de réseaux peuvent unilatéralement décider si une connexion contenant des cellules non conformes (ou des blocs) n'est pas conforme. La définition exacte de la non-conformité est du ressort du fournisseur de réseaux. Même si une connexion n'est pas conforme, un exploitant de réseau peut choisir d'offrir certaines garanties de QS, voir par exemple 5.5.3.3.

5.3.3 Contrat de trafic et priorité à la perte de cellules

Selon la capacité de transfert ATM, un utilisateur peut demander pour une connexion ATM une classe de QS qui fait intervenir deux niveaux de priorité indiqués par la valeur du bit CLP. Les caractéristiques intrinsèques du trafic pour les deux composantes du flux cellulaire doivent être

Remplacée par une version plus récente

caractérisées dans le descripteur de trafic source. Cela s'effectue au moyen d'un ensemble de paramètres de trafic associés avec la composante $CLP = 0$ et un ensemble de paramètres de trafic associés avec la composante de flux cellulaire composite $CLP = 0 + 1$.

Le réseau peut se conformer à un objectif de taux de perte de cellules pour chaque composante ($CLP = 0$ et $CLP = 0 + 1$) d'une connexion ATM. Le contrat de trafic spécifie les objectifs particuliers en matière de taux de perte de cellules (CLR) parmi ceux offerts par l'opérateur du réseau pour chaque composante de connexion ATM. La présente Recommandation limite actuellement l'utilisation de cette capacité aux deux cas suivants:

- il existe un objectif en matière de CLR pour le flux cellulaire $CLP = 0 + 1$, quelle que soit la valeur du bit CLP;
- il existe un objectif en matière de CLR pour le flux cellulaire $CLP = 0$, tandis que cet objectif pour le flux cellulaire $CLP = 0 + 1$ n'est pas spécifié.

5.3.4 Contrat de trafic et option de marquage

En ce qui concerne l'option de marquage (voir 6.2.3.6):

- l'utilisateur peut demander que l'option de marquage soit appliquée au trafic $CLP = 0$ excédentaire produit par l'utilisateur. Dans ce cas, l'information utilisateur-réseau sera "marquage demandé". Le marquage sera peut-être appliqué à la connexion, selon que le réseau implémente l'option de marquage. L'information donnée par le réseau à l'utilisateur doit explicitement indiquer "marquage appliqué" ou "marquage non appliqué".
- l'utilisateur peut demander à ce que l'option de marquage ne soit pas appliquée au trafic excédentaire avec $CLP = 0$. Dans ce cas, l'information donnée par l'utilisateur au réseau sera "marquage non autorisé". La seule réponse possible (implicite ou explicite) de la part du réseau est "marquage non appliqué". Dans ce cas, le marquage est désactivé au niveau de la commande UPC/NPC et le trafic excédentaire sera ignoré. En conséquence, le bit CLP n'est pas modifié entre l'interface UNI source et l'interface UNI de destination.
- les réglages par défaut de l'option de marquage sont: de la part de l'utilisateur "marquage non autorisé" et pour le réseau "marquage non appliqué".

5.3.5 Effet des variations du temps de propagation des cellules sur la commande UPC/NPC et l'affectation des ressources

Les fonctions de couche ATM (par exemple, le multiplexage des cellules) peuvent altérer les caractéristiques du trafic des connexions ATM par l'introduction d'une variation du temps de propagation des cellules. Quand les cellules de plusieurs connexions ATM sont multiplexées, les cellules d'une connexion ATM donnée peuvent être retardées le temps d'insérer les cellules d'une autre connexion ATM à la sortie du multiplexeur. De même, certaines cellules peuvent être retardées le temps d'insérer des cellules OAM ou de préfixe de la couche Physique. En conséquence, une certaine variation aléatoire caractérise l'intervalle de temps entre la réception des primitives de demande de données de cellules ATM (Data_Request) au point d'extrémité d'une connexion et le moment où une primitive d'indication de données de cellules ATM (Data_Indication) est reçue par la commande UPC/NPC. Par ailleurs, le multiplexage au niveau de la couche d'adaptation AAL peut engendrer des variations du temps de propagation des cellules (par exemple, lorsqu'un signal vidéo codé à 2 couches se compose de deux flux transférés par des cellules ATM différant chacun par le bit CLP).

Les causes de la variation du temps de propagation des cellules sont illustrées à la Figure 3.

Remplacée par une version plus récente

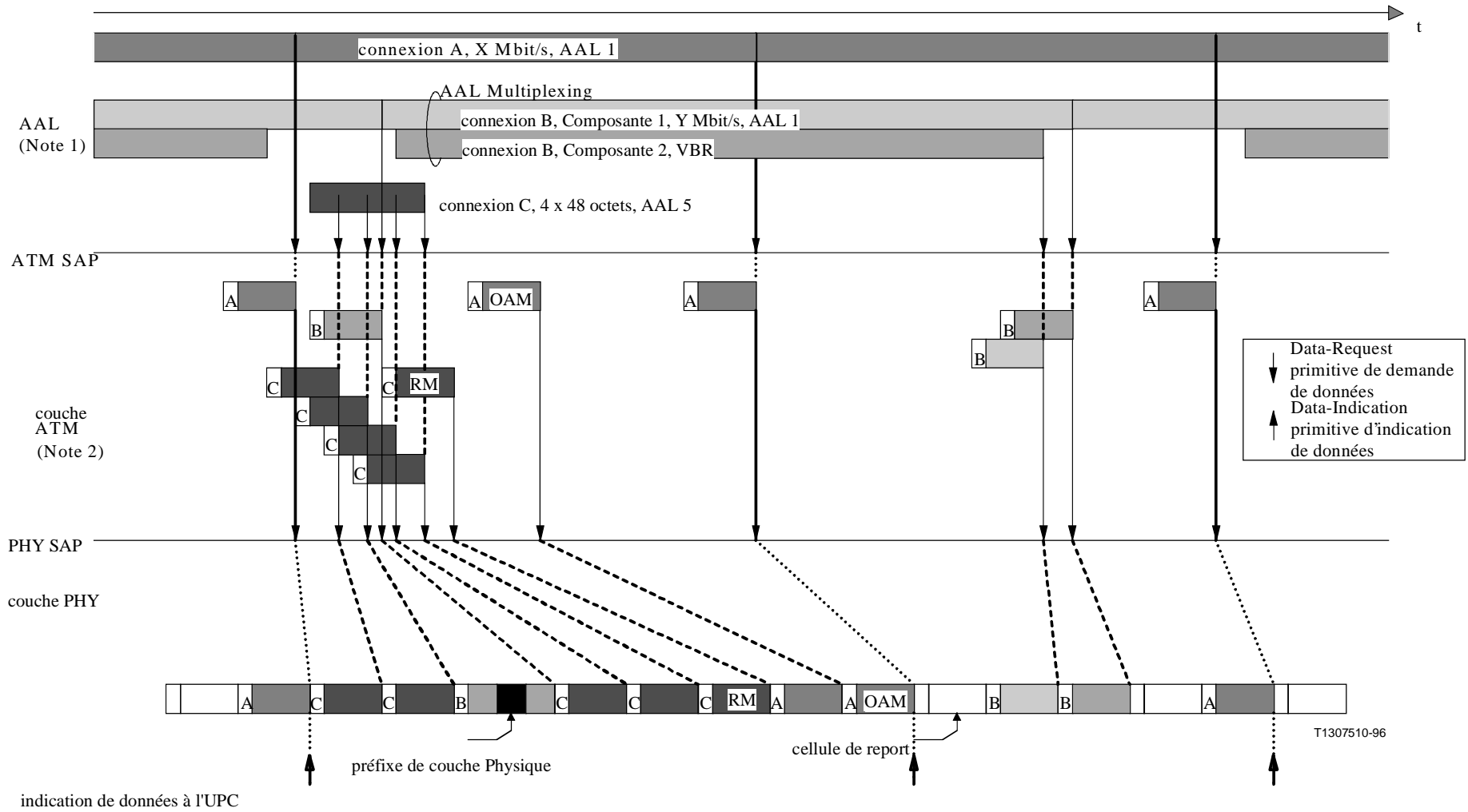
La définition de conformité par rapport au descripteur de trafic source en une interface donnée (par exemple, interface UNI ou interface interréseau), ainsi que l'exécution des fonctions UPC/NPC, nécessitent la spécification de la variation CDV attribuée à la partie amont de la connexion et affectant chaque paramètre concerné.

La commande UPC/NPC doit tenir compte de l'effet de la variation maximale de temps de propagation des cellules autorisée sur les connexions ATM qui sont dues à la variation de temps de propagation accumulée et attribuée aux sous-réseaux amonts (dont l'équipement d'abonné).

En général, chaque composante d'une connexion (par exemple, la composante données d'utilisateur CLP = 0, la composante données d'utilisateur CLP = 0 + 1, la composante OAM d'utilisateur et la composante gestion des ressources d'utilisateur) peut nécessiter la spécification d'une valeur différente de la tolérance de variation de temps de propagation de cellules (CDV) pour chacun de ses paramètres de trafic (par exemple, débit cellulaire de crête, ensemble de paramètres de débit cellulaire soutenable). Par conséquent, le nombre de valeurs de tolérance de temps de propagation de cellules applicables à une connexion dépend du descripteur de trafic source de la connexion et, en définitive, de la capacité de transfert ATM nécessaire à la connexion. On estime que seul un sous-ensemble de tolérances possibles sera nécessaire. Les modalités de la négociation des valeurs de tolérance de CDV entre l'utilisateur et le réseau et entre deux réseaux (par exemple, par abonnement ou pour chaque connexion) dépendent des paramètres de trafic auxquels la tolérance de CDV s'applique. On trouvera de plus amples détails concernant le débit cellulaire de crête et le débit cellulaire soutenable respectivement aux 5.4.1.3 et 5.4.2.3.

La conformation du trafic compense partiellement les effets de la variation CDV et se traduit par une tolérance de variation CDV réduite à appliquer aux interfaces subséquentes de la connexion ATM. Le réespacement des cellules dans les connexions ATM individuelles en fonction de leur débit cellulaire crête ou les schémas de service avec file d'attente sont des exemples de mécanismes de conformation du trafic.

La définition d'un descripteur de trafic et la normalisation des tolérances CDV maximales admissibles ne suffisent pas toujours à une bonne affectation des ressources par le réseau. Lorsqu'il attribue les ressources, le réseau doit tenir compte du cas de trafic le plus défavorable passant par les fonctions UPC/NPC afin d'éviter la dégradation d'autres connexions ATM. Le cas de trafic le plus défavorable dépend de l'implémentation particulière des fonctions UPC/NPC. Le compromis entre la complexité des fonctions UPC/NPC, le cas du trafic le plus défavorable et l'optimisation de l'affectation des ressources du réseau se feront à la discrétion des opérateurs de réseaux. Le volume des ressources réseaux disponibles et la qualité de fonctionnement du réseau nécessaire pour répondre aux spécifications de QS peuvent influencer ces compromis.



NOTE 1 – Les unités de données de service ATM sont cumulées au débit du service de couche supérieure. Le multiplexage dans la couche AAL peut également être une source de variation CDV.

NOTE 2 – Le retard du contrôle GFC et la variation de ce retard sont des composantes du retard et de la variation du retard introduits par la couche ATM.

NOTE 3 – Le réseau peut également être à la source des variations du temps de propagation des cellules (CDV) par suite des retards aléatoires d'attente affectant chaque cellule dans les files d'attente des concentrateurs, des commutateurs et des brasseurs.

Figure 3/I.371 – Sources des variations du temps de propagation des cellules

Remplacée par une version plus récente

La Figure 3 est une illustration seulement des fonctions introduisant une variation de temps de propagation des cellules. Cette figure n'implique pas de relation avec la définition des paramètres de trafic (par exemple, intervalle d'émission de crête).

5.4 Spécifications des paramètres de trafic

La définition de la conformité par rapport à un contrat de trafic donné repose sur une spécification non ambiguë des paramètres de trafic. Les paramètres de trafic utilisés et la conformité d'un paramètre peuvent dépendre des capacités de transfert ATM applicables à une connexion (voir 5.5).

Le cas échéant, une tolérance sera spécifiée en association avec chaque paramètre de trafic à une interface où une définition de conformité s'applique afin de tenir compte des effets des fonctions de multiplexage amont sur les valeurs des paramètres de trafic source.

Pour que la spécification d'un paramètre de trafic ne soit pas ambiguë, la présente Recommandation normalise une liste de valeurs discrètes pouvant être prises par un paramètre donné ou les tolérances de variation CDV, exprimées avec une unité convenable. En outre, les règles de traduction sont normalisées, par exemple, lorsqu'un paramètre doit avoir plusieurs représentations ou plusieurs unités au niveau de la couche ATM ou à l'intérieur des plans gestion et commande (c'est-à-dire la traduction épicyclaire de crête en intervalle d'émission de crête, la traduction de taille de rafale maximale en tolérance intrinsèque de rafale).

Les paramètres associés aux intervalles de temps seront spécifiés comme des sous-ensembles d'une liste générique unique de valeurs spécifiées par codage en virgule flottante, avec une mantisse à 10 bits et un exposant à 6 bits comme suit:

$$2^{e-32} \left(1 + \frac{w}{2^{10}} \right) \text{ secondes}$$
$$0 \leq e \leq 41$$
$$0 \leq w \leq 1023$$

La conformité avec un type de service n'est pas actuellement spécifiée dans la présente Recommandation.

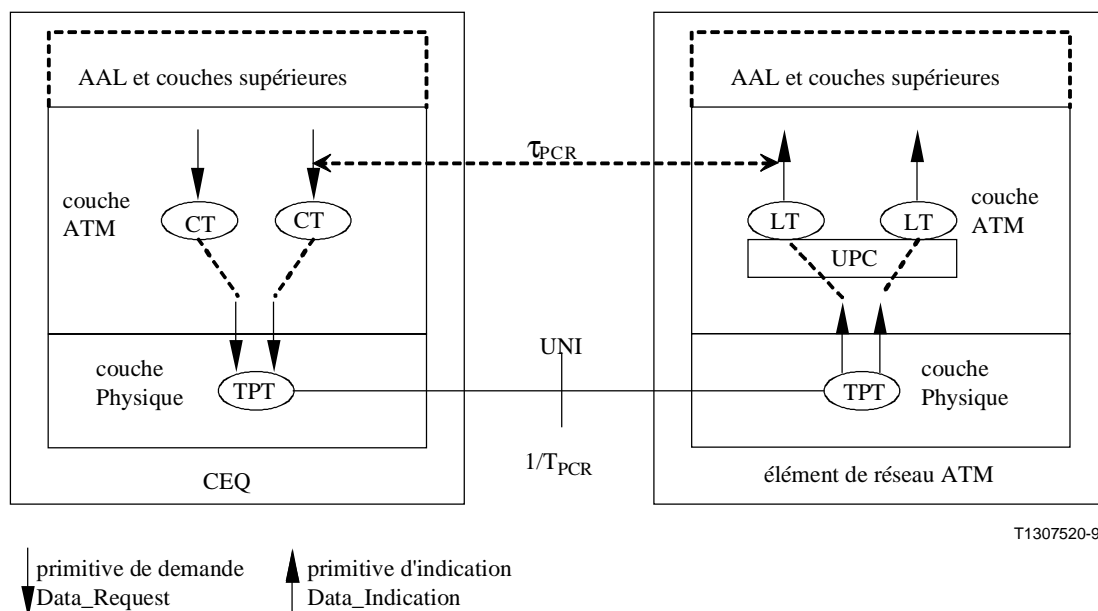
La présente Recommandation définit le débit cellulaire de crête (PCR, voir 5.4.1) et l'ensemble des paramètres de débit cellulaire soutenable (SCR/IBT, voir 5.4.2). D'autres paramètres établis à partir de ces définitions apparaissent aussi dans les spécifications des capacités de transfert ATM (voir 5.5). Les autres paramètres normalisés qui seront ultérieurement spécifiés devront améliorer nettement l'utilisation du réseau.

Le débit cellulaire de crête est un paramètre de trafic obligatoire qui doit être déclaré de manière explicite ou implicite dans tout descripteur de trafic source. Outre le débit cellulaire de crête d'une connexion ATM, l'utilisateur doit obligatoirement déclarer de manière explicite ou implicite la tolérance de variation du temps de propagation des cellules τ_{PCR} à l'interface UNI dans le contrat de trafic considéré.

Configuration de référence et terminal équivalent pour la spécification des paramètres de trafic

La configuration de référence de la Figure 4 se rapporte à la spécification de paramètres de trafic et les tolérances associées au niveau de l'interface UNI.

Remplacée par une version plus récente



T1307520-96

CT terminaison de connexion ATM
 LT terminaison de liaison ATM
 TPT terminaison de trajet de transmission

Figure 4/I.371 – Configuration de référence pour la spécification des paramètres de trafic

NOTE 1 – La terminaison de la connexion ATM peut être une terminaison de connexion par conduit virtuel (VPCT, *VP connection termination*) ou une terminaison de connexion par voie virtuelle (VCCT, *VC connection termination*).

NOTE 2 – La terminaison de liaison ATM peut être une terminaison VPLT (*VP link termination*) ou VCLT (*VC link termination*).

NOTE 3 – Pour de plus amples détails sur les terminaisons TPT, VPLT, VPCT, VCLT et VCCT, voir les Recommandations I.731 et I.732.

Lorsqu'une connexion ATM comporte un certain nombre de composantes de connexion (par exemple, connexions par voie virtuelle dans une connexion par conduit virtuel) qui sont générées par différentes sources en différents endroits, la Figure 5 illustre le débit cellulaire d'une connexion ATM et la tolérance CDV associée au moyen d'une source équivalente et d'un terminal équivalent. Dans cette figure, les primitives de demande de données ATM PDU *Data_Request* émises par chacune des sources sont virtuellement fusionnées et émises avec un intervalle correspondant au débit cellulaire de la connexion. Les primitives de demande de données ATM PDU *Data_Request* émises par la source équivalente seront, théoriquement, conformes à l'algorithme GCRA(T,0) (voir l'Annexe A). La variation de temps de propagation des cellules, introduite par les différents équipements terminaux (multiplexage AAL ou ATM, fonctions de couche Physique, intégrés dans un terminal équivalent) et par l'équipement d'abonné (CEQ), est prise en compte dans la tolérance CDV τ_{UNI} à l'interface utilisateur-réseau, de sorte que le débit cellulaire à cette interface est conforme à un algorithme GCRA(T, τ_{UNI}). De même, il est tenu compte d'une tolérance de variation CDV τ_{INI} dans la variation CDV introduite par la partie amont de la connexion en une interface INI donnée.

Il convient de noter qu'en ce qui concerne ces figures, la source équivalente peut comporter une seule source de trafic et un dispositif de mise en forme virtuel (cas où il y a une tolérance intrinsèque associée à une source; voir par exemple l'ensemble de paramètres de débit cellulaire soutenable) ou une source de trafic unique sans dispositif de mise en forme (cas d'une source produisant réellement la demande de données PDU ATM à l'intervalle T).

Remplacée par une version plus récente

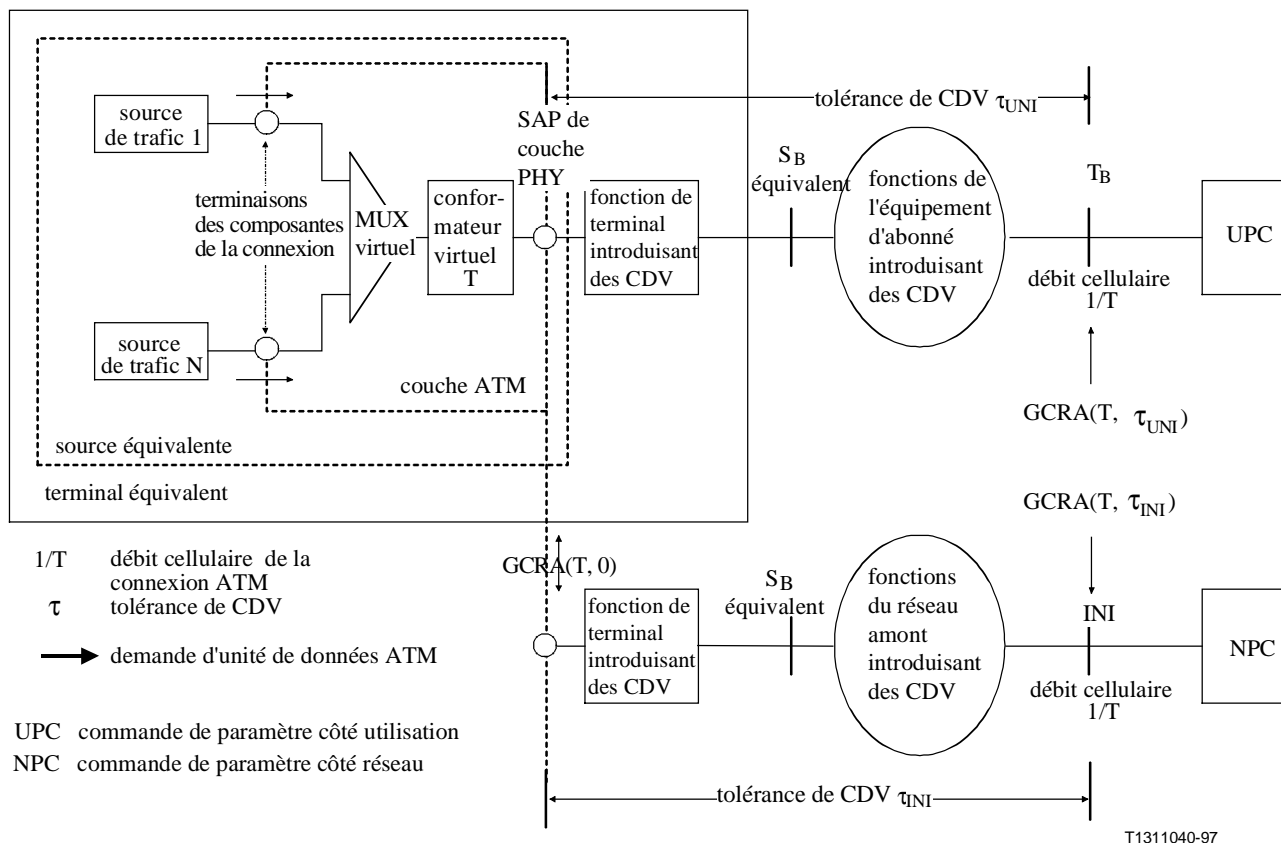


Figure 5/I.371 – Source équivalente et terminal équivalent pour la définition d'un débit cellulaire d'une connexion ATM

(Cette figure est donnée uniquement à titre d'illustration.)

5.4.1 Débit cellulaire de crête

La définition ci-après s'applique aux connexions ATM pour toute capacité de transfert ATM définie au 5.5.

Le débit cellulaire de crête dans un descripteur de trafic source spécifie la limite supérieure du trafic qui peut être appliquée à une connexion ATM. Le respect de cette limite par la connexion UPC/NPC permet à l'exploitant du réseau d'attribuer des ressources suffisantes pour se conformer aux objectifs de qualité de fonctionnement (par exemple, pour ce qui est du taux de perte de cellules).

La valeur de débit cellulaire de crête, telle qu'elle est négociée et décidée lors de l'établissement d'une connexion ou modifiée ultérieurement au moyen de procédures de signalisation ou de gestion du réseau, doit être la même tout le long d'une connexion ATM donnée. La tolérance de variation CDV τ_{PCR} associée au débit cellulaire de crête peut être différente à différentes interfaces le long de la connexion ATM. La tolérance τ_{PCR} peut ne pas être la même pour tous les flux cellulaires d'une connexion ATM à une interface donnée.

5.4.1.1 Définition du débit cellulaire de crête pour une connexion VPC/VCC

Localisation

- au point d'accès au service (SAP) de la couche Physique pour un terminal équivalent représentant une connexion VPC/VCC (voir la Figure 5);

Remplacée par une version plus récente

- de manière équivalente à la terminaison de trajet de transmission (TPT, *transmission path termination*) pour la configuration de référence représentant la connexion VPC/VCC, voir la Figure 4.

Événement de base

Demande d'envoi d'une unité de données protocolaires ATM_PDU.

Définition

Le débit cellulaire de la connexion ATM est l'inverse de l'intervalle minimal de temps T_{PCR} séparant les instants d'arrivée de deux événements de base définis ci-dessus. T_{PCR} est l'intervalle d'émission crête de la connexion ATM.

Sur un terminal à entité AAL unique et en l'absence de flux d'information OAM ou RM sur la couche ATM, la localisation et l'événement de base sont:

Localisation

- au point d'accès au service (SAP) de la couche ATM pour un terminal équivalent représentant la connexion VPC/VCC (voir la Figure 5),
- de manière équivalente à la terminaison de conduit virtuel ou de voie virtuelle (VPCT/VCCT) pour la configuration de référence représentant la connexion VPC/VCC, voir la Figure 4.

Événement de base

Demande d'envoi d'une primitive ATM_SDU.

En ce qui concerne les capacités spécifiées au 5.5 et afin d'attribuer correctement les ressources à une connexion VPC/VCC, un débit cellulaire de crête, tel que défini ci-dessus, doit être spécifié pour chaque composante de la connexion ATM, c'est-à-dire la composante données d'utilisateur (CLP = 0 + 1), la composante OAM d'utilisateur et la composante RM. Certaines composantes peuvent être regroupées (par exemple, OAM d'utilisateur avec données d'utilisateur). Pour chaque composante, on définit une tolérance CDV correspondante τ_{PCR} qui rend compte de la variation du délai de transmission des cellules (voir 5.3.5).

Des exemples d'application de la définition de débit cellulaire de crête à des configurations spécifiques sont donnés dans l'Appendice I.

5.4.1.2 Spécification du débit cellulaire de crête

La liste ci-après des valeurs associées des débits cellulaires de crête et des intervalles d'émission de crête (PEI, *peak emission intervals*) définit une granularité du débit cellulaire de crête de la couche ATM, qui est utilisée dans le cadre de la définition de conformité.

Spécification des valeurs de débit cellulaire de crête

La formule ci-après donne une liste de 16 384 valeurs de débit cellulaire de crête Λ_{PCR} comprises entre 1 cellule/s et 4,29077 Gcell/s. Un système de codage en virgule flottante, avec une mantisse à 9 bits et un exposant à 5 bits est utilisé. La différence relative entre toute paire de valeurs successives est quasi constante sur la gamme complète des valeurs et toujours inférieure à 0,19%.

Remplacée par une version plus récente

$$\Lambda_{PCR} = 2^{m_{PCR}} \cdot \left(1 + \frac{k_{PCR}}{512}\right) \text{ cellules / s}$$
$$0 \leq m_{PCR} \leq 31$$
$$0 \leq k_{PCR} \leq 511$$

Spécification des intervalles d'émission de crête

La formule ci-dessous donne la liste correspondante des 16 384 valeurs d'intervalle d'émission de crête T_{PCR} comprises entre 0,9995 seconde et $2,33 \cdot 10^{-10}$ secondes. La différence relative entre toute paire (mêmes valeurs de m_{PCR} et k_{PCR}) de débit cellulaire de crête et l'inverse de l'intervalle d'émission de crête est inférieure à 0,0977%. La liste est un sous-ensemble de la liste générique spécifiée ci-dessus pour les intervalles de temps. En ce qui concerne le codage du paramètre Λ_{PCR} avec une mantisse à 9 bits et exposant à 5 bits, il est nécessaire de disposer d'un bit supplémentaire pour l'exposant afin de coder le signe et d'un bit supplémentaire pour la mantisse afin d'augmenter la précision du codage en raison de la non-linéarité de la fonction ($x \rightarrow 1/x$).

$$T_{PCR} = 2^{-(m_{PCR}+1)} \cdot \left(1 + \frac{1023 - k'_{PCR}}{1024}\right) \text{ secondes}$$
$$k'_{PCR} = \left\lfloor \frac{2047k_{PCR} - 512}{k_{PCR} + 512} \right\rfloor + 1$$
$$0 \leq m_{PCR} \leq 31$$
$$0 \leq k_{PCR} \leq 511$$

dans laquelle $\lfloor x \rfloor$ désigne l'arrondissement à la valeur entière inférieure la plus proche.

Le codage a été conçu de manière à ce que toute valeur de débit cellulaire de crête soit toujours inférieure à la valeur de l'inverse de l'intervalle d'émission de crête correspondante.

La valeur PCR_{sig} négociée prise en charge par la signalisation sera arrondie à la valeur supérieure la plus proche du débit PCR de couche ATM dans la liste des valeurs spécifiées pour les vérifications de conformité. Cette opération pourra être faite en utilisant les formules ci-après:

$$m_{PCR} = \left\lceil \log_2 \left(\frac{PCR_{sig}}{1023} \right) + 9 \right\rceil$$
$$k_{PCR} = \left\lceil \frac{PCR_{sig}}{2^{m_{PCR}-9}} - 512 \right\rceil$$

dans laquelle $\lceil x \rceil$ désigne l'arrondissement à la valeur entière supérieure la plus proche.

5.4.1.3 Spécification de tolérance de variation de temps de propagation des cellules pour le débit cellulaire de crête

La tolérance de variation CDV associée à la composante de données utilisateur peut être déclarée de manière explicite (par exemple, en acheminant la valeur dans le message de signalisation dans une connexion) ou implicitement. La déclaration implicite est effectuée par spécification des caractéristiques de la variation CDV en une interface donnée (par exemple, l'interface UNI ou INI) lors de l'abonnement ou par la conclusion d'accords réciproques entre l'exploitant et l'utilisateur ou entre exploitants.

Remplacée par une version plus récente

La caractérisation de la tolérance CDV en une interface donnée doit tenir compte des fonctions disponibles dans cette interface. Actuellement, on a recensé deux cas extrêmes:

- spécification très stricte de la tolérance CDV: une demande de connexion ne doit pas être refusée seulement sur la base d'une spécification de tolérance CDV si cette spécification est inférieure ou égale à τ_{PCR} dans laquelle τ_{PCR} est donné par:

$$\frac{\tau_{PCR}}{\Delta} = \max \left[\frac{T_{PCR}}{\Delta}, \alpha \left(1 - \frac{\Delta}{T_{PCR}} \right) \right]$$

où:

- τ_{PCR} est l'intervalle d'émission de crête de la connexion (exprimé en secondes).
 - Δ est le temps de transmission d'une cellule (en secondes) à la vitesse de la liaison d'interface.
 - α est un coefficient sans dimension, la valeur proposée est $\alpha = 80$.
- spécification non stricte de tolérance CDV: une variation CDV importante peut être tolérée. Dans ce cas, seule la spécification de la valeur maximale de la tolérance CDV τ_{MAX} qui peut être attribuée à une connexion est envisagée. Cette tolérance τ_{MAX} peut être interprétée comme étant la variation maximale de CDV qui peut être tolérée dans le flux de cellules de données d'utilisateur. La valeur de τ_{MAX} n'est pas spécifiée dans la présente Recommandation.

Entre ces deux cas extrêmes, il existe des cas intermédiaires qui pourraient dépendre des interfaces de réseau et pour lesquels une valeur par défaut, fondée sur l'intervalle PEI, pourrait être spécifiée.

Les cas ci-dessus n'interdisent pas à un exploitant d'accepter différentes valeurs de tolérance CDV, qui peuvent être spécifiées au moment de l'abonnement ou par accords réciproques; en particulier, une valeur donnée de la tolérance τ_{PCR} peut être spécifiée pour toutes les connexions d'une interface. En outre, une tolérance CDV peut être acheminée par la signalisation pour chaque connexion.

Les sous-ensembles de la liste générique spécifiés pour les intervalles de temps qui peuvent être utilisés pour choisir les valeurs de la tolérance τ_{PCR} seront codés comme suit:

$$\tau_{PCR} = 2^{e_{PCR}-32} \cdot 2^9 \cdot \left(1 + \frac{w_{PCR} \cdot 2^5}{2^{10}} \right) \text{secondes}$$

$$0 \leq e_{PCR} \leq 31$$

$$0 \leq w_{PCR} \leq 31$$

Ce codage doit être utilisé pour prendre en charge la déclaration de la tolérance τ_{PCR} par des moyens de signalisation ou de gestion.

Les valeurs de la tolérance τ_{PCR} qui seront effectivement utilisées et choisies parmi cette liste générique relèvent de la responsabilité de l'exploitant.

5.4.2 Débit cellulaire soutenable

Le débit cellulaire soutenable (SCR, *sustainable cell rate*) ainsi qu'un paramètre caractérisant la taille maximale des rafales au débit cellulaire de crête (tolérance intrinsèque des rafales (IBT, *intrinsic burst tolerance*) sont destinés à décrire les sources à débit variable (VBR) et permettre le multiplexage statistique des flux de trafic issus de ces sources.

Remplacée par une version plus récente

La définition du débit cellulaire soutenable (Λ_{SCR}) et de la tolérance intrinsèque des rafales (τ_{IBT}) utilise l'algorithme de référence décrit dans l'Annexe A de la présente Recommandation appelé algorithme générique de débit cellulaire (GCRA, *generic cell rate algorithm*). La tolérance intrinsèque des rafales est prise en charge par la signalisation en termes de taille maximale des rafales (MBS, *maximum burst size*).

L'ensemble de paramètres de débit cellulaire soutenable tel que négocié et décidé lors de l'établissement de la connexion ou modifié par la suite et acheminé par signalisation, doit être le même le long d'une connexion ATM donnée. La tolérance CDV τ'_{SCR} associée avec l'ensemble de paramètres de débit cellulaire soutenable peut être différente en différentes interfaces le long d'une connexion ATM. Un complément d'étude est nécessaire pour savoir si la tolérance τ'_{SCR} est la même pour toutes les composantes d'une connexion ATM à une interface donnée.

5.4.2.1 Débit cellulaire soutenable pour une connexion VPC/VCC

Localisation

- au point d'accès au service (SAP) de la couche Physique pour un terminal équivalent représentant la connexion VPC/VCC (voir la Figure 5),
- de manière équivalente, à la terminaison du trajet de transmission (TPT) pour la configuration de référence représentant la connexion VPC/VCC (voir la Figure 4).

Événement

Demande d'envoi d'une primitive ATM_PDU.

Définition

Le débit cellulaire soutenable appelé Λ_{SCR} , et la tolérance intrinsèque de rafales, appelée τ_{IBT} , d'une connexion ATM sont définis par l'algorithme GCRA(T_{SCR} , τ_{IBT}) fondé sur l'apparition des événements de base ci-dessus. Λ_{SCR} est l'inverse de T_{SCR} .

Le débit cellulaire soutenable et la tolérance intrinsèque de rafales sont des composantes du descripteur de trafic ATM.

Pour la définition de conformité aux interfaces UNI/INI, une tolérance τ'_{SCR} a été ajoutée à la tolérance intrinsèque de rafales τ_{IBT} . La tolérance τ'_{SCR} rend compte de la variation cellulaire introduite par le système de multiplexage au niveau de la cellule et au niveau de la rafale. Une limite supérieure de τ'_{SCR} est $d_{max} - d_{min}$, c'est-à-dire la différence entre les temps de transfert des cellules (entre la source et l'interface UNI) de la cellule la plus lente et de la cellule la plus rapide dans la connexion (ou τ'_{SCR} peut être choisi pour être le petit quantile, par exemple, 10^{-9} de la variation de temps de propagation possible).

Lorsque le débit cellulaire de crête est complété par un ensemble de paramètres de débit cellulaire soutenable (T_{SCR} et τ_{IBT}), le descripteur de trafic source contient le débit cellulaire de crête, le débit cellulaire soutenable et les paramètres de tolérance de rafales intrinsèque. En outre, le contrat de trafic doit préciser les paramètres de tolérance de variation du temps de propagation de cellules τ_{PCR} (associés au débit cellulaire de crête) et τ'_{SCR} (associés au débit cellulaire soutenable).

Lorsque le débit cellulaire de crête est complété par le débit cellulaire soutenable pour une connexion ATM, T_{SCR} est toujours plus grand que T_{PCR} ($\Lambda_{SCR} < \Lambda_{PCR}$).

Remplacée par une version plus récente

5.4.2.2 Spécification du débit cellulaire soutenable et de la tolérance intrinsèque de rafales

Les valeurs de T_{SCR} utilisant le même sous-ensemble de la liste générique de valeurs et le même codage que celui qui est spécifié pour T_{PCR} incluent les erreurs de traduction à partir de Λ_{SCR} et de la signalisation (voir 5.4.1.2).

La tolérance intrinsèque de rafales utilisera le même sous-ensemble de la liste générique de valeurs et le même codage que celui spécifié pour la tolérance τ_{PCR} (voir 5.4.1.3). La traduction à partir de la taille maximale de rafale prise en charge par la signalisation utilisera la règle suivante:

$$\tau_{IBT} = \lceil (MBS - 1)(T_{SCR} - T_{PCR}) \rceil \text{ secondes}$$

où $\lceil x \rceil$ désigne la première valeur supérieure à x choisie dans la liste générique de valeurs.

Si l'utilisateur connaît la tolérance τ_{IBT} et ne connaît pas la taille maximale des rafales, on applique la règle suivante:

$$MBS = 1 + \left\lfloor \frac{\tau_{IBT}}{T_{SCR} - T_{PCR}} \right\rfloor \text{ cellules}$$

dans laquelle $\lfloor x \rfloor$ désigne la valeur arrondie à l'entier inférieur le plus proche.

Les valeurs de MBS ou de la tolérance τ_{IBT} qui seront effectivement sélectionnées seront choisies par l'exploitant. Cependant, les valeurs MBS déclarées par la signalisation ne devront pas donner lieu à une valeur τ_{IBT} dépassant la valeur maximale qu'on peut obtenir par le système de codage pour τ_{IBT} .

5.4.2.3 Spécification de la tolérance de variation du temps de propagation des cellules pour le débit cellulaire soutenable

Le même système de codage s'applique aux tolérances τ'_{SCR} et τ_{PCR} , voir 5.4.1.3.

Ce système de codage doit être utilisé pour déclarer τ'_{SCR} par signalisation ou par des moyens de gestion.

L'exploitant choisira parmi cette liste générique les valeurs de la tolérance τ'_{SCR} qui seront effectivement utilisées.

5.5 Capacités de transfert ATM

5.5.1 Généralités

5.5.1.1 Définition et conditions requises

Une capacité de transfert ATM est destinée à prendre en charge un modèle de service de couche ATM et la QS correspondante en lui associant un ensemble de paramètres de trafic de couche ATM et de procédures. L'utilisation de capacités de transfert ATM (ATC) peut être considérée de deux points de vue distincts: un point de vue de l'utilisateur, pour lequel une capacité ATC convient à un ensemble donné d'applications, et un point de vue de l'exploitant de réseau pour lequel une capacité ATC peut présenter certains avantages liés au multiplexage statistique. Une capacité de transfert ATM peut inclure la spécification de primitives correspondantes et la spécification des informations de gestion du trafic à échanger à travers des interfaces normalisées.

La conformité de trafic doit être définie afin de permettre aux fournisseurs de réseaux d'être en mesure de prendre des engagements de qualité de service; elle est spécifiée dans la présente Recommandation aux niveaux d'interfaces normalisées (UNI, INI). Un fournisseur de réseau peut utiliser ces définitions de conformité pour prendre des engagements de qualité de service pour une

Remplacée par une version plus récente

portion du trafic offert, en fonction de la conformité de ce trafic (voir la Recommandation I.356). Il peut y avoir plus d'une qualité de service pour une capacité ATC donnée (voir la Recommandation I.356).

Etant donné qu'un utilisateur peut s'engager à soumettre des cellules conformes aux descripteurs de trafic outre le débit PCR, un utilisateur choisira un service fondé sur la capacité de transfert ATM autre que la capacité de transfert à débit déterministe sur des considérations car ce service lui sera facturé par le fournisseur de réseaux à un coût inférieur. Le détail de cette différence de coût n'entre pas dans le domaine d'application de la présente Recommandation.

Il faut obligatoirement déclarer explicitement ou implicitement lors de l'établissement de la connexion l'utilisation des capacités de transfert ATM sur une connexion donnée parmi celles disponibles dans le réseau.

Une fois la connexion ATM établie, la capacité ATM convenue sera la même à toutes les interfaces le long de la connexion (voir 5.3.1). Cependant, le choix du mode de prise en charge d'une capacité de transfert ATM donnée relève de l'exploitant à condition que celle-ci soit compatible avec les spécifications des interfaces normalisées.

Il n'existe pas de correspondance univoque entre les services ou les classes de service (par exemple catégories de service support à large bande) et les capacités de transfert ATM qui peuvent être utilisées. Par exemple, un service de données de couche supérieure tel le service support au mode tramé (FMBS) peut utiliser les capacités de transfert DBR, SBR, ABR ou ABT. En conséquence, la capacité de transfert ATM demandée prise en charge par la signalisation ne doit pas être vérifiée par la gestion des admissions de connexion par rapport à des informations autres que celles qui figurent dans le contrat de trafic (c'est-à-dire la classe de QS, le descripteur de trafic source et les tolérances CDV associées). Le débit DBR est la capacité de transfert ATM par défaut.

Une demande de service formulée par un utilisateur peut implicitement spécifier la capacité de transfert ATM demandée. La spécification d'un type de service permet la déclaration implicite de certains paramètres de trafic d'une connexion ou de l'ensemble de ces paramètres. Le type de service peut également être utilisé pour spécifier implicitement la capacité de transfert ATM demandée. Cette spécification peut être effectuée parallèlement à la déclaration explicite de certains paramètres.

Une communication ATM donnée utilise la même capacité de transfert ATM dans les deux sens. L'utilisation de capacités de transfert différentes pour les deux connexions d'une communication pose des problèmes relatifs par exemple aux cellules OAM et aux cellules de gestion des ressources ou à l'acheminement et n'est pas actuellement spécifiée dans la présente Recommandation. Cela concerne également les connexions de multidiffusion.

5.5.1.2 Multiplexage et interaction des capacités de transfert ATM

Les connexions VCC utilisant la même capacité de transfert ATM peuvent être multiplexées en une connexion VPC DBR. Une connexion VCC ou VPC DBR peut être utilisée pour émuler une connexion VCC ou VPC avec une capacité ATC différente. A l'exception de ces deux cas, la présente Recommandation ne traite pas des cas suivants:

- le multiplexage des connexions VCC ayant différentes capacités ATC en une seule connexion VPC (par exemple, des connexions VCC ABR et des connexions VCC ABT en une connexion VPC SBR);
- l'acheminement de connexions VCC dans une connexion VPC ayant la même ou une capacité ATC (par exemple, une connexion VPC ABR acheminant des connexions VCC ABR);
- l'émulation d'une capacité ATC par une autre capacité ATC (exemple, l'utilisation d'un débit SBR pour acheminer un service ABR).

Remplacée par une version plus récente

5.5.2 Applicabilité des capacités de transfert ATM

Le présent sous-paragraphe contient des directives sur l'utilisation possible de chaque capacité de transfert ATM pour l'acheminement de données relatives à des applications large bande types. L'objet du présent sous-paragraphe n'est pas de créer une correspondance restrictive entre les capacités de transfert ATM et les applications; il vise plutôt à donner des exemples sur la façon dont on peut utiliser la capacité de transfert ATM et à définir des objectifs de conception pour ces capacités de transfert.

Le choix des capacités de transfert ATM qui seront utilisées pour acheminer les données d'application sera probablement influencé en dernier ressort par un certain nombre de facteurs dont:

- la disponibilité des capacités de transfert: tous les réseaux n'offrent pas les capacités de transfert décrites dans la présente Recommandation;
- la QS réelle qu'on peut obtenir pour chaque capacité de transfert: elle dépend, entre autres, de la politique de gestion des ressources adoptée et de l'ingénierie du trafic;
- la capacité pour l'application de tolérer une dégradation des caractéristiques de transfert de couche ATM: pour certaines applications une diminution de la largeur de bande peut conduire à un échec de l'application (par exemple l'émulation de circuit); pour d'autres, elle peut se traduire par une diminution acceptable de la qualité d'une ou de plusieurs composantes (par exemple une très faible définition d'image ou une animation réduite pour les applications vidéo);
- la tarification: le choix de l'utilisateur est déterminé en partie par les tarifs appliqués à chaque capacité de transfert ATM.

Deux exemples illustrent les points précités:

- la capacité DBR peut être évidemment utilisée, avec la valeur de débit PCR appropriée, pour acheminer des données concernant toutes les applications à large bande. L'utilisateur choisira d'utiliser le débit DBR ou une des autres capacités de transfert ATM en fonction d'un certain nombre de facteurs parmi lesquels la tarification pratiquée par le réseau.
- la capacité ABR peut également être utilisée pour acheminer des données appartenant à toutes les applications, à condition que la gestion des ressources de réseau offre une largeur de bande inutilisée qui n'imposera pas de limitation à l'application.

Les deux cas ci-dessus doivent être considérés comme étant des cas extrêmes, illustrant l'interaction entre la tarification, la gestion des ressources et l'ingénierie du trafic du réseau. D'une manière générale, il y aura des mappages entre les applications et les capacités de transfert ATM.

5.5.3 Capacité de transfert à débit déterministe (DBR)

5.5.3.1 Définition et modèle de service

La capacité de transfert à débit déterministe (DBR) est utilisée par des connexions exigeant une valeur statique de largeur de bande disponible de manière continue dans la connexion. La valeur de largeur de bande est caractérisée par une valeur de débit cellulaire de crête.

La garantie de base offerte par le réseau à un utilisateur qui réserve des ressources par l'intermédiaire de la capacité DBR est que, une fois la connexion établie, la QS de couche ATM négociée est assurée à toutes les cellules lorsque les cellules sont conformes aux tests de conformité applicables. Dans la capacité DBR, la source peut émettre des cellules au débit de crête à tout moment et pendant une durée quelconque, les garanties de QS étant toujours appliquées.

La capacité DBR est destinée à permettre d'offrir des garanties de QS qui permettent au réseau de prendre en charge les applications CBR, mais qui ne sont pas restreintes à ces applications. Dans la

Remplacée par une version plus récente

capacité DBR, la source peut émettre des cellules à un débit égal ou inférieur au débit cellulaire de crête négocié (et même ne rien émettre du tout) pendant certaines périodes de temps.

La capacité DBR peut être utilisée à la fois pour les connexions VPC et VCC. L'option de marquage ou de rejet sélectif des cellules $CLP = 1$ s'applique à la capacité DBR. Les cellules RM VC sur une connexion VCC et les cellules RM VP sur une connexion VPC ne sont pas utilisées dans le cas de la capacité DBR; cependant, si de telles cellules sont présentes sur une connexion, elles sont considérées comme faisant partie du flux composite de cellules de données de l'utilisateur $CLP = 0 + 1$.

5.5.3.2 Descripteur de source de trafic et tolérances de CDV

La capacité DBR utilise le débit cellulaire de crête et la tolérance CDV associée tels que spécifiés au 5.4.1.

Lors de l'établissement d'une connexion, ou au moment de la souscription de l'abonnement, l'utilisateur et le réseau conviennent d'un des trois descripteurs de trafic source ci-dessous:

- i) deux débits cellulaires, à savoir, le débit PCR pour les cellules de données d'utilisateur avec les intervalles d'émission de crête associés $T_{PCR}(\text{data})$ et le débit PCR pour les cellules OAM d'utilisateur de bout en bout avec les intervalles d'émission de crête associés $T_{PCR}(\text{OAM})$;
- ii) un débit cellulaire de crête, à savoir le débit PCR pour les cellules produites par l'utilisateur et l'intervalle d'émission de crête associé $T_{PCR}(\text{agg})$;
- iii) type de service.

Si l'utilisateur souhaite transmettre des cellules OAM d'utilisateur et interdire la mise en forme composite des données d'utilisateur et des données OAM d'utilisateur, il utilisera le premier descripteur de trafic source. L'utilisation du deuxième descripteur de trafic source par l'utilisateur n'implique pas l'interdiction des cellules OAM d'utilisateur. Lorsqu'elles sont présentes, les cellules OAM d'utilisateur sont fusionnées avec les cellules de données d'utilisateur dans le descripteur $CLP = 0 + 1$.

A chaque débit PCR négocié et à chaque interface où les cellules doivent être conformes, correspond une valeur de tolérance CDV qui tient compte de la variation de temps de propagation des cellules qui peut modifier les flux cellulaires respectifs de la connexion (voir 5.4.1).

Lorsque le descripteur de trafic source i) est utilisé et qu'une définition de conformité distincte est appliquée, les valeurs suivantes de tolérance CDV doivent être spécifiées:

- la tolérance CDV $\tau_{PCR}(\text{data})$ correspondant aux données d'utilisateur $CLP = 0 + 1$;
- la tolérance CDV $\tau_{PCR}(\text{OAM})$ correspondant au débit PCR des cellules d'utilisateur de bout en bout.

Dans ce cas, la tolérance $\tau_{PCR}(\text{data})$ peut être acheminée par la signalisation ou attribuée lors de la souscription de l'abonnement (voir 5.4.1.3). Par contre, la tolérance $\tau_{PCR}(\text{OAM})$ est toujours calculée sur la base du débit PCR des cellules OAM d'utilisateur de bout en bout tel que $\tau_{PCR}(\text{OAM}) = T_{PCR}(\text{OAM})$.

Lorsque le descripteur de trafic source i) est utilisé et que l'on applique une définition de conformité composite, seule la valeur de la tolérance CDV correspondant au débit PCR des cellules $CLP = 0 + 1$ produites par l'utilisateur, $\tau_{PCR}(\text{agg})$, est exigée.

Remplacée par une version plus récente

Dans ce cas, la tolérance $\tau_{PCR}(\text{agg})$ est telle que $\tau_{PCR}(\text{agg})=T_{PCR}(\text{agg})+\tau_{PCR}(\text{data})$, dans laquelle la valeur de $\tau_{PCR}(\text{data})$ est acheminée par signalisation ou attribuée lors de la souscription de l'abonnement et la valeur $T_{PCR}(\text{agg})$ est calculée au moyen de la formule suivante:

$$T_{PCR}(\text{agg}) = \frac{1}{\frac{1}{T_{PCR}(\text{data})} + \frac{1}{T_{PCR}(\text{OAM})}}$$

Lorsque le descripteur de trafic source ii) est utilisé, seule la valeur de la tolérance CDV correspondant au débit PCR des cellules CLP = 0 + 1 produites par l'utilisateur, $\tau_{PCR}(\text{agg})$, est exigée. Dans ce cas, la tolérance $\tau_{PCR}(\text{agg})$ peut être acheminée par signalisation ou attribuée lors de la souscription de l'abonnement. Il convient de noter que lorsque le descripteur de trafic source ii) est utilisé, et lorsque l'utilisateur veut envoyer des cellules OAM d'utilisateur et qu'il connaît les valeurs de $T_{PCR}(\text{data})$, $\tau_{PCR}(\text{data})$ et de $T_{PCR}(\text{OAM})$, l'utilisateur peut déduire les valeurs de $T_{PCR}(\text{agg})$ et de $\tau_{PCR}(\text{agg})$ en utilisant les formules du paragraphe précédent.

Lorsque le descripteur de trafic source i) est utilisé, le débit PCR des cellules OAM d'utilisateur peut être spécifié en déclarant la période nominale n du flux cellulaire de surveillance de la qualité de fonctionnement en sens aval (voir la Recommandation I.610); dans ce cas, les règles par défaut suivantes s'appliquent au calcul des intervalles T_{OAM} et T_{agg} :

- dans le cas où l'exploitant utilise une définition de conformité distincte, $T_{PCR}(\text{OAM}) = n \cdot T_{PCR}(\text{data})$
- dans le cas où l'exploitant utilise une définition de conformité composite:

$$T_{PCR}(\text{agg}) = \frac{n}{n+1} T_{PCR}(\text{data}).$$

Ces règles par défaut reposent sur l'hypothèse que le flux cellulaire OAM produit par l'utilisateur ne concerne que la surveillance de la qualité de fonctionnement aval. Le cas où d'autres cellules OAM d'utilisateur sont produites par l'utilisateur appelle un complément d'étude. Les règles de calcul des paramètres de trafic et des tolérances CDV associées à partir des données acheminées par le présent protocole de signalisation (voir la Recommandation Q.2931) sont données dans l'Appendice II.

Les valeurs de débit cellulaire de crête ne doivent pas être renégociées aux interfaces normalisées en utilisant des procédures RM pendant la connexion, mais peuvent être renégociées par signalisation ou par les procédures de gestion du réseau. La renégociation du débit PCR peut également entraîner la modification de la tolérance CDV associée.

5.5.3.3 Définition de conformité et garantie de QS

Définition de conformité

La définition de conformité par rapport au débit cellulaire de crête ($\Lambda_{PCR}=1/T_{PCR}$) d'un flux cellulaire exige la spécification de la tolérance CDV τ_{PCR} attribuée à la partie amont de la connexion (voir 5.3.1 et 5.4.1). Ces deux paramètres complètent la spécification de l'algorithme de débit cellulaire générique donnée en Annexe A.

Le nombre de cellules non conformes d'un flux cellulaire est défini comme étant le nombre de cellules de l'une des deux versions équivalentes de l'algorithme CGRA qui se déterminera comme étant non conforme.

La conformité d'un flux cellulaire selon cette définition peut être estimée par le processus de mesure en un point décrit dans la Recommandation I.356.

Remplacée par une version plus récente

La conformité par rapport au type de service n'est pas dans l'état actuel spécifiée dans la présente Recommandation.

Si l'utilisateur souhaite transmettre des cellules OAM d'utilisateur, et si l'utilisateur ne permet pas la mise en forme composite des données d'utilisateur et des données OAM d'utilisateur et si le réseau exécute des actions de mise en forme PCR (voir 6.2.5), alors la définition de conformité est distincte pour la composante OAM d'utilisateur et la composante données d'utilisateur. Dans les autres cas, la définition de conformité est composite.

- 1) si la conformité est distincte pour les données d'utilisateur et pour les cellules OAM d'utilisateur, on a :
 - la conformité des cellules du flux cellulaire de données d'utilisateur composite $CLP = 0 + 1$ est vérifiée par rapport au descripteur PCR négocié pour le trafic de données d'utilisateur $CLP = 0 + 1$;
 - la conformité des cellules du flux cellulaire OAM d'utilisateur est vérifiée par rapport au descripteur PCR négocié pour le trafic OAM d'utilisateur.
- 2) si la conformité est composite, la conformité cellulaire du flux cellulaire composite produit par l'utilisateur $CLP = 0 + 1$ est vérifiée par rapport au descripteur PCR négocié pour le trafic $CLP = 0 + 1$ produit par l'utilisateur [dans le cas du descripteur de trafic source ii)] ou par rapport au descripteur PCR pour le trafic $CLP = 0 + 1$ produit par l'utilisateur qui est obtenu à partir des descripteurs PCR négociés pour le trafic $CLP = 0 + 1$ de données d'utilisateur et pour le trafic d'utilisateur OAM [dans le cas du descripteur de trafic source i)].

Les définitions de conformité distincte et composite pour la capacité DBR sont représentées à la Figure 6.

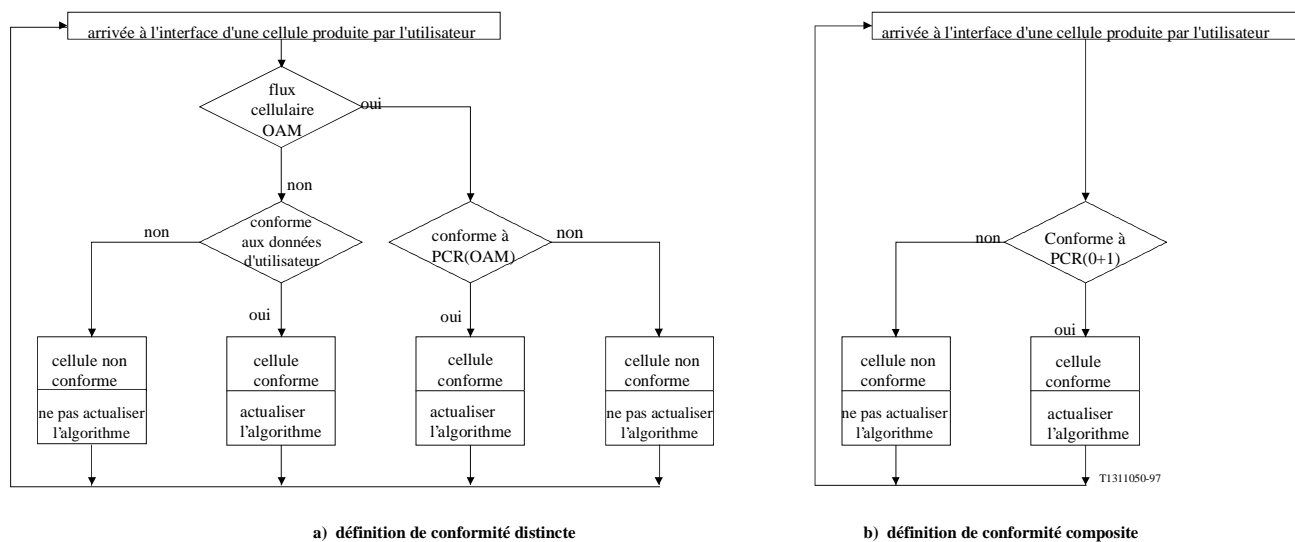


Figure 6/I.371 – Définition de conformité applicable au débit DBR

Pendant la durée de la connexion, la conformité par rapport au descripteur de trafic de débit cellulaire de crête peut être vérifiée de manière continue à l'intérieur du réseau par des mécanismes statiques UPC/NPC, étant donné que ces mécanismes sont présents (voir 6.2.3). Lorsqu'ils sont présents, les mécanismes UPC/NPC applicables aux cellules de données d'utilisateur sont exécutés sur le flux composite de données d'utilisateur, indépendamment de la valeur du bit CLP.

Remplacée par une version plus récente

La définition de conformité ci-dessus n'implique pas d'implémentation particulière de la commande UPC/NPC. En outre, même si la définition de conformité est distincte, la commande UPC/NPC peut être exécutée sur le flux cellulaire composite. Cependant, la commande UPC/NPC doit satisfaire certaines conditions (voir 6.2.3.2).

Aspects QS

La classe de QS est négociée lors de l'établissement de l'appel ou par abonnement pour la connexion. La classe élémentaire de QS pour la capacité DBR doit inclure une garantie CLR spécifiée pour le flux cellulaire composite indépendamment de la valeur du bit CLP, et une garantie CDV de bout en bout valable pour les applications d'émulation de circuit. La prise en charge des classes de QS additionnelles avec des garanties moins contraignantes est une décision qui relève de l'exploitant de réseau. La définition de conformité est spécifiée pour le flux cellulaire composite, indépendamment de la valeur du bit CLP.

Si certaines cellules ne sont pas conformes à certains tests de conformité, le réseau peut considérer que la connexion n'est pas conforme (voir 5.3.2). Si le réseau choisit de garantir la QS pour une connexion dont certaines cellules ne sont pas conformes, la QS de couche ATM est seulement assurée pour un volume de cellules qui est conforme aux tests de conformité. Il en est ainsi si l'exploitant du réseau choisit d'assurer la QS de couche ATM à toutes les cellules admises par la commande UPC/NPC dans laquelle les paramètres de la commande UPC/NPC ont été fixés avec une marge suffisante pour que la commande UPC/NPC ne rejette pas indûment des cellules.

Les principes suivants s'appliquent (voir la Recommandation I.356):

définition distincte de conformité des données d'utilisateur et des données OAM d'utilisateur

- la garantie de QS de couche ATM pour les cellules de données d'utilisateur s'applique au volume de cellules de données d'utilisateur équivalent au volume de cellules de données d'utilisateur conformes;
- la conformité des cellules du flux de cellule OAM d'utilisateur n'a pas d'effet sur le calcul ci-dessus. La garantie de QS de couche ATM pour le flux de cellule OAM d'utilisateur, lorsqu'il est présent, s'applique au volume de cellules OAM d'utilisateur équivalent au volume de cellules OAM d'utilisateur conformes;
- lorsqu'il existe des cellules non conformes, la méthode permettant de déterminer le nombre de cellules qui sont assurées d'avoir leur QS de couche ATM dépend du réseau (voir la Recommandation I.356);
- les cellules RM, lorsqu'elles sont présentes, sont traitées comme des cellules de données d'utilisateur.

définition de conformité composite

- la garantie de QS de couche ATM pour les cellules de données d'utilisateur et les cellules OAM d'utilisateur s'applique au volume de ces cellules équivalent au volume des cellules conformes;
- les cellules OAM d'utilisateur et les cellules RM, lorsqu'elles sont présentes, sont traitées comme des cellules de données d'utilisateur;
- lorsqu'il existe des cellules non conformes, la méthode permettant de déterminer le nombre de cellules qui sont assurées d'obtenir la QS de couche ATM dépend du réseau (voir la Recommandation I.356).

Remplacée par une version plus récente

5.5.4 Capacité de transfert à débit statistique (SBR)

5.5.4.1 Définition et modèle de service

Dans le cas de la capacité de transfert à débit statistique (SBR, *statistical bit rate*), le système d'extrémité utilise les paramètres de trafic normalisé (SCR/IBT ou type de service) pour décrire, avec plus de détails que le débit cellulaire de crête, le flux cellulaire qui sera émis sur la connexion.

La capacité SBR est adaptée aux applications où l'on connaît déjà certaines caractéristiques de trafic de l'application.

La caractéristique de temps de transmission de la capacité SBR n'est pas spécifiée, et cette capacité peut ou non accepter des applications présentant des exigences de temps de transmission plus strictes.

La capacité SBR peut être utilisée pour les connexions VPC et VCC. La capacité SBR peut prendre en charge l'option de marquage. Le rejet sélectif peut s'appliquer au SBR. On n'envisage pas d'utiliser actuellement pour le SBR les cellules RM VC sur une connexion VCC et les cellules RM VP sur une connexion VPC; cependant, les cellules qui seraient présentes sur la connexion sont considérées comme faisant partie du flux cellulaire considéré.

5.5.4.2 Descripteur de trafic source et tolérance de CDV

Le débit SBR utilise le débit cellulaire de crête et la tolérance CDV associée spécifiés au 5.4.1, le débit cellulaire soutenable, la tolérance intrinsèque de rafales et la tolérance CDV associée spécifiés au 5.4.2.

Lors de l'établissement de la connexion ou lors de la souscription de l'abonnement, l'utilisateur et le réseau conviennent de l'un des trois descripteurs de trafic source suivants:

- i) PCR et SCR/IBT;
- ii) PCR et type de service;
- iii) type de service.

Dans le cas de la capacité SBR, le flux cellulaire OAM d'utilisateur est fusionné avec le flux cellulaire de données d'utilisateur dans les paramètres de trafic (PCR et SCR/IBT, et type de service) et dans la définition de conformité.

Dans le cas où le descripteur de trafic source i) est utilisé, les configurations suivantes de paramètres de trafic PCR et SCR/IBT avec bit CLP et option de marquage sont spécifiées:

- 1) paramètre de trafic PCR pour le flux cellulaire produit par l'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$ et paramètre de trafic SCR/IBT pour le flux cellulaire produit par l'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$;
- 2) paramètre de trafic PCR pour le flux cellulaire produit par l'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$ et paramètre de trafic SCR/IBT pour le flux cellulaire avec $CLP = 0$; l'option de marquage n'est pas à appliquer;
- 3) paramètre de trafic PCR pour le flux cellulaire avec $CLP = 0 + 1$ et paramètre de trafic SCR/IBT pour le flux cellulaire avec $CLP = 0$; l'option de marquage est appliquée.

L'option de marquage et le rejet sélectif de cellule pour les cellules $CLP = 1$ ne s'appliquent pas à la configuration 1. Le rejet sélectif de cellule peut s'appliquer aux configurations 2 et 3.

Lorsque le descripteur de trafic source i) est utilisé avec la configuration 1, les valeurs suivantes de la tolérance de CDV sont requises:

- la tolérance de CDV $\tau_{pcr}(0 + 1)$ correspondant au débit PCR des cellules produites par l'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$;

Remplacée par une version plus récente

- la tolérance de CDV $\tau'_{SCR}(0 + 1)$ correspondant au débit SCR des cellules produites par l'utilisateur avec bit CLP = 0 + 1.

Lorsque le descripteur de trafic i) est utilisé avec les configurations 2 et 3, les valeurs suivantes de la tolérance de CDV sont requises:

- la tolérance de CDV $\tau_{PCR}(0 + 1)$ correspondant au débit PCR des cellules produites par l'utilisateur avec bit CLP = 0 + 1;
- la tolérance de CDV $\tau'_{SCR}(0)$ correspondant au débit SCR des cellules produites par l'utilisateur avec CLP = 0.

Dans ces deux cas, les tolérances τ_{PCR} et τ'_{SCR} peuvent être acheminées par la signalisation ou assignées lors de la souscription de l'abonnement.

Le présent protocole de signalisation achemine le paramètre MBS et non pas le paramètre IBT. La règle qui permet de calculer la tolérance IBT à partir de la taille MBS est donnée au 5.4.2.2.

Le descripteur de trafic source ne doit pas être renégocié aux interfaces normalisées en utilisant des procédures RM pendant la connexion mais peut être renégocié en utilisant les procédures de signalisation ou les procédures de gestion du réseau. La renégociation du descripteur de trafic source peut également entraîner la modification des tolérances de CDV associées.

5.5.4.3 Définition de conformité et garantie de QS

Définition de conformité

La définition de conformité en une interface est fondée sur deux instances de l'algorithme GCRA (voir l'Annexe A) dans lequel ces deux instances fonctionnent en mode coordonné. Ce mode coordonné signifie que les états de l'algorithme GCRA sont actualisés si et seulement si une cellule arrivante est conforme à toutes les instances concernées de l'algorithme GCRA (pour de plus amples détails voir l'Annexe B). Les définitions de conformité pour les trois configurations ci-dessus sont illustrées aux Figures 7, 8 et 9 et les algorithmes de référence sont décrits dans le détail à l'Annexe B. Dans ces configurations:

- pour la configuration de paramètre de trafic 1 (Figure 7) une cellule de données d'utilisateur ou une cellule OAM d'utilisateur est conforme lorsqu'elle subit avec succès les tests de conformité PCR(0 + 1) et SCR(0 + 1).
- pour les configurations de paramètre de trafic 2 et 3 (Figures 8 et 9) une cellule de données d'utilisateur avec CLP = 0 ou une cellule OAM d'utilisateur est conforme lorsqu'elle subit avec succès les tests de conformité PCR(0 + 1) et SCR(0).
- pour les configurations de paramètre de trafic 2 et 3 (Figures 8 et 9) une cellule avec CLP = 1 est conforme si elle subit avec succès le test de conformité PCR(0 + 1); dans ce cas, l'état du test de conformité SCR(0) n'est pas modifié et l'état du test PCR(0 + 1) est mis à jour (cela est indépendant de l'option de marquage).
- pour la configuration de paramètre de trafic 3 (Figure 9), une cellule de données d'utilisateur avec CLP = 0 ou une cellule OAM d'utilisateur qui est conforme au test de conformité PCR(0 + 1) mais non conforme au test de conformité SCR(0) est virtuellement marquée, c'est-à-dire qu'elle est considérée par la définition de conformité comme étant une cellule conforme avec CLP = 1. Dans ce cas, l'état du test de conformité SCR(0) n'est pas modifié et l'état du test PCR(0 + 1) est mis à jour.

La conformité avec le type de service n'est pas actuellement spécifiée dans la présente Recommandation.

Remplacée par une version plus récente

La présente définition de conformité n'implique pas une implémentation particulière de la commande UPC/NPC.

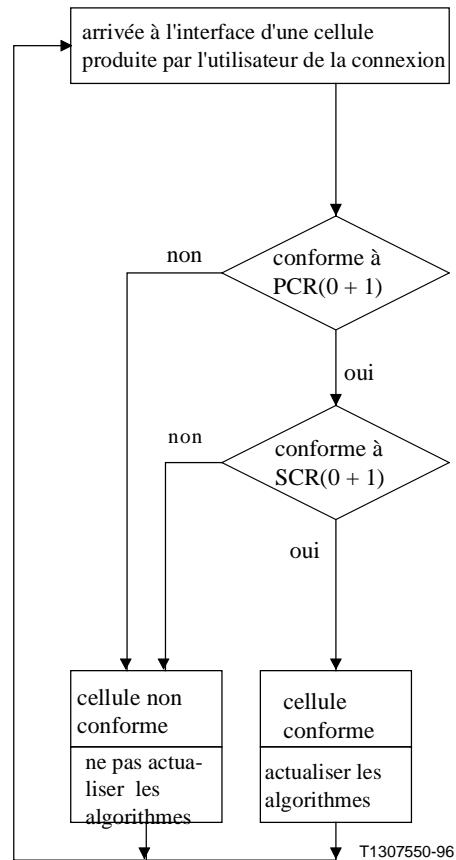
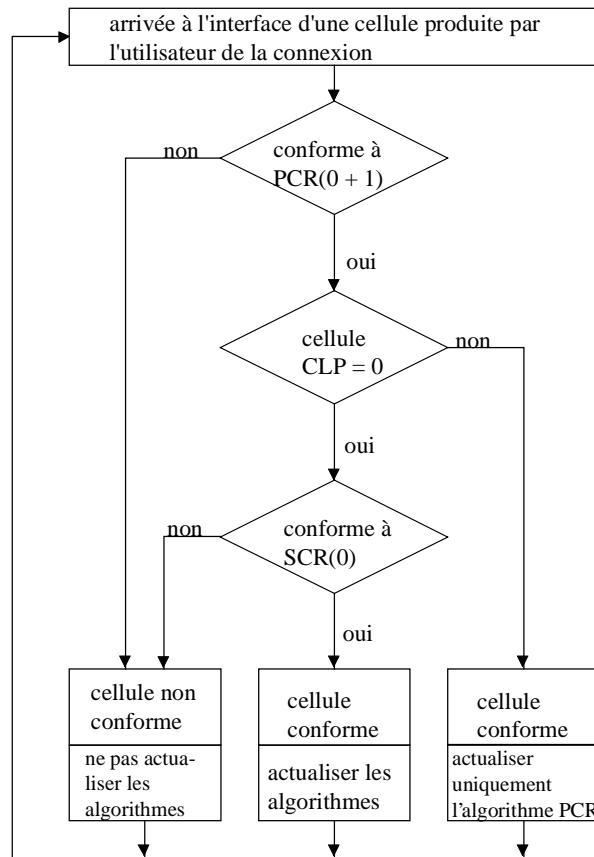


Figure 7/I.371 – Définition de conformité pour la configuration SBR n° 1

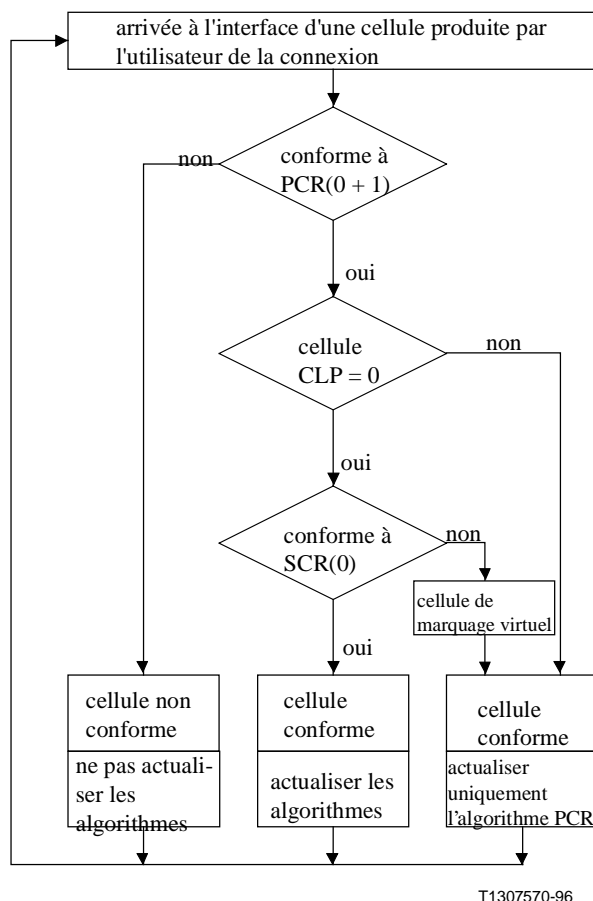
Remplacée par une version plus récente



T1307560-96

Figure 8/I.371 – Définition de conformité pour la configuration SBR n° 2

Remplacée par une version plus récente



NOTE – Le terme "marquage virtuel" est utilisé parce qu'une définition n'étant pas un dispositif physique n'est pas en mesure de modifier un bit dans une cellule ATM. Toutefois une commande UPC/NPC qui implémente l'option de marquage fera effectivement passer le bit CLP de 0 en 1.

Figure 9/I.371 – Définition de conformité pour la configuration SBR n° 3 (Note)

Aspects relatifs à la QS

Pour la configuration de paramètre de trafic 1 ci-dessus, les garanties de QS s'appliquent au flux cellulaire composite $CLP = 0 + 1$. Ainsi, les garanties de QS sont indépendantes du bit CLP. Il y a une garantie de QS spécifiée sur le taux de perte de cellules du flux cellulaire composite et la valeur sera spécifiée (voir la Recommandation I.356). Il peut également y avoir une garantie de QS de temps de transfert.

Pour les configurations de paramètre de trafic 2 et 3 ci-dessus, il y a une garantie de QS spécifiée sur le taux de perte de cellules du flux cellulaire $CLP = 0$ et la valeur sera spécifiée (voir la Recommandation I.356). La garantie de QS sur le taux de perte de cellules du flux cellulaire composite $CLP = 0 + 1$ est non spécifiée. Par conséquent, la garantie de QS sur le taux de perte de cellules du flux cellulaire $CLP = 1$ est également non spécifiée. Il peut y avoir une garantie de QS de temps de transfert et dans ce cas cette garantie s'applique au flux cellulaire $CLP = 0 + 1$.

Si certaines cellules ne sont pas conformes à certains tests de conformité, le réseau peut considérer que la connexion n'est pas conforme (voir 5.3.2). Si le réseau choisit d'appliquer les garanties de QS à une connexion comportant certaines cellules non conformes, la QS de couche ATM ne sera assurée qu'à un volume de cellules qui est conforme à tous les tests de conformité. Il en est ainsi si l'exploitant du réseau choisit d'offrir la QS de couche ATM à toutes les cellules admises par la

Remplacée par une version plus récente

commande UPC/NPC dans laquelle les paramètres de la commande UPC/NPC ont été fixés avec une marge suffisante pour que la commande UPC/NPC n'ignore pas indûment des cellules.

Les principes suivants sont applicables:

- pour la configuration 1, la garantie de QS de couche ATM pour les cellules produites par l'utilisateur s'applique au volume de telles cellules équivalant au volume des cellules conformes.
- pour les configurations 2 et 3, lorsque les cellules produites par l'utilisateur sont conformes au descripteur de trafic PCR(0 + 1), la garantie de QS de couche ATM sur la composante CLP = 0 s'applique au volume des cellules CLP = 0 qui sont conformes au test de conformité SCR(0).
- pour les configurations 2 et 3, lorsque certaines cellules produites par l'utilisateur ne sont pas conformes au test de conformité CLP = 0 + 1, les garanties de QS de couche ATM pour les composantes CLP = 0 et CLP = 0 + 1 sont propres au réseau.

5.5.5 Capacité de transfert de bloc ATM (ABT)

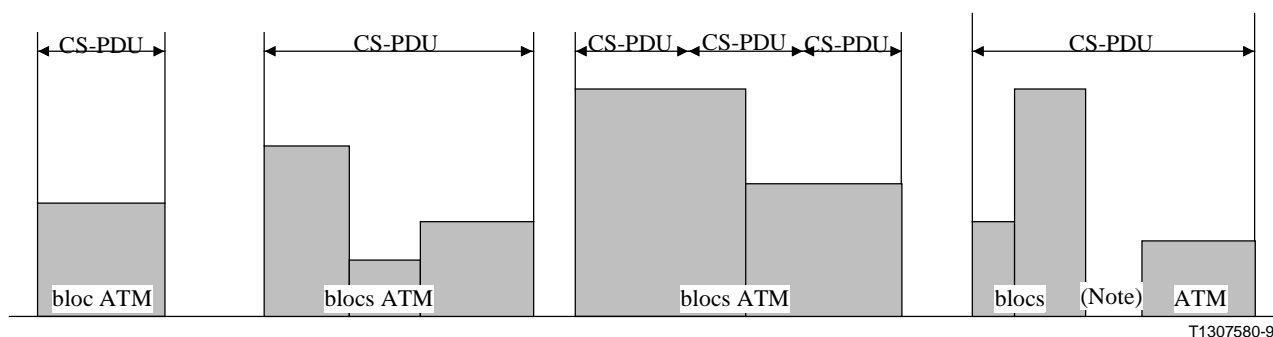
Une capacité de transfert de bloc ATM (ABT, *ATM block transfer*) est un mécanisme de couche ATM permettant d'assurer un service lorsque les caractéristiques de transfert de couche ATM sont négociées sur la base du bloc ATM. A l'intérieur d'un bloc ATM accepté par le réseau, le réseau attribue des ressources suffisantes telles que la QS reçue par le bloc ATM est équivalente à la QS reçue par une connexion DBR avec le débit cellulaire de crête égal au débit cellulaire de crête négocié du bloc ATM, appelé débit cellulaire de bloc (BCR, *block cell rate*).

De manière spécifique, un bloc ATM est défini comme suit:

Définition (bloc ATM)

Un bloc ATM est un groupe de cellules d'une connexion ATM délimité par deux cellules de gestion de ressource, une avant la première cellule du bloc (cellule RM de tête) et une autre après la dernière cellule du bloc ATM (cellule RM de queue). La définition exacte des cellules RM délimitant le bloc ATM dépend de l'usage spécifique des cellules RM, plus précisément de la capacité ABT. La cellule RM de queue d'un bloc ATM peut être la cellule RM de tête du bloc ATM suivant (voir également les Annexes C et D). Le débit BCR d'un bloc ATM est constant sur toute la durée du bloc ATM.

Les blocs ATM ne sont pas nécessairement reliés au protocole de couche, par exemple au niveau CS-PDU (voir la Figure 10).



NOTE – Bloc ATM avec BCR = 0.

Figure 10/I.371 – Exemples de relation entre les blocs ATM et les unités de données protocolaires CS-PDU

Remplacée par une version plus récente

La capacité ABT peut être utilisée pour les connexions VPC et VCC. Le transfert ABT peut s'appliquer au flux cellulaire d'une connexion VCC ou VPC. Si le transfert ABT concerne une connexion VCC d'une connexion VPC, le flux cellulaire $CLP = 0 + 1$ des connexions VCC ABT partage la capacité du flux cellulaire $CLP = 0 + 1$ de la connexion VPC qui est attribuée au transfert ABT. Dans ce cas, une largeur de bande statique est attribuée à la connexion VPC. La modification dynamique de la largeur de bande de la connexion VPC par l'intermédiaire du transfert ABT n'est pas actuellement spécifiée dans la présente Recommandation.

Le transfert ABT ne prend pas en charge l'option de marquage. Les fonctions de rejet sélectif de cellules fondées sur le bit CLP ne sont pas actuellement utilisées dans le transfert ABT. Pour les cellules RM ABT qui sont utilisées pour délimiter les blocs ATM, l'intégrité de la séquence cellulaire de l'utilisateur et les cellules RM ABT est obligatoire tout le long de la connexion.

Lors de l'établissement de la connexion, la connectivité entre deux utilisateurs est établie au moyen de connexions point à point unidirectionnelles, mais un débit BCR zéro est attribué aux cellules d'utilisateur. La présente spécification ne considère que les communications point à point. L'utilisation du transfert ABT pour des communications point à point n'est pas spécifiée dans la présente Recommandation.

Aussi, lors de l'établissement d'une connexion, l'utilisateur négocie les paramètres suivants par signalisation ou par des moyens de gestion du réseau:

- i) le débit cellulaire maximal en spécifiant les débits cellulaires de crête et les tolérances de CDV de tous les flux de cellules concernées, à savoir $CLP = 0 + 1$ (cellules OAM d'utilisateur incluses) et OAM d'utilisateur de la connexion;
- ii) la fréquence maximale des transactions de renégociation du débit BCR spécifiant les débits cellulaires de crête et les tolérances CDV des flux cellulaires RM ABT dans les sens aller et retour;
- iii) un débit cellulaire soutenable (SCR/IBT) pour le flux cellulaire $CLP = 0 + 1$, qui peut être fixé égal à 0.

Les paramètres précités sont statiques et la présente Recommandation ne spécifie pas s'ils vont être renégociés au cours de la connexion.

Deux capacités de traitement du trafic ABT sont définies, à savoir le transfert de bloc ATM avec transmission différée (ABT/DT) et le transfert de bloc ATM avec transmission immédiate (ABT/IT).

5.5.5.1 Transfert ABT avec transmission différée (ABT/DT)

5.5.5.1.1 Définition et modèle du service

Dans le cas du transfert ABT avec transmission différée, pendant la durée de la connexion, le débit BCR des blocs ATM successifs est dynamiquement négocié avec le réseau. Les renégociations du débit BCR peuvent être déclenchées par l'un des deux utilisateurs finals sur le sens aller et le sens retour. Pour un sens donné, seule une renégociation déclenchée par un utilisateur donné peut être en cours dans le réseau. Une modification du débit BCR est obtenue en envoyant une demande au réseau au moyen d'une cellule RM ABT/DT.

Etant donné qu'un utilisateur peut déclencher des renégociations du débit BCR dans un sens ou dans l'autre, deux renégociations du débit BCR déclenchées par les deux utilisateurs finals peuvent se trouver en collision dans le réseau. Supposons que les étiquettes sources et destinations pour un bloc ATM donné désignent les entités produisant et recevant du trafic respectivement. Dans le cas d'une renégociation de débit BCR avec collision, la renégociation du débit BCR déclenchée par la destination dans le sens retour a la priorité sur la renégociation du débit BCR déclenchée par la

Remplacée par une version plus récente

source dans le sens aller. En outre, les renégociations du débit BCR déclenchées par le réseau ont la priorité sur les renégociations du débit BCR déclenchées par les utilisateurs finals (voir 5.5.5.1.4).

Une largeur de bande garantie pour le flux de cellule de données d'utilisateur et le flux de cellule OAM d'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$ est spécifiée comme suit:

définition (largeur de bande garantie)

Une largeur de bande garantie pour les données pour le flux de cellule de données d'utilisateur et de données OAM avec $CLP = 0 + 1$ dans un sens donné est définie lorsqu'un débit cellulaire soutenable supérieur à 0 est spécifié lors de l'établissement de la connexion pour ce flux cellulaire dans le sens considéré. La largeur de bande garantie est liée à la quantité de ressources réservées et sa valeur est égale à celle du débit cellulaire soutenable spécifié. La moyenne à long terme des ressources, qui peuvent être potentiellement réservées, est au moins aussi grande que le débit SCR. De plus, si le volume de trafic est conforme au descripteur de trafic de débit cellulaire soutenable (voir 5.5.5.1.2), alors la nouvelle réservation de débit BCR doit être acceptée par le réseau dans un intervalle de temps fini, compatible avec les garanties de QS (voir 5.5.5.1.4).

Dans le cas où un débit cellulaire soutenable égal à 0 a été spécifié, le réseau peut accepter ou refuser les renégociations du débit BCR et ne pas offrir de garantie sur l'instant d'accès aux ressources du réseau (pas de garantie sur l'instant d'exécution d'une demande d'augmentation du débit BCR). Il convient de noter cependant que le réseau peut remplir certains objectifs temporels (indications de QS) au moyen de règles d'ingénierie du trafic particulières. Les garanties de QS au niveau des cellules sont toujours respectées par le réseau aussi longtemps que le réseau n'a pas renégocié le débit BCR attribué.

5.5.5.1.2 Descripteur de trafic source et tolérances de CDV

Au moment de l'établissement de la connexion ou de la souscription de l'abonnement, l'utilisateur et le réseau conviennent d'un descripteur de trafic source comprenant les paramètres de trafic suivants:

- débit cellulaire maximal (PCR) pour les cellules produites par l'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$ (y compris les cellules OAM d'utilisateur mais pas les cellules RM);
- facultativement, le débit cellulaire maximal (PCR_{OAM}) pour les cellules OAM d'utilisateur;
- les paramètres de trafic SCR/IBT pour les cellules produites par l'utilisateur avec $CLP = 0 + 1$ (n'incluant pas les cellules RM); le débit SCR peut être égal à 0;
- la fréquence de renégociation de crête, à savoir le débit cellulaire de crête [$PCR(RM)$] du flux cellulaire RM ABT/DT.

Les paramètres ci-dessus peuvent être déclarés au moyen d'un type de service (voir 5.1.1). Ils sont statiques et la présente Recommandation ne spécifie pas s'ils seront renégociés pendant une connexion.

Les paramètres ci-dessus sont statiques et la présente Recommandation ne spécifie pas s'ils seront renégociés pendant une connexion.

Outre le descripteur de trafic source ci-dessus, les valeurs suivantes de tolérance CDV sont requises:

- la tolérance CDV correspondant au débit PCR du flux cellulaire avec $CLP = 0 + 1$;
- la tolérance CDV correspondant au débit PCR du flux cellulaire OAM (lorsque ce paramètre est inclus dans le descripteur de trafic source);
- la tolérance CDV correspondant au SCR/IBT (si $SCR \neq 0$);
- la tolérance CDV correspondant au débit PCR du flux cellulaire RM dans le sens aller et retour.

Remplacée par une version plus récente

Toutes les valeurs ci-dessus peuvent être acheminées par la signalisation ou attribuées lors de la souscription de l'abonnement.

5.5.5.1.3 Modification dynamique des paramètres de trafic et des formats de cellule RM pour le transfert de bloc ATM avec transmission différée

Pendant la durée de la connexion, les valeurs des paramètres dynamiques suivants sont renégociées entre l'utilisateur de la capacité ABT et les éléments de réseau le long de la connexion via les cellules RM: le débit cellulaire de bloc (BCR) pour les données d'utilisateur plus le flux cellulaire OAM d'utilisateur et le débit BCR OAM d'utilisateur. Le débit BCR peut ne pas être supérieur au débit PCR renégocié lors de l'établissement de la connexion.

Le Tableau 1 donne le format des cellules RM pour les capacités de transfert ABT.

Tableau 1/I.371 –Format des cellules RM pour le transfert de bloc ABT

Champ	Octet	Bit(s)	Codage
en-tête ATM (Note 1)	1-5	tous	identique à Rec. I.361
identificateur de protocole	6	tous	2 (ABT/DT) 3 (ABT/IT)
type de message: sens	7	8	(Note 2)
type de message: cellule de gestion de trafic (Note 3)	7	7	
type de message: indication d'encombrement (CI)	7	6	
type de message: maintenance (Note 4)	7	5	
type de message: demande/accusé de réception (Note 5)	7	4	
type de message: souple/rigide (Note 5)	7	3	
type de message: réservé	7	1-2	7.1
BCR CLP = 0+1 (données d'utilisateur + cellules OAM d'utilisateur)	8-9	tous	
BCR OAM d'utilisateur	10-11	tous	
réservé (Note 6)	12-13	tous	7.1
taille de bloc	14-17	tous	(Note 7)
numéro de séquence	18-21	tous	(Note 8)
réservé	22-51	tous	7.1
réservé	52	3-8	
CRC-10	52	1-2	7.1
	53	tous	

Remplacée par une version plus récente

Tableau 1/I.371 –Format des cellules RM pour le transfert de bloc ABT (*fin*)

NOTE 1 – Seules les cellules RM ABT dont le bit CLP est fixé à 0 sont actuellement spécifiées dans la présente Recommandation.
NOTE 2 – Le bit de sens est égal à 0 pour les cellules RM dans le sens aller et égal à 1 pour les cellules RM dans le sens retour.
NOTE 3 – Ce bit est utilisé comme notification BECN dans le débit disponible (ABR).
NOTE 4 – Ce bit est utilisé pour indiquer pas d'augmentation dans le débit ABR.
NOTE 5 – Ces bits ne sont pas actuellement utilisés dans le débit ABR.
NOTE 6 – Ce champ est utilisé pour acheminer le débit cellulaire minimal (MCR) dans la capacité ABR.
NOTE 7 – Valeur entière. Le bit de plus faible poids est le bit 1 de l'octet 17.
NOTE 8 – Valeur entière. Le bit de plus faible poids est le bit 1 de l'octet 21.

Identificateur de protocole

Les cellules RM ABT/DT sont identifiées par le protocole ID 2.

Type de message

Le champ "type de message" est un octet qui contient six champs à un seul bit plus deux bits réservés. Ce champ donne la signification sémantique de la cellule RM ABT/DT.

Sens (DIR): ce bit indique le sens de transfert de la cellule RM ABT/DT. Si DIR = 0, il s'agit du sens aller; si DIR = 1, il s'agit du sens retour.

Gestion de trafic: le bit de gestion de trafic distingue une cellule normale RM ABT/DT utilisée par l'utilisateur pour la renégociation du débit BCR d'une cellule RM ABT/DT produite par le réseau pour la gestion du trafic (cellule de gestion du trafic). Le bit de gestion du trafic est égal à 1 pour une cellule de gestion du trafic et égal à 0 dans les autres cas.

Indication d'encombrement (CI): lorsque la cellule RM ABT/DT intervient dans une modification du débit BCR, ce bit indique si la renégociation du débit BCR a réussi ou a échoué. Si CI = 0, la modification a réussi; si CI = 1 la modification a échoué.

Maintenance: deux types de cellules RM ABT/DT sont définis dans le mode ABT/DT. Les cellules RM ABT/DT utilisées pour les modifications du débit BCR par l'utilisateur et éventuellement par le réseau, sont identifiées par maintenance = 0 et les cellules RM ABT/DT utilisées pour la maintenance des procédures ABT/DT sont identifiées par maintenance = 1. Les procédures de maintenance appellent un complément d'étude.

Req/Ack: ce bit indique si la cellule RM ABT/DT est un message de demande ou d'accusé de réception. En fait, la signification réelle est la suivante:

- 1) lorsqu'elle est envoyée par l'utilisateur et que Req/Ack = 0, la cellule RM est une demande de modification du BCR;
- 2) lorsqu'elle est envoyée par l'utilisateur et Req/Ack = 1, la cellule RM ABT/DT est un accusé de réception à une demande ou un accusé de réception à une modification du BCR envoyée par le réseau;
- 3) lorsqu'elle est envoyée par le réseau et Req/Ack = 1, la cellule RM ABT/DT est une cellule RM d'accusé de réception d'une modification du BCR;

Remplacée par une version plus récente

- 4) lorsqu'elle est envoyée par le réseau et que Req/Ack = 0, la cellule RM ABT/DT est la demande d'une modification de BCR.

Bit souple/rigide (*elastic/rigid bit*): ce bit est mis à 0 par la source pour indiquer que le réseau peut écraser par réécriture les champs débit cellulaire, dans les autres cas ce bit est égal à 1.

Débit cellulaire de bloc CLP = 0 + 1

Ce champ est utilisé dans les cellules RM ABT/DT pour la modification de BCR, la maintenance, etc. (en relation avec le codage de type de message) concernant le flux cellulaire CLP = 0 + 1 (cellules OAM d'utilisateur incluses). Dans le cas d'un message de demande de BCR envoyé par l'utilisateur, la valeur de ce champ est égale au débit BCR demandé. Dans le cas d'un message d'attribution de débit BCR envoyé par le réseau, la valeur de ce champ est égale au débit BCR attribué. Dans le mode rigide, le débit BCR attribué à un bloc ATM accepté sera égal au débit BCR demandé. Dans le mode "souple", le débit BCR attribué sera égal ou inférieur au débit BCR demandé et ne devra pas être inférieur au débit SCR si le débit BCR demandé était supérieur au débit SCR.

Le débit BCR demandé/attribué est codé avec l'exposant à 5 bits et la mantisse à 9 bits décrite au 5.4.1.2. En outre, un bit, appelé bit *nz*, indique si le débit BCR est nul ou non. En particulier, un Λ BCR est codé comme suit:

$$\Lambda = \left[2^m \cdot \left(1 + \frac{k}{512} \right) \right] \cdot nz$$
$$0 \leq m \leq 31 \text{ et } 0 \leq k \leq 511$$
$$nz \in \{0,1\}$$

Le BCR demandé/attribué est codé sur 16 bits, le bit de poids le plus fort est réservé, le bit qui suit est le bit *nz*, les cinq bits suivants contiennent l'exposant et les bits restants de la mantisse.

Débit BCR OAM d'utilisateur

Analogue au débit BCR demandé/attribué pour le flux cellulaire CLP = 0 + 1 mais s'applique au flux cellulaire OAM d'utilisateur.

Taille de bloc et numéro de séquence

Ces champs sont utilisés dans le transfert de blocs ATM avec transmission immédiate (ABT/IT) (voir 5.5.5.2.3).

5.5.5.1.4 Définition de conformité et garantie de QS

Définition de conformité

Des définitions de conformité sont nécessaires au niveau de l'appel et au niveau du bloc. Ce point est à l'étude.

Aspects de QS

Lors de l'établissement de l'appel ou au moment de la souscription de l'abonnement d'une connexion, l'utilisateur peut négocier la classe de QS pour ladite connexion. Les garanties de QS s'appliquent au niveau de la cellule et au niveau du bloc ATM. Les garanties de QS au niveau de la cellule peuvent inclure des objectifs de variation CDV et de taux CLR de bout en bout.

Remplacée par une version plus récente

Garanties de QS au niveau de la cellule

Les garanties de QS de base au niveau de la cellule qui est présentée à la connexion et, aussi longtemps que dans un bloc ATM, la connexion est conforme au débit BCR négocié pour le bloc ATM, les garanties de QS au niveau de la cellule sont valables. On s'attend qu'à l'intérieur d'un bloc ATM cette QS soit équivalente à celle normalement offerte au débit DBR avec les mêmes tolérances de PCR et de CDV. De plus, la QS au niveau de la cellule est assurée à toutes les cellules lorsque les cellules sont conformes aux tests de conformité de débit BCR applicables. Si certaines cellules ne sont pas conformes à ces tests, le réseau peut considérer que la connexion n'est pas conforme et qu'en conséquence, le réseau ne se trouve plus lié par ses garanties de QS. Si le réseau choisit de respecter les garanties de QS au niveau de la cellule à une connexion comportant des cellules non conformes, la QS de couche ATM n'est assurée qu'à un volume de cellules conformes à tous les tests de conformité de débit BCR applicables.

Garanties de QS au niveau du bloc

Dans le cas où un débit cellulaire soutenable supérieur à 0 a été spécifié lors de l'établissement d'une connexion, la garantie que le réseau peut offrir pour une connexion au niveau du bloc ATM, aussi longtemps que ces blocs ATM sont conformes au descripteur de trafic de débit cellulaire soutenable, est la suivante: toute nouvelle réservation de BCR sera acceptée par le réseau pendant des limites de temps finies. Ces limites font partie de la classe de QS négociée lors de l'établissement de l'appel. Dans le cas d'une non-conformité de bloc ATM ou si le débit cellulaire est fixé égal à 0, le réseau n'offre plus de garanties de QS au niveau du bloc. En outre, dans ce cas, le réseau peut déclencher une renégociation du débit BCR. La QS au niveau de la cellule est de toutes les manières assurée aussi longtemps que le réseau n'a pas renégocié le débit BCR attribué.

La gestion des ressources dans le cas où un débit SCR est fixé égal à 0 est effectuée sur la base des règles d'ingénierie du trafic applicables. Le réseau peut ainsi respecter certains objectifs de temps de transmission au niveau du bloc (indications de QS sur le temps d'accès aux ressources de réseau). Ces indications de QS ne sont pas contractuelles entre l'utilisateur et le réseau mais indicatives seulement.

NOTE – Le délai subi par une application utilisant le mode de transmission ABT/DT n'est pas constant pendant la durée de la connexion.

5.5.5.2 Transfert de blocs ATM avec transmission immédiate (ABT/IT)

5.5.5.2.1 Définition et modèle du service

Dans le mode de transfert ABT/IT, l'utilisateur envoie des blocs ATM sans accusé de réception positif du réseau. Par conséquent, des blocs ATM transmis en mode ABT/IT peuvent être rejetés par le réseau lorsque les ressources du réseau ne sont pas suffisantes. La probabilité de perte de blocs ATM peut être minimisée en réservant des ressources via un débit SCR. Comme dans le cas du mode ABT/DT, il existe un débit PCR qui est négocié lors de l'établissement de l'appel. Pour chaque bloc ATM, il y a un débit BCR associé à ce bloc. Si le bloc est indiqué comme "souple" (bit souplesse/rigidité = 0), un élément de réseau peut mettre en mémoire tampon un bloc ATM, diminuer le débit BCR du bloc ATM et transmettre le bloc avec un nouveau débit BCR.

Pendant la durée de la connexion, les blocs ATM sont directement transmis dans le réseau par la source de trafic. La cellule RM ABT/IT de tête d'un bloc ATM, qui peut être aussi la cellule RM ABT/IT de queue du bloc ATM précédent, demande des ressources du réseau calculées sur la base de débits BCR des différents flux cellulaires de la connexion ABT/IT acheminée par cette cellule RM ABT/IT. La cellule de queue ABT/IT, qui peut être également la cellule de tête ABT/IT du bloc ATM suivant, libère les ressources du réseau ou demande des ressources pour le bloc ATM

Remplacée par une version plus récente

suisant. Si les ressources nécessaires au transfert d'un bloc ATM sont disponibles dans le réseau, le bloc ATM est transféré; dans le cas contraire, le bloc ATM est ignoré.

Une largeur de bande garantie pour les données d'utilisateur et le flux cellulaire OAM CLP = 0 + 1 est spécifiée comme suit.

Définition (largeur de bande garantie)

Une largeur de bande garantie pour les données d'utilisateur et pour le flux cellulaire OAM d'utilisateur CLP = 0 + 1 dans un sens donné est définie lorsqu'un débit cellulaire soutenable supérieur à 0 est spécifié lors de l'établissement de la connexion pour ce flux cellulaire dans la direction donnée. La largeur de bande garantie est liée au volume de ressources réservées et sa valeur est égale à celle du débit cellulaire soutenable spécifié. La moyenne des ressources à long terme, qui peuvent être potentiellement réservées, est au moins aussi grande que la largeur de bande garantie. De plus, si le trafic est conforme au descripteur de trafic de débit cellulaire soutenable spécifié pour le flux cellulaire considéré (voir 5.5.5.2.4), la probabilité d'échec de transfert d'un bloc ATM (à savoir de mise au rebut d'un bloc ATM dans le réseau), est inférieure à un seuil donné.

Aucune largeur de bande n'est garantie par le réseau pour le flux cellulaire si un débit cellulaire soutenable égal à 0 est spécifié pour ce flux cellulaire. Dans ce cas, le mode ABT/IT ne permet pas de garantir le succès du transfert d'un bloc ATM et il n'existe pas de garantie sur la probabilité de mise au rebut d'un bloc ATM. Il convient de noter cependant que le réseau peut essayer de remplir certains objectifs pour cette probabilité (indications de QS) sans exiger la spécification de débit cellulaire soutenable.

5.5.5.2.2 Descripteur de trafic source et tolérances de CDV

Les descripteurs de trafic source et les tolérances de CDV associées pour le mode ABT/IT sont identiques à ceux du mode ABT/DT (voir 5.5.5.1.2).

5.5.5.2.3 Modification dynamique des paramètres et du format de cellule RM pour le mode ABT/IT

La modification dynamique des paramètres et du format de cellule RM pour le mode ABT est identique à celle valable pour le mode ABT/DT et est donnée dans le Tableau 1 à ceci près que les cellules RM ABT/IT sont identifiées par l'identificateur de protocole 3.

Type de message et débit BCR CLP = 0 + 1

Les champs types de message (sens, gestion de trafic, indication d'encombrement, maintenance, demande/accusé de réception, souple/rigide) ainsi que les champs BCR CLP = 0 + 1 et BCR OAM sont les mêmes que ceux pour les cellules de RM ABT/DT (voir 5.5.5.1.3).

Taille de bloc

Le champ taille de bloc achemine la longueur du bloc ATM exprimée en cellules. La valeur acheminée dans ce champ est seulement indicative et peut être utilisée par des implémentations particulières. Il n'est pas utilisé pour la définition de conformité.

Numéro de séquence

Une source peut facultativement utiliser le champ numéro de séquence en incrémentant le numéro de séquence (modulo 2^{32}) dans chaque cellule RM ABT/IT suivante. Si tel est le cas:

- le numéro de séquence est toujours présent dans les cellules RM ABT/IT;
- le numéro est toujours incrémenté de un dans les cellules RM ABT/IT.

Remplacée par une version plus récente

Une source qui n'utilise pas le champ NS positionne sa valeur sur 0.

Aucune entité autre que la source n'est autorisée à modifier le numéro de séquence.

Lorsqu'une destination envoie une cellule RM ABT/IT en réponse à une cellule RM ABT/IT produite par la source, le numéro de séquence est copié et non modifié dans cette cellule. Toute autre cellule RM produite par le réseau ou par la destination doit avoir un numéro de séquence égal à 0.

5.5.5.2.4 Définition de conformité et QS garantie

Définition de conformité

Des définitions de conformité sont nécessaires au niveau de l'appel et au niveau du bloc. Ce point est à l'étude.

Aspects QS

Lors de l'établissement d'un appel ou au moment de la souscription de l'abonnement, l'utilisateur peut négocier une classe de QS pour la connexion. La QS garantie s'applique à la fois au niveau de la cellule et au niveau du bloc ATM. Ces engagements au niveau de la cellule peuvent inclure des objectifs de CDV et de CLR de bout en bout.

QS garantie au niveau des cellules

La QS au niveau des cellules est composée de garantie en matière de CLR et de CDV de bout en bout. La garantie de base en matière de débit CLR au niveau de la cellule qui est offerte à la connexion est telle que, une fois que le débit BCR a été accepté dans le réseau pour un bloc ATM au moyen de cellules RM ABT/IT, les cellules de ces blocs ATM sont transférées avec un débit CLR équivalant à celui offert à une connexion à débit DBR avec le même débit PCR et la même tolérance CDV. De plus, si un bloc ATM a le bit de souplesse égal à 1 (c'est-à-dire interdiction d'effectuer une mise en forme dans le réseau destinée à réduire le débit BCR du bloc ATM), les cellules du bloc ATM sont transférées avec une variation CDV de bout en bout équivalant à celle offerte à la connexion DBR comme indiqué ci-dessus. Si, en fixant le bit de souplesse à 0, l'utilisateur accepte que le bloc ATM soit remis en forme dans le réseau au débit BCR qui est strictement inférieur au débit BCR demandé pour le bloc, alors les objectifs en matière de variation CDV de bout en bout sont non spécifiés.

La QS au niveau de la cellule est assurée à toutes les cellules lorsque celles-ci sont conformes aux tests de conformité BCR applicables. Si certaines cellules ne sont pas conformes à ces tests, le réseau peut considérer que la connexion n'est pas conforme et en conséquence, que le réseau n'est pas tenu de garantir la QS. Si le réseau choisit de garantir la QS au niveau de la cellule à une connexion comportant des cellules non conformes, la QS de couche ATM est uniquement assurée à un volume de cellules conformes à tous les tests de conformité BCR applicables.

Dans le mode ABT/DT, les blocs ATM sont négociés (demande d'un accusé de réception implicite ou explicite de la part du réseau), tandis que dans le mode ABT/IT, les blocs sont acceptés ou ignorés.

La QS garantie au niveau du bloc

Lorsqu'un débit cellulaire soutenable supérieur à 0 a été spécifié lors de l'établissement de la connexion, les garanties que le réseau peut offrir au niveau du bloc pour la connexion sont les suivantes: aussi longtemps que les blocs ATM sont conformes au descripteur de trafic de débit cellulaire soutenable, une nouvelle réservation de BCR doit être acceptée par le réseau avec une probabilité spécifiée de mise au rebut de bloc, ce qui est une caractéristique de QS au niveau du bloc de la connexion utilisant le mode ABT/IT. Dans le cas de non-conformité de bloc ATM ou si le

Remplacée par une version plus récente

débit cellulaire soutenable est fixé égal à 0, le réseau n'offre plus de garantie de QS au niveau du bloc. En outre, dans ce cas, le réseau peut déclencher une renégociation du débit BCR. La QS au niveau de la cellule est dans tous les cas assurée aussi longtemps que le réseau n'a pas renégocié le débit BCR attribué.

Les garanties de QS au niveau du bloc dans le mode ABT/IT diffèrent de celles du mode ABT/DT:

- dans le mode ABT/IT, les blocs ATM peuvent être rejetés;
- dans le mode ABT/DT, le temps de transmission associé à une application est supérieur à celui associé à une application utilisant le mode ABT/IT en raison de la phase de négociation du débit BCR présente dans le mode ABT/DT.

La gestion des ressources dans le cas où le débit SCR est fixé à 0, est réalisée sur la base des règles d'ingénierie du trafic applicables. Le réseau peut ainsi remplir certains objectifs de QS au niveau du bloc (indication de QS sur la probabilité de rejet de bloc). Ces objectifs ne sont pas contractuels entre l'utilisateur et le réseau mais indicatifs seulement (indications de QS).

5.5.6 Capacité de transfert au débit disponible (ABR)

De nombreuses applications ont la capacité de réduire leur débit de transfert de l'information si le réseau le leur demande. De même, elles peuvent souhaiter augmenter leur débit de transfert de l'information si une largeur de bande supplémentaire est disponible dans le réseau. Il peut y avoir non seulement des paramètres de trafic statiques mais également des paramètres de trafic dynamiques car les utilisateurs souhaitent accepter des largeurs de bande non réservées. Pour prendre en charge du trafic de source de ce type dans un réseau ATM, une capacité de transfert ATM appelée débit disponible (ABR, *available bit rate*) est définie.

5.5.6.1 Définition et modèle de service

Le débit ABR est une capacité de transfert ATM dans laquelle les caractéristiques de transfert de couche ATM restrictives assurées par le réseau peuvent être modifiées après l'établissement de la connexion. L'utilisateur qui adopte son trafic aux modifications de caractéristiques de transfert de couche ATM subira un taux de perte de cellules (CLR) faible. La variation CDV et le temps de transfert des cellules ne sont pas régulés. La capacité ABR n'est pas destinée à prendre en charge les applications à débit CBR.

L'utilisateur s'adapte aux modifications de caractéristiques de transfert de couche ATM qui lui sont notifiées par rétroaction de la part du réseau. En raison du temps de transfert des cellules, cette rétroaction reflète l'état du réseau un certain temps avant l'instant auquel l'utilisateur reçoit cette notification. Ainsi, même si l'utilisateur s'adapte correctement à cette rétroaction, le réseau peut toujours avoir à assurer une certaine mise en mémoire tampon pour permettre un fonctionnement de l'ABR avec une faible perte de cellules.

Les actions de l'utilisateur ainsi que ses réponses aux rétroactions du réseau constituent une boucle de commande sur la connexion ABR.

Un utilisateur spécifiera au réseau une largeur de bande maximale requise lors de l'établissement de la connexion ABR. La largeur de bande maximale requise est négociée entre l'utilisateur et le réseau et entre l'utilisateur et l'utilisateur lors de l'établissement de la connexion. Une largeur de bande minimale utilisable [également appelée débit cellulaire minimal ou MCR (*minimum cell rate*)] doit être spécifiée pour chaque connexion mais elle peut être spécifiée comme étant égale à zéro. La largeur de bande disponible dans le réseau peut devenir aussi petite que la largeur de bande minimale utilisable. La largeur de bande maximale requise [également appelée débit cellulaire de crête ou PCR (*peak cell rate*)] et le MCR sont définis par l'algorithme GCRA. La valeur du PCR et du MCR peut être différente sur les connexions aller et les connexions retour.

Remplacée par une version plus récente

Une capacité ABR peut s'appliquer aux connexions VCC ou VPC. Si une capacité ABR s'applique à certaines connexions VCC d'une connexion VPC, les connexions VCC ABR partagent la capacité de la connexion VPC qui est attribuée au débit ABR. Dans ce cas, une largeur de bande statique est attribuée à la connexion VPC. La modification dynamique de la largeur de bande de la connexion VPC au moyen de la capacité ABR n'est actuellement pas spécifiée dans la présente Recommandation.

Dans la capacité ABR, les cellules de données d'utilisateur ont le bit CLP égal à zéro. Le marquage n'est actuellement pas pris en charge par la capacité ABR. La possibilité pour la capacité ABR d'utiliser également des cellules de données d'utilisateur avec le bit CLP = 1 et le marquage appellent un complément d'étude.

La largeur de bande disponible sur une connexion ABR est la somme d'un débit MCR, qui peut être égale à 0, et d'un débit cellulaire variable qui résulte du partage de la largeur de bande disponible entre les connexions ABR en application d'une politique d'attribution définie. Une politique d'attribution définie signifie que le supplément de débit attribué à un utilisateur par rapport au débit cellulaire minimal n'est pas seulement déterminé par ce que l'utilisateur demande ou soumet mais également par la politique du réseau. Les politiques d'attribution définies ne font pas l'objet d'une normalisation. Cependant, la stabilité du réseau exige que pour une configuration donnée de demande de largeur de bande d'utilisateur ABR, la politique d'attribution assure la convergence vers une attribution stable des largeurs de bande dans le réseau.

Le réseau garantit quantitativement que l'utilisateur peut de manière continue envoyer des cellules au débit MCR et que le débit CLR est toujours garanti.

Une source peut toujours envoyer les informations à un débit inférieur au MCR lorsqu'un MCR supérieur à 0 a été négocié. La valeur du MCR négocié entre les systèmes terminaux et le ou les réseaux offrant la connexion peut être comprise entre 0 et la valeur maximale admissible du ou des réseaux en question. La valeur maximale admissible pour le ou les réseaux peut être égale à 0. Bien que le réseau s'engage à prendre en charge le MCR, une source peut recevoir les indications lui demandant de diminuer son débit en dessous du MCR. Si une source reçoit une telle indication et que son débit est supérieur au MCR, elle doit réduire ce débit au MCR. De même, si une source reçoit une telle indication et que son débit est inférieur ou égal au MCR, la source ne doit pas modifier son débit.

Les cellules RM qui sont incluses dans les cellules de données d'utilisateur dans le débit cellulaire actuellement autorisé, appelées cellules RM au débit (*in-rate RM cells*), ont le bit CLP égal à 0. Les cellules RM qui sont exclues du débit cellulaire actuel autorisé, appelées cellules RM hors débit (*out-of-rate RM cells*), ont le bit CLP égal à 1. Les cellules RM hors débit doivent être produites par une source ou un élément de réseau au cours de périodes pendant lesquelles la production de cellules RM au débit n'est pas possible. Les procédures et les restrictions concernant la production de cellules RM hors débit ne sont pas actuellement spécifiées dans la présente Recommandation.

Garanties offertes par le réseau

Pour l'ABR, le réseau n'offre pas de garanties quantitatives en ce qui concerne les largeurs de bande supérieures à la largeur de bande minimale utilisable. Dans ce cas, il y a deux garanties que le réseau peut offrir: une garantie relative et une garantie de procédure.

Parmi les garanties relatives: les connexions qui partagent le même trajet ne doivent faire l'objet d'aucune discrimination arbitraire positive ou négative, bien que les ressources peuvent être attribuées en fonction d'une politique bien définie. Il convient de noter que cette garantie relative ne peut dépendre d'hypothèses sur le comportement des autres sources.

Remplacée par une version plus récente

Les garanties de procédure signifient que, si toutes les cellules de la source sont conformes à la définition de conformité, le réseau garantit la QS (voir 5.5.6.4).

Modèle de commande de flux pour l'ABR

En général, la commande de flux ABR s'exerce entre un terminal émetteur (source) et un terminal récepteur (destination). Les sources et les destinations sont connectées par l'intermédiaire d'une connexion dans chaque sens. Pour une connexion ABR bidirectionnelle, chaque terminal est à la fois source et destination. Pour simplifier, on ne considérera que le flux d'informations de la source à sa destination avec ses flux RM associés. Le sens aller est le sens qui va de la source à la destination, et le sens retour est celui qui va de la destination à la source. Pour le flux d'informations allant de la source à la destination, il existe une boucle de régulation faisant intervenir deux flux RM, l'un dans le sens aller, l'autre dans le sens retour (voir la Figure 11).

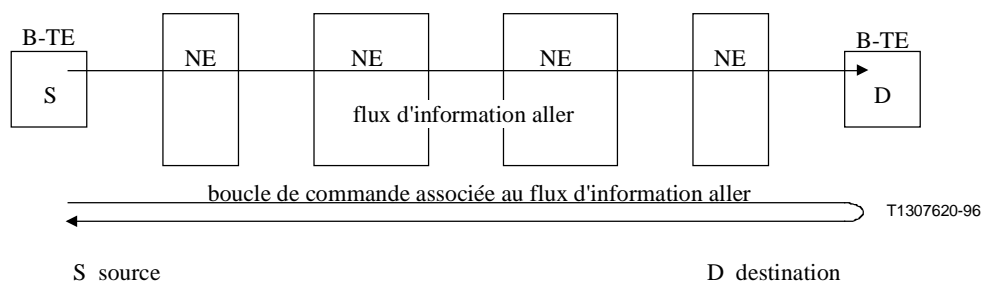


Figure 11/I.371 – Exemple d'une boucle de régulation de débit ABR entre une source et sa destination

Le rétablissement à partir de conditions d'erreur due à une perte de cellules RM dépend de l'implémentation particulière.

Segmentation de la boucle de régulation ABR

Une connexion ABR peut être segmentée dans des éléments de réseau choisis en deux segments ABR séparément régulés. Chaque segment de régulation ABR (à l'exception du premier) est alimenté par une source virtuelle. Une source virtuelle se comporte comme un point d'extrémité d'une source ABR. Les cellules RM dans le sens retour reçues par une source virtuelle sont supprimées de la boucle de régulation.

Chaque segment de régulation ABR (à l'exception du dernier) est terminé par une destination virtuelle. Une destination virtuelle se comporte comme une extrémité de destination ABR.

La Figure 12 illustre une connexion virtuelle ABR avec segmentation.

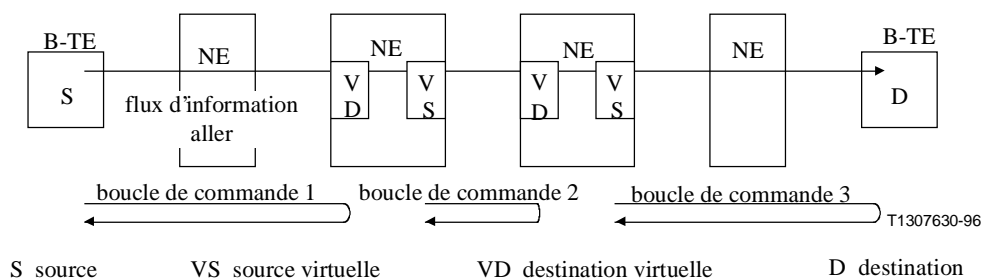


Figure 12/I.371 – Exemple d'une connexion virtuelle segmentée

Remplacée par une version plus récente

Le couplage entre deux segments régulés adjacents associés à une connexion ABR (par exemple, dans un élément de réseau, ou à travers des éléments d'un groupe d'éléments du réseau dont le fonctionnement n'est pas spécifié) dépend de l'implémentation. Les incidences de telles configurations sur la qualité du service ABR appellent un complément d'étude.

5.5.6.2 Descripteur de trafic source et tolérances de CDV

Il existe deux types de paramètres de trafic source associés à l'ABR: les paramètres de trafic qui sont négociés lors de l'établissement de l'appel et ne peuvent être modifiés au moyen de procédures RM et des paramètres de trafic dynamiquement modifiables qui peuvent être modifiés par les procédures RM (voir 5.5.6.3). Pour ce qui est de la conformité aux interfaces, les débits cellulaires dans l'ABR sont définis par rapport aux paramètres de tolérance (voir 5.5.6.4).

Lors de l'établissement de l'appel, l'utilisateur négocie un descripteur de trafic pour les connexions dans chaque sens, à savoir:

- un débit PCR qui est le débit cellulaire maximal exigé par l'application (voir 5.4.1);
- un débit MCR qui est le débit cellulaire minimal exigé par l'application. Le débit MCR a une localisation, un événement de base et un codage identiques à celui du PCR (voir 5.4.1).

Les tolérances associées au descripteur de trafic source sont à l'étude.

Les paramètres ci-dessus peuvent être déclarés au moyen d'un type de service (voir 5.1.1)

5.5.6.3 Modification dynamique des paramètres de trafic et format de cellule RM dans le cas de l'ABR

Les valeurs des paramètres dynamiques suivants sont déterminées par les éléments de réseau le long d'une connexion et sont communiquées à l'utilisateur de la capacité ABR par l'intermédiaire des cellules RM: débit cellulaire explicite (ECR), indication d'encombrement (CI) et non-augmentation (NI) et longueur de file d'attente (*queue length*). Le débit cellulaire autorisé (ACR, *allowed cell rate*) est le débit maximal autorisé que la source détermine à partir de la rétroaction ci-dessus du réseau. Ce débit ACR est compris entre le débit MCR et le débit PCR.

NOTE – L'indication explicite d'encombrement dans le sens aller peut être utilisée comme paramètre de réaction par l'application.

Le Tableau 2 donne le format de cellule RM pour la capacité de transfert ABR.

Tableau 2/I.371 – Format de la cellule RM prenant en charge la capacité ABR

Champ	Octet(s)	Bit(s)	Codage
en-tête	1-5	tous	identique à Rec. I.361
identificateur de protocole	6	tous	1
type de message: Sens	7	8	(Note 1)
type de message: Cellule de notification BECN	7	7	(Note 2)
type de message: Indication d'encombrement	7	6	(Note 3)
type de message: Non-augmentation	7	5	(Note 4)
type de message: Note 5	7	4	
type de message: Note 6	7	3	
type de message: réservé	7	1-2	7.1
débit cellulaire explicite (ECR, <i>explicit cell rate</i>)	8-9	tous	(Note 7)

Remplacée par une version plus récente

Tableau 2/I.371 – Format de la cellule RM prenant en charge la capacité ABR (*fin*)

Champ	Octet(s)	Bit(s)	Codage
débit cellulaire actuel (CCR, <i>current cell rate</i>)	10-11	tous	(Note 7)
débit cellulaire minimal (MCR, <i>minimum cell rate</i>)	12-13	tous	(Note 7)
longueur de file d'attente	14-17	tous	(Note 8)
numéro de séquence	18-21	tous	(Note 9)
réservé	22-51	tous	7.1
réservé	52	3-8	
CRC-10	52	1-2	7.1
	53	tous	

NOTE 1 – Le bit de sens est égal à 0 pour les cellules RM dans le sens aller et égal à 1 pour les cellules RM dans le sens retour.

NOTE 2 – Le bit de cellule BECN est égal à 1 pour les cellules BECN et égal à 0 dans l'autre cas.

NOTE 3 – Le bit d'indication d'encombrement est égal à 1 pour indiquer l'encombrement et est égal à 0 dans l'autre cas.

NOTE 4 – Le bit de non-augmentation est égal à 1 pour indiquer l'interdiction d'augmentation de débit par la source et est égal à 0 dans l'autre cas.

NOTE 5 – Ce bit est le bit de demande/accusé de réception dans le cas de la capacité ABT.

NOTE 6 – Il s'agit du bit de souplesse de la capacité ABT.

NOTE 7 – Il s'agit d'un codage avec exposant à 5 bits et mantisse à 9 bits utilisé pour le débit cellulaire de crête. Ce codage est explicité dans 5.5.6.3.1 ci-après.

NOTE 8 – Valeur entière. Le bit de plus faible poids est le bit 1 de l'octet 17.

NOTE 9 – Valeur entière. Le bit de plus faible poids est le bit 1 de l'octet 21.

5.5.6.3.1 Description détaillée des champs

Identificateur de protocole (ID)

Les cellules RM ABR sont identifiées par l'identificateur de protocole 1.

Type de message

Le type de message est un octet qui contient cinq bits de champ plus trois bits réservés. La signification des bits définis est la suivante:

Sens: ce bit distingue les cellules RM qui sont transmises d'une source (cellules "aller") vers une destination des cellules qui sont transmises d'une destination (cellules "retour") vers une source.

Bit BECN: ce bit distingue une cellule RM normale produite par une source et bouclée par la destination des cellules produites par un commutateur intermédiaire encombré (BECN est l'abréviation de *backward explicit congestion notification* ou notification d'encombrement explicite vers l'arrière).

Indication d'encombrement (CI): ce bit indique l'imminence d'un encombrement dans le sens aller.

Remplacée par une version plus récente

Pas d'augmentation (NI): ce bit, lorsqu'il est utilisé en association avec le bit CI, peut indiquer à la source qu'elle doit continuer à émettre avec le débit actuel, ce qui est souhaitable lorsque le réseau est dans un état stationnaire ou pour éviter les oscillations non nécessaires. En particulier, lorsque le bit CI = 0 et que le bit NI = 0, la source peut augmenter le débit d'émission et lorsque les bits CI = 0 et NI = 1, le débit cellulaire autorisé ne doit pas augmenter.

Débit cellulaire explicite (ECR)

Ce champ est positionné par la source à une valeur qui est au plus le débit cellulaire de crête négocié et peut être réduit par un commutateur intermédiaire pour indiquer à la source le débit cellulaire autorisé (ACR) au niveau de ce commutateur. La valeur ECR reçue par une source déterminera explicitement le débit cellulaire maximal de cette source. Ce champ est codé en valeur binaire à virgule flottante sur 14 bits qui est celui utilisé pour le débit cellulaire de crête décrit au 5.4.1.2 de la présente Recommandation, et qui utilise un exposant m à cinq bits et une mantisse k à 9 bits plus un champ nz à 1 bit décrit ci-après:

$$ECR = \left[2^m \cdot \left(1 + \frac{k}{512} \right) \right] \cdot nz \text{ cellules par seconde}$$

$$0 \leq m \leq 31 \text{ et } 0 \leq k \leq 511$$

$$nz = \{0,1\}$$

Les positions des bits dans un mot de 16 bits sont les suivantes: le bit de plus fort poids est réservé; le bit suivant contient la valeur de nz ; les cinq bits suivants ont la valeur de m et les neuf bits restants la valeur de k .

Débit cellulaire actuel (CCR)

Le champ CCR contient le débit cellulaire autorisé de la source qui était utilisé à l'instant où la cellule RM a été émise par la source. Les informations contenues dans ce champ peuvent être facultativement utilisées pour le calcul de la valeur du champ ECR (débit cellulaire explicite) décrit ci-dessus. Le champ CCR utilise le même codage et le même format que celui du champ ECR.

Débit cellulaire minimal (MCR)

Ce champ contient le débit cellulaire minimal qui est déterminé lors de l'établissement de la connexion. Les informations contenues dans ce champ peuvent être facultativement utilisées pour le calcul de la valeur du champ débit cellulaire explicite décrit ci-dessus. Le champ MCR utilise le même codage et le même format que le champ ECR.

Longueur de file d'attente

Le paramètre longueur de file d'attente est facultativement pris en charge par les éléments de réseau. Il représente le nombre maximal de cellules actuellement en file d'attente pour cette connexion parmi les divers éléments de réseau prenant en charge ce paramètre. Un élément de réseau donné est inscrit dans ce champ au maximum de la valeur actuelle du champ et du nombre de cellules de la connexion considérée mises en file d'attente dans cet élément de réseau. Il est mis à zéro par la source.

Si l'élément de réseau ne connaît pas le nombre de cellules de la connexion considérée mises en file d'attente dans le tampon donné de cet élément de réseau, l'élément de réseau ne modifie pas la valeur de ce champ.

Remplacée par une version plus récente

Numéro de séquence

Une source ou une source virtuelle peut facultativement utiliser le champ numéro de séquence en incrémentant sa valeur par 1 (modulo 2^{32}) dans chaque cellule RM suivante émise dans le sens aller. Dans ce cas:

- le numéro de séquence est toujours présent dans les cellules RM;
- ce numéro est incrémenté de 1 dans les cellules RM aller par l'émetteur.

Une source qui n'utilise pas le champ numéro de séquence fixe sa valeur à 0.

Seule la source peut modifier le numéro de séquence.

Lorsque la destination construit une cellule RM retour à partir d'une cellule RM aller, le numéro de séquence est copié sans modification dans la cellule RM retour. Une cellule RM retour non produite à partir d'une cellule RM aller doit avoir un numéro de séquence égal à zéro et le bit BECN mis à 1.

5.5.6.4 Définition de conformité et garanties de QS

Définition de conformité

Une définition de conformité est à l'étude.

Aspects QS

Les garanties de QS pour le débit ABR s'expriment en termes de débit CLR pour les cellules $CLP = 0$. Il n'y a pas de garanties sur la variation CDV ou sur le temps de transfert des cellules.

Pour un utilisateur dont le trafic est conforme à la définition de conformité ci-dessus, la garantie de QS sur le taux de perte de cellule est applicable. En particulier, l'utilisateur peut transmettre au débit MCR et bénéficier en permanence de la garantie de QS.

Capacité ABR sans utiliser la définition de conformité

La capacité ABR peut également être utilisée dans un mode dans lequel la définition de conformité du présent sous-paragraphe n'est pas utilisée. Dans ce mode, les indications de QS peuvent être fournies supposant que sont donnés: une source, une destination et le comportement de référence d'élément de réseau (ce point est à l'étude). Dans ce mode, le réseau peut obtenir des indications de QS relatives au taux de perte de cellule au moyen de règles d'ingénierie du trafic et d'exploitation pertinentes.

Même lorsque la définition de conformité du présent sous-paragraphe n'est pas utilisée, l'opérateur de réseau peut toujours donner une réaction conformément à la politique d'attribution définie et peut imposer l'attribution de ressources selon des règles propres au réseau.

6 Fonctions de gestion du trafic et de gestion des encombrements

6.1 Introduction

Les fonctions génériques de gestion du trafic et de gestion des encombrements sont respectivement définies comme l'ensemble des actions exécutées par le réseau dans tous les éléments du réseau en cause pour éviter l'apparition d'encombrements, pour minimiser leurs effets et éviter leur propagation.

Dans les conditions normales de fonctionnement, c'est-à-dire en l'absence de toute défaillance du réseau, les fonctions regroupées dans la présente Recommandation sous le vocable de fonctions de gestion de trafic ont pour objet d'éviter les encombrements.

Remplacée par une version plus récente

Toutefois, un encombrement peut survenir par exemple en raison d'un dysfonctionnement des fonctions de gestion du trafic résultant des fluctuations statistiques imprévisibles des flux de trafic ou des défaillances du réseau. Aussi, des fonctions additionnelles appelées dans la présente Recommandation, fonctions de gestion des encombrements, ont pour objet de réagir à une situation d'encombrement afin d'en minimiser l'intensité, l'étendue et la durée.

6.1.1 Fonctions de gestion du trafic et de gestion des encombrements

On utilisera dans le RNIS à large bande une série de fonctions de gestion du trafic et des encombrements qui ont pour but de maintenir la qualité de service (QS) des connexions ATM.

Les fonctions suivantes sont décrites dans la présente Recommandation.

Fonctions de gestion du trafic

- i) gestion des ressources du réseau (6.2.1);
- ii) contrôle d'admission des connexions (6.2.2);
- iii) contrôle des paramètres côté utilisation/côté réseau (6.2.3);
- iv) gestion des priorités et rejet sélectif des cellules (6.2.4);
- v) conformation du trafic (6.2.5);
- vi) gestion rapide des ressources (6.2.6).

Fonctions de gestion des encombrements

- vii) rejet sélectif de cellules (6.3.1);
- viii) indication d'encombrement explicite vers l'avant (6.3.2).

D'autres fonctions de gestion pourront être utilisées. Certaines fonctions, peut-être utiles, nécessitant un complément d'étude pour en fixer les détails, sont:

- ix) la commande d'admission des connexions qui réagit en fonction de la charge de trafic mesurée du réseau;
- x) la modification par le réseau des paramètres surveillés côté utilisation, par exemple la réduction du débit crête disponible pour l'utilisateur;
- xi) les autres fonctions de gestion du trafic (par exemple réacheminement, libération de la connexion, fonctions OAM) feront l'objet d'un complément d'étude.

L'effet de l'utilisation de ces fonctions additionnelles sur la normalisation (par exemple, l'effet sur la gestion de couche ATM, sur la signalisation utilisateur-réseau et sur le plan de commande) appelle un complément d'étude.

On peut obtenir sur les connexions ATM différents niveaux de qualité de fonctionnement du réseau par des dispositions appropriées au niveau du routage, de la conformation du trafic, de la gestion des priorités et de l'affectation des ressources, de manière à obtenir la qualité de service (QS) de couche ATM spécifiée pour ces connexions.

6.2 Fonctions de gestion du trafic

6.2.1 Utilisation des conduits virtuels dans le cadre de la gestion des ressources du réseau

Les conduits virtuels forment une composante importante de la gestion du trafic et de la gestion des ressources sur le RNIS-LB. En ce qui concerne la gestion du trafic, on peut utiliser les connexions par conduits virtuels (VPC):

- pour simplifier la commande CAC;

Remplacée par une version plus récente

- pour implémenter une forme de gestion des priorités par séparation des types de trafics nécessitant des QS différentes;
- pour distribuer efficacement les messages relatifs à la mise en œuvre des schémas de gestion du trafic (par exemple pour indiquer l'encombrement dans le réseau en diffusant un message unique à toutes les connexions par voie virtuelle (VCC) composant une connexion VPC);
- pour regrouper en un seul ensemble composite les services utilisateur-utilisateur de manière telle que les commandes UPC/NPC puissent être appliquées globalement au trafic composite;
- pour regrouper en un seul ensemble composite les capacités du réseau de manière telle que la commande NPC puisse être appliquée globalement au trafic composite.

Les connexions VPC ont également un rôle clé dans la gestion des ressources du réseau. Le fait de réserver une certaine capacité sur les connexions VPC réduit le traitement nécessaire à l'établissement des connexions VCC individuelles. Celles-ci peuvent être établies en prenant de simples décisions d'admission de connexions aux nœuds de terminaison des connexions VPC. Les stratégies relatives à la réservation de capacité sur les connexions VPC seront déterminées par un compromis entre l'augmentation du coût afférent au surcroît de capacité et la réduction du coût de gestion. Le choix de ces stratégies est du ressort de l'exploitant du réseau.

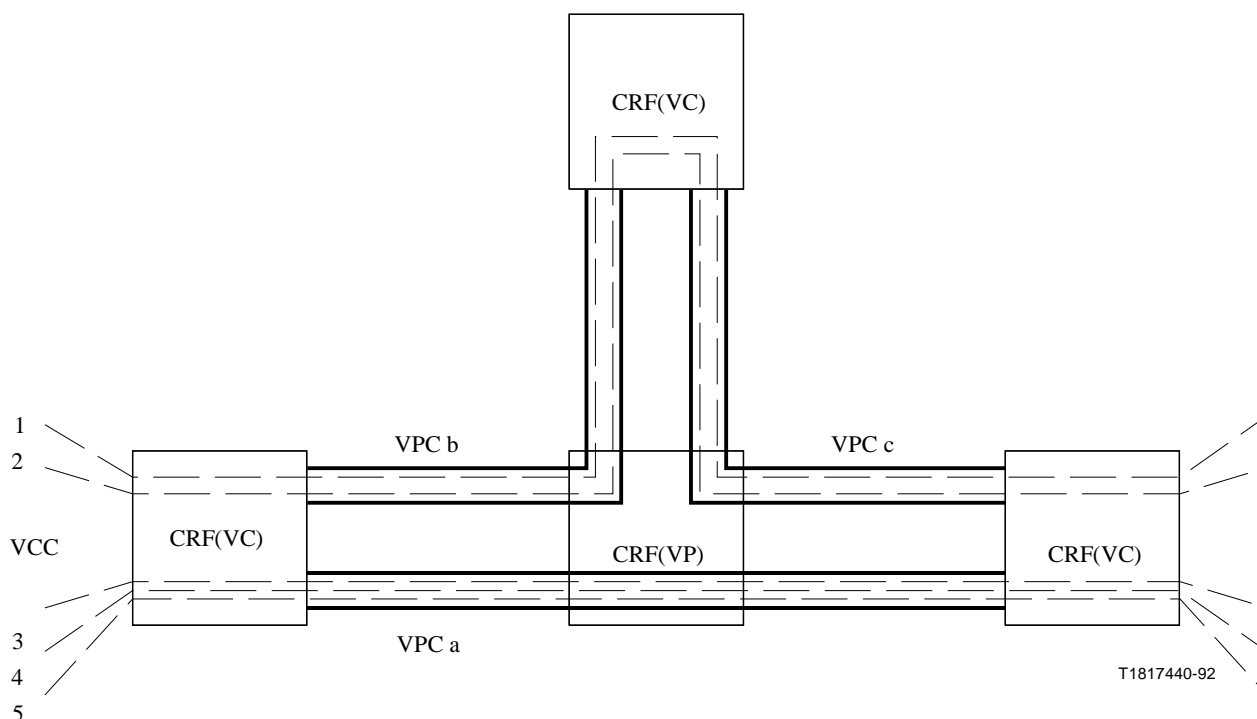
La qualité de fonctionnement du réseau entre entités homologues sur une connexion VCC donnée dépend de la qualité de fonctionnement des connexions VPC consécutives empruntées par cette connexion VCC et de la manière dont cette dernière est traitée par les fonctions relatives aux connexions par voies virtuelles CRF(VC) (par exemple dans le cas d'un multiplexeur de voies virtuelles, voir la Figure 13).

Lorsqu'ils sont traités d'une manière identique par les fonctions relatives aux connexions, les voies virtuelles, empruntant la même suite de conduits virtuels, auront des performances probables identiques, par exemple en termes de taux de perte de cellules de temps de propagation de cellules et de variation de temps de propagation des cellules sur le trajet en question.

Inversement, lorsque les connexions VCC d'une même connexion VPC requièrent différentes QS, l'objectif de qualité de fonctionnement de la connexion VPC doit être fixé en fonction de la connexion VCC transportée la plus exigeante.

La gestion de l'admission des appels peut combiner l'acheminement commun et la gestion des priorités par l'attribut CLP pour des services qui requièrent un certain nombre de voies virtuelles à faible délai différentiel et avec différents taux de perte de cellules (services multimédias par exemple).

Remplacée par une version plus récente



CRF (VC), CRF (VP) fonction relative aux connexions par voies virtuelles (VC) ou par conduits virtuels (VP)
VCC connexions par voies virtuelles
VPC connexions par conduits virtuels

NOTE 1 – La qualité de fonctionnement du réseau des connexions VCC 1 et 2 dépend de la qualité de fonctionnement du réseau pour les connexions VPC b et c et de la manière dont ces connexions VCC sont traitées par les fonctions CRF(VC). Elle peut être différente de la qualité de fonctionnement du réseau présentée par les connexions VCC 3, 4 et 5, ne serait ce qu'en raison des différentes qualités de fonctionnement du réseau offertes par les connexions VPC.

NOTE 2 – La qualité de fonctionnement du réseau pour chacune des connexions VCC 3, 4 et 5 est voisine en termes de temps de propagation des cellules et de variation de ce temps si elles sont traitées de manière identique par les fonctions relatives aux connexions CRF(VC) tout en offrant deux taux différents de perte de cellules par l'utilisation du bit CLP.

NOTE 3 – Sur une connexion VPC usager à usager, la QS présentée par chacune des connexions VCC dépend des capacités de traitement de trafic des équipements d'abonné.

Figure 13/I.371 – Mappage des taux de perte de cellules entre connexions par voies virtuelles et connexions par conduits virtuels

Les applications des conduits VPC sont décrites dans la Recommandation I.311, à savoir:

Cas A l'application utilisateur-utilisateur: la connexion VPC relie deux points de référence T_B ;

Cas B l'application utilisateur-réseau: la connexion VPC relie un point de référence T_B à un nœud du réseau;

Cas C l'application interréseaux: la connexion VPC relie deux nœuds du réseau.

Elles sous-entendent que:

Dans le cas A: étant donné que le réseau ne connaît pas la QS des connexions VCC de la connexion VPC, l'utilisateur a la responsabilité de déterminer la QS nécessaire à la connexion VPC compte tenu des capacités du réseau.

Dans les cas B et C: le réseau connaît la QS des connexions VCC empruntant la connexion VPC et doit en tenir compte. La détermination des tolérances en matière de variation CDV appelle un complément d'étude.

Remplacée par une version plus récente

Le multiplexage statistique des liaisons par voies virtuelles à l'intérieur d'une connexion VPC où la somme des débits cellulaires de crête de toutes les liaisons par voies virtuelles peut dépasser celle de la connexion par conduits virtuels n'est possible que si toutes les liaisons par voies virtuelles faisant partie de la connexion par conduits virtuels peuvent accepter la QS qui résulte de ce multiplexage statistique.

En conséquence, il est possible, lorsque c'est l'exploitant du réseau qui effectue le multiplexage statistique des liaisons par voies virtuelles, d'utiliser différentes connexions par conduits virtuels pour séparer les différents trafics et éviter ainsi le multiplexage statistique de trafics de types différents. Cette ségrégation sous-entend la possibilité de devoir recourir à plusieurs connexions par conduits virtuels entre les paires de points d'origine et de destination du réseau pour offrir une gamme complète de QS entre ces points.

6.2.2 Contrôle d'admission des connexions (CAC)

La commande d'admission des connexions est définie comme étant l'ensemble des actions exécutées par le réseau au cours de la phase d'établissement de l'appel (ou de la phase de renégociation) afin d'établir si une connexion par voies virtuelles ou une connexion par conduits virtuels sera acceptée ou rejetée.

Dans le RNIS-LB, un appel peut impliquer plusieurs connexions simultanées (lorsqu'il s'agit, par exemple, de services multimédia ou de services à plusieurs correspondants tels la visiophonie ou la visioconférence). Dans ce cas, les procédures de contrôle d'admission des connexions doivent être appliquées pour chaque connexion par voie ou par conduit virtuel.

L'utilisateur négocie avec le réseau les caractéristiques de trafic des connexions ATM au cours de la phase d'établissement en utilisant les procédures de signalisation ou de gestion du réseau. Ces caractéristiques peuvent être renégociées par les mêmes moyens, à la demande de l'utilisateur, à tout moment, tant que dure la connexion. Le réseau peut limiter la fréquence de ces renégociations. Ce point est en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

Dans le cas d'un service permanent ou réservé (utilisant par exemple une connexion par voie ou conduit virtuel permanent), les caractéristiques de trafic sont indiquées ou renégociées au moyen d'une procédure appropriée, hors ligne (par exemple lors de la souscription de l'abonnement) ou en ligne par l'intermédiaire de la gestion du trafic.

En fonction de la capacité ATC choisie (voir 5.5), les modifications dynamiques des caractéristiques de trafic peuvent faire intervenir des procédures de gestion des ressources de couche ATM (voir 6.2.6).

Au niveau du contrôle d'admission des connexions dans un réseau en mode ATM, une demande de connexion pour un appel donné ne sera acceptée que si les ressources disponibles sont suffisantes pour établir la communication à travers tout le réseau avec la QS requise tout en conservant la QS convenue pour les connexions en cours. Cela s'applique également à la renégociation des paramètres de connexion au cours d'une communication donnée.

La stratégie d'affectation des ressources peut différer suivant le flux de trafic $CLP = 0$ ou $CLP = 1$. Par ailleurs, la commande d'admission des connexions peut utiliser certaines informations telles que la mesure de la charge de trafic du réseau. Cela permet à l'exploitant du réseau d'obtenir un meilleur taux d'utilisation du réseau tout en respectant les objectifs de qualité de fonctionnement.

Le choix des schémas d'affectation des ressources est du ressort de l'exploitant de réseau.

Les procédures d'établissement des connexions permettent à la fonction de gestion des admissions CAC de déterminer au moins les informations suivantes (voir 5.3 sur les contrats de trafic):

- la capacité de transfert de couche ATM requise;

Remplacée par une version plus récente

- les descripteurs de trafic source;
- les tolérances en matière de CDV;
- la classe de QS requise.

La commande d'admission des connexions utilise cette information pour déterminer:

- si la connexion peut être acceptée ou non;
- les paramètres de trafic nécessaires à la gestion des paramètres côté utilisation et côté réseau (UPC/NPC);
- l'acheminement et l'affectation des ressources de réseau.

Pour une connexion ATM donnée, l'utilisateur choisit une capacité de transfert ATM parmi les capacités de transfert ATM que propose le réseau. Les paramètres de trafic normalisés correspondants inclus dans le descripteur de trafic source doivent permettre à l'exploitant de réseau d'implémenter une politique de contrôle d'admission qui offre un gain de multiplexage statistique par rapport à une politique de contrôle d'admission des connexions CAC qui affecte les ressources en fonction uniquement du débit cellulaire de crête, tout en offrant les garanties de QS pour la connexion considérée. Il existe de nombreuses politiques de contrôle CAC possibles, leur choix est laissé à l'appréciation de l'exploitant de réseau.

Pour une connexion ATM unique, l'utilisateur choisit une classe de QS, parmi les classes de QS que propose le réseau. La gestion des priorités au moyen du bit CLP permet au plus de spécifier deux objectifs en matière de taux de perte de cellules pour une connexion ATM (voir 5.3.3 et 6.2.4). Le rôle de la gestion de priorité dans le contrôle d'admission des connexions est en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation. La vulnérabilité par rapport au temps de transfert fait partie de classe de QS demandée. Certaines classes de QS particulières font l'objet de la Recommandation I.356.

6.2.3 Commande des paramètres côté utilisation et côté réseau

La commande des paramètres côté utilisation (UPC, *usage parameter control*) et la commande des paramètres côté réseau (NPC, *network parameter control*) remplissent des fonctions analogues à des interfaces différentes: l'UPC est exécutée à l'interface utilisateur-réseau, la NPC l'est aux interfaces interréseaux (INI).

L'emploi de la fonction UPC est recommandé, celui de la fonction NPC est une option du réseau. Les objectifs de qualité de fonctionnement de limite de réseau-limite de réseau et d'utilisateur à utilisateur doivent toujours être tenus, indépendamment du choix de l'exploitant du réseau, d'utiliser ou non la fonction NPC si la connexion est conforme au contrat de trafic souscrit (voir 5.3.2).

6.2.3.1 Fonctions UPC/NPC

La commande des paramètres côté utilisation/côté réseau est définie comme étant l'ensemble des actions exécutées par le réseau pour surveiller et gérer le trafic afin de faire en sorte que le contrat de trafic soit respecté en termes de trafic offert et de validité de connexions ATM, respectivement à l'accès utilisateur et à l'accès réseau. Leur principal objet est de protéger les ressources du réseau contre les actes malveillants et les erreurs involontaires qui peuvent affecter la QS des connexions déjà établies en détectant la violation éventuelle de paramètres négociés et en prenant alors les mesures qui s'imposent.

La surveillance des connexions englobe toutes les connexions traversant l'interface utilisateur-réseau ou l'interface interréseaux. Les fonctions UPC et NPC s'appliquent aux connexions par voie virtuelle ou aux connexions par conduit virtuel d'utilisateur, aux voies virtuelles de signalisation et de métasignalisation. D'autres flux cellulaires peuvent être insérés par le réseau pour ses besoins propres (par exemple des flux cellulaires OAM segmentaires, des flux cellulaires RM) et transiter par les

Remplacée par une version plus récente

fonctions UPC ou NPC. Lorsque des flux additionnels sont insérés, l'exploitant de réseau doit faire en sorte de ne pas compromettre les garanties de QS qu'il a accordées à la connexion d'utilisateur. Ce point n'est pas traité dans la présente Recommandation.

La tâche de surveillance associée à la commande des paramètres côté utilisation et côté réseau pour les connexions VCC et les connexions VPC est exécutée respectivement par les deux actions suivantes:

- 1) contrôle de validité des identificateurs VPI et VCI (c'est-à-dire si les valeurs VPI/VCI sont attribuées) et surveillance du trafic entrant dans le réseau depuis les voies virtuelles actives pour s'assurer que les paramètres convenus ne sont pas transgressés; cette action doit être effectuée dès l'accès à une fonction CRF(VC), avant tout multiplexage ou commutation de couche ATM;
- 2) contrôle de la validité des VPI (c'est-à-dire si les valeurs VPI ont été ou non attribuées) et surveillance du trafic entrant dans le réseau depuis les voies virtuelles actives pour s'assurer que les paramètres convenus ne sont pas transgressés; cette action doit être effectuée dès l'accès à une fonction CRF(VC), avant tout multiplexage ou commutation de couche ATM.

Les tâches de commande des fonctions UPC/NPC peuvent inclure le rejet de cellules et facultativement le marquage.

6.2.3.2 Besoins en matière d'UPC/NPC

La nécessité d'un algorithme normalisé UPC/NPC et sa définition nécessitent un complément d'étude. Il est toutefois possible d'indiquer quelques caractéristiques souhaitables pour cet algorithme:

- détection de toute situation de trafic interdite;
- sélectivité sur la gamme de paramètres contrôlés (autrement dit l'algorithme doit pouvoir déterminer si le comportement de l'utilisateur est dans un domaine acceptable);
- rapidité de réaction aux transgressions des paramètres;
- simplicité de l'implémentation.

Deux ensembles de spécifications se rapportent à la commande UPC/NPC:

- celles qui se rapportent à la dégradation de la QS que l'UPC/NPC pourrait causer directement au flux de cellules d'utilisateur;
- celles qui se rapportent à la ressource que l'exploitant du réseau devra attribuer à une voie ou à un conduit donné et la manière selon laquelle le réseau prévoit de protéger ces ressources contre les erreurs provoquées par l'utilisateur ou par un autre réseau (consécutives à des défaillances ou à des actes malveillants).

Deux paramètres de performance ont été identifiés. Il y a lieu d'en tenir compte dans l'évaluation des performances des mécanismes de commande UPC/NPC. La présente Recommandation ne traite pas des méthodes d'évaluation des performances des fonctions de commande UPC/NPC et de la nécessité de normaliser ces méthodes.

- temps de réponse: temps nécessaire pour détecter une situation dans laquelle certaines cellules ne sont pas conformes sur une connexion VPC ou VCC dans des conditions de référence données.
- transparence: pour un même ensemble de conditions de référence, précision avec laquelle la commande UPC/NPC déclenche les actions de gestion appropriées sur un flux cellulaire dans lequel certaines cellules ne sont pas conformes et évite les actions de gestion inappropriées sur un flux cellulaire conforme.

Remplacée par une version plus récente

Un mécanisme de commande UPC/NPC donné peut commettre l'erreur de prendre des mesures correctives disproportionnées, en déclarant un volume de cellules non conformes supérieur au volume de cellules non conformes au contrat de trafic. Ce mécanisme peut aussi ne pas prendre des mesures correctives suffisantes sur un flux de cellules conformes.

Les interventions disproportionnées du mécanisme de commande UPC/NPC sur une connexion conforme font partie de la dégradation globale de la qualité de fonctionnement du réseau et il convient de faire en sorte que la probabilité d'intervention disproportionnée soit très faible. La quantification de cette probabilité entre dans le domaine d'application de la Recommandation I.356. Selon l'algorithme des mécanismes de commande UPC/NPC, des marges de sécurité peuvent être prévues afin de limiter la dégradation introduite par la commande UPC/NPC.

Les mesures correctives prises à l'encontre de l'excès de trafic en cas de violation du contrat de trafic ne doivent pas être incluses dans la dégradation de performance attribuée à la commande UPC/NPC.

Il convient également d'examiner l'effet de la commande UPC/NPC sur le temps de propagation des cellules. Le temps de propagation et ses variations introduits par les fonctions de commande UPC/NPC font partie du délai et de la variation du délai attribués au réseau.

Etant donné que l'intégrité des séquences de cellules est conservée sur toute connexion ATM, les fonctions UPC/NPC incluant leur actions de marquage facultatives doivent opérer à la manière d'un serveur unique utilisant un mode de service premier entré premier servi (FIFO, *first-in-first-out*) pour chaque connexion ATM.

6.2.3.2.1 Performances de la commande UPC/NPC au niveau de la cellule

Une méthode pour déterminer le rapport cellules non conformes sur débit cellulaire négocié en une interface donnée est définie dans la Recommandation I.356. Un processus de mesure en un point permet de calculer le rapport γ_m entre le nombre de cellules excédant le volume contractuel de trafic sur le nombre total de cellules émises.

Ce qui suit est valable lorsqu'on utilise un seul algorithme GCRA pour la définition de conformité. Les autres cas sont à l'étude (voir la Recommandation I.356).

Une commande UPC/NPC parfaite implémentant le processus de mesures en un point sur un flux cellulaire ne prendrait que des mesures correctives sur les cellules afin que le rapport γ_p du nombre de cellules sur lesquelles une action d'exécution est prise (marquage ou élimination) sur le nombre de cellules traitées soit voisin de γ_m . Bien que ce processus parfait en question permette de prendre des décisions cellule par cellule, il n'est pas possible de prédire quelles seront les cellules de la connexion non conforme sur lesquelles porteront les mesures correctives. Cela résulte du délai de mesure, c'est-à-dire que les décisions prises par le processus de mesure dépendent de la première cellule analysée par le processus et des valeurs initiales des variables d'état du processus. La mesure de γ_m peut donner une estimation du degré de non conformité de l'utilisateur par rapport au débit négocié. La mesure du taux de non conformité des cellules γ_m peut être utilisée pour opérer un arbitrage entre l'utilisateur et le réseau à l'interface UNI entre deux tronçons de réseau à l'interface INI en cas de conflit. Ces mesures peuvent être effectuées à la demande, en service sur les connexions déjà établies avant ou après la demande, ou hors service sur un flux simulant un flux normal d'utilisateur.

La transparence d'un mécanisme de commande UPC/NPC peut être définie comme étant la précision avec laquelle ce mécanisme se rapproche du mécanisme parfait, à savoir la différence entre le taux d'intervention de référence γ_m et le taux d'intervention effectif γ_p . Une différence positive signifie que la fonction de commande UPC/NPC intervient moins souvent que ne le voudrait le processus de mesure. Une différence négative signifie que la fonction de commande UPC/NPC prend des mesures correctives injustifiées.

Remplacée par une version plus récente

La bonne manière de mesurer la transparence d'un mécanisme donné de commande UPC/NPC du débit cellulaire crête ainsi que les variations de cette transparence en fonction du temps nécessitent un complément d'étude.

Une condition relative à la précision que doit satisfaire la commande UPC/NPC est que pour la régulation de débit cellulaire (débit cellulaire de crête ou débit cellulaire soutenable), la commande UPC/NPC doit pouvoir coder un débit cellulaire au plus supérieur de $\delta = 1\%$ par rapport au débit utilisé dans la définition de conformité. Cette condition est valable pour des débits aussi faibles que 160 cellules/s. Pour des débits cellulaires compris entre 100 et 160 cellules/s, la précision est de 1,6 cellules/s (1% de 160 cellules/s) (Figure 14). La précision de la commande UPC/NPC pour des débits compris entre 1 et 100 cellules/s est à l'étude.

La condition ci-dessus porte sur la capacité de la commande UPC/NPC. Un exploitant de réseau n'est pas tenu de fixer l'ensemble des paramètres de la commande UPC/NPC avec la marge donnée par δ .

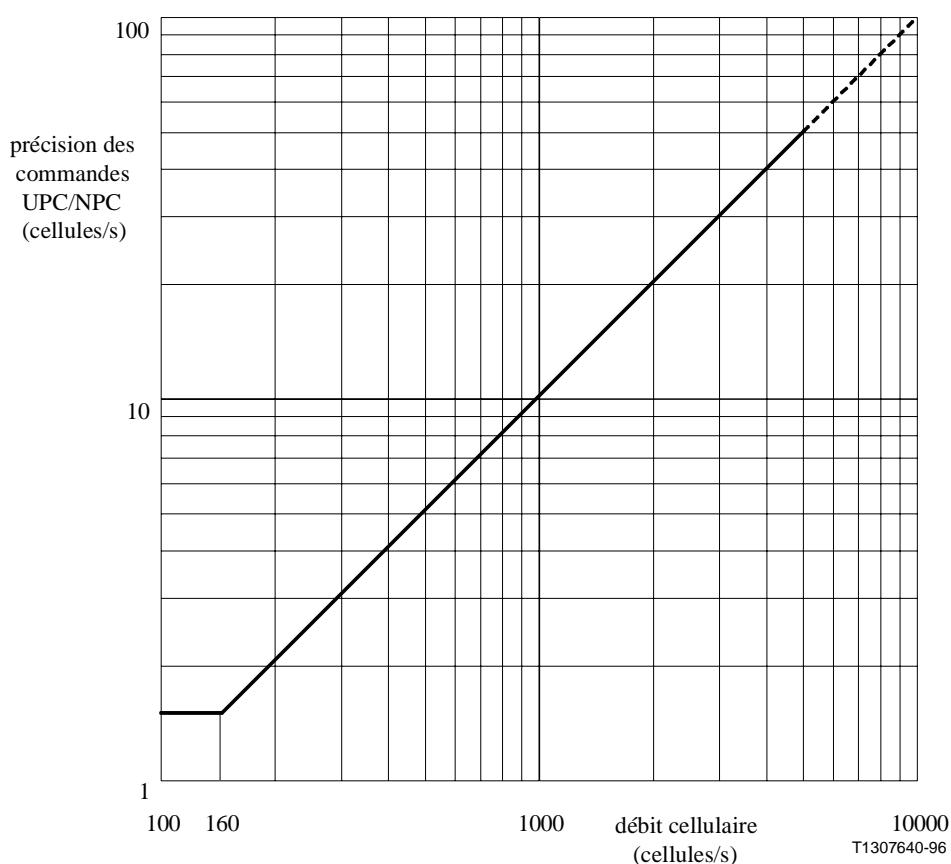


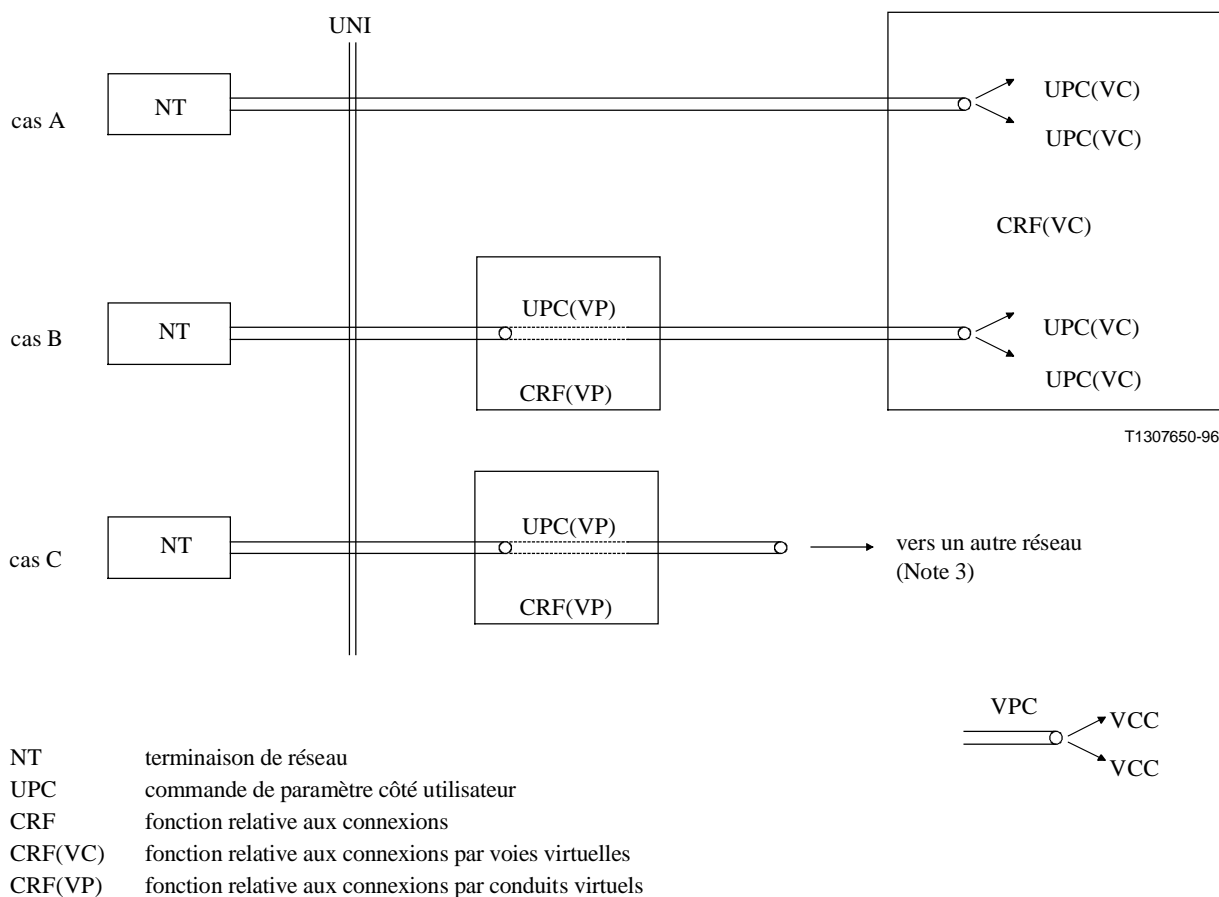
Figure 14/I.371 – Critère de précision associé à la commande UPC/NPC

La relation entre ce critère de précision et la surveillance de la qualité de fonctionnement est étudiée dans l'Appendice III.

6.2.3.3 Localisation de la commande des paramètres côté utilisation

La commande des paramètres côté utilisation (UPC) est appliquée aux connexions par voie et par conduit virtuels (VCC et VPC) au point où les premières liaisons par conduits virtuels ou par voies virtuelles se terminent dans le réseau. Il existe trois possibilités comme le montre la Figure 15.

Remplacée par une version plus récente



NOTE 1 – Dans les cas B et C, la valeur de l'identificateur VPI identifie obligatoirement une connexion VPC.

NOTE 2 – Dans le cas B, les fonctions CRF(VP) et CRF(VC) peuvent relever de différents exploitants de réseaux.

NOTE 3 – Un utilisateur peut être un serveur de couche supérieure dans le réseau.

Figure 15/I.371 – Localisation des fonctions de commande des paramètres côté utilisation

Dans les cas suivants, CRF(VC) désigne une fonction relative aux connexions par voies virtuelles et CRF(VP) une fonction relative aux connexions par conduits virtuels. Une CRF(VC) ou une CRF(VP) peuvent être respectivement un concentrateur de voies virtuelles (VC) ou un concentrateur de conduits virtuels (VP).

Cas A (Figure 15): utilisateur connecté directement à une fonction CRF(VC)

La commande des paramètres côté utilisation (UPC) est effectuée sur les connexions VCC dans les fonctions CRF(VC) avant commutation (action 1, 6.2.3.1).

Cas B (Figure 15): utilisateur connecté à une fonction CRF(VC) via une fonction CRF(VP)

La commande des paramètres côté utilisation (UPC) s'effectue dans la fonction CRF(VP) sur les connexions VPC seulement (action 2, 6.2.3.1) et dans la fonction CRF(VC) sur les connexions VCC seulement (action 1, 6.2.3.1).

Cas C (Figure 15): utilisateur connecté à un utilisateur ou à un autre fournisseur de réseau via une fonction CRF(VP)

La commande des paramètres côté utilisation (UPC) s'effectue dans la fonction CRF(VP) sur les connexions VPC seulement (action 2, 6.2.3.1).

Remplacée par une version plus récente

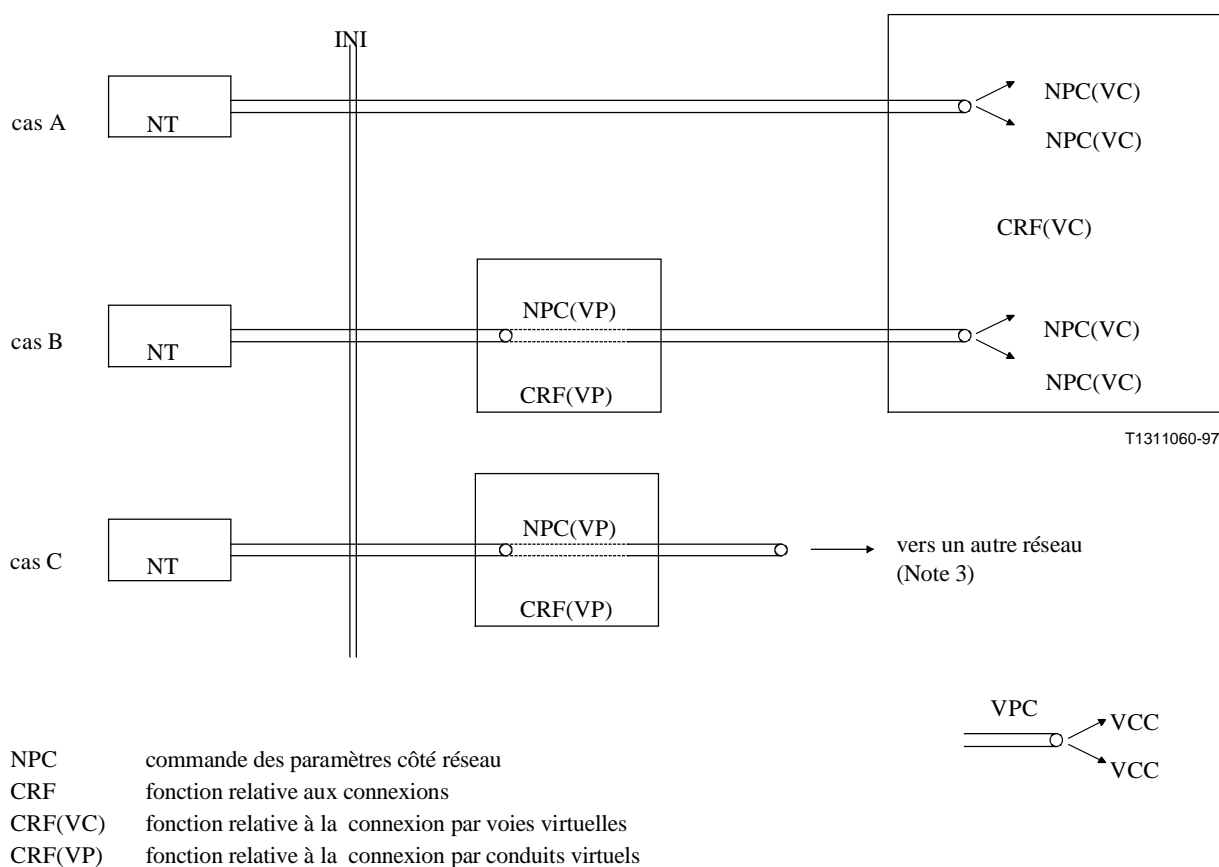
Dans le cas B, l'utilisateur peut négocier et avoir à respecter deux contrats de trafic:

- au niveau du conduit virtuel avec la fonction CRF(VP) (lorsque l'utilisateur demande au responsable de la fonction CRF(VP) une connexion par conduit virtuel);
- au niveau du voie virtuelle avec la fonction CRF(VC) (lorsque l'utilisateur demande au responsable de la fonction CRF(VC) une connexion par voie virtuelle).

Les conséquences en pareilles circonstances appellent un complément d'étude.

6.2.3.4 Localisation de la commande des paramètres côté réseau

La commande des paramètres côté réseau (NPC) est appliquée aux connexions par voie et par conduit virtuels (VCC et VPC) au point où ces connexions sont traitées en premier dans le réseau après avoir franchi l'interface interréseaux. Il existe trois possibilités, comme le montre la Figure 16. Cette question appelle un complément d'étude.



NOTE 1 – Dans le cas A, l'identificateur VPI n'identifie pas une connexion VPC négociée.

NOTE 2 – Dans les cas B et C, l'identificateur VPI identifie une connexion VPC négociée.

NOTE 3 – L'autre réseau peut être un utilisateur.

Figure 16/I.371 – Localisation des fonctions NPC

Dans les cas suivants, fonction CRF(VC) [ou fonction CRF(VP)] désigne une fonction relative aux connexions par voies virtuelles (ou par conduits virtuels).

Cas A (Figure 16): réseau de départ connecté directement à la fonction CRF(VC)

La commande NPC s'effectue dans la fonction CRF(VC) avant commutation (action 1, 6.2.3.1).

Remplacée par une version plus récente

Cas B (Figure 16): réseau de départ connecté à la fonction CRF(VC) via la fonction CRF(VP)

La commande NPC s'effectue dans la fonction CRF(VP) sur les connexions VPC seulement (action 2, 6.2.3.1) avant commutation des conduits virtuels, et dans la fonction CRF(VC) sur les VCC seulement (action 1, 6.2.3.1) avant commutation des canaux.

Cas C (Figure 16): réseau de départ connecté à l'utilisateur ou à un autre fournisseur de réseau via une fonction CRF(VP)

La commande NPC s'effectue dans la fonction CRF(VP) sur les connexions VPC seulement (action 2, 6.2.3.1).

Dans le cas B, l'utilisateur peut négocier et avoir à respecter deux contrats de trafic:

- au niveau du conduit virtuel avec la fonction CRF(VP) [lorsque l'utilisateur demande au responsable de la fonction CRF(VP) une connexion par conduit virtuel];
- au niveau de la voie virtuelle avec la fonction CRF(VC) [lorsque l'utilisateur demande au responsable de la fonction CRF(VC) une connexion par voie virtuelle].

Les conséquences en pareilles circonstances appellent un complément d'étude.

6.2.3.5 Paramètres de trafic gérés par les commandes UPC/NPC

Pour chaque capacité de transfert ATM (ATC), les paramètres de trafic susceptibles d'être commandés sont ceux inclus dans le descripteur de trafic source et éventuellement les autres paramètres dynamiques propres à une capacité ATC (voir le paragraphe 5). Que tous ces paramètres soient commandés ou seulement un sous-ensemble d'entre eux dépend de la gestion des admissions de connexion (CAC), de la capacité ATC et des mécanismes de commande UPC/NPC. Le débit d'une connexion quelconque ne doit pas être supérieur au débit cellulaire de crête.

L'obligation de fournir des connexions définies par un type de service n'est pas spécifiée dans la présente Recommandation.

6.2.3.6 Actions UPC/NPC

La commande UPC/NPC a pour objet de gérer le trafic offert par une connexion ATM afin de faire respecter le contrat de trafic négocié. L'objectif est d'empêcher l'utilisateur de transgresser le contrat de trafic et de dépasser un niveau de conformité qui dépend de l'exploitant.

Au niveau d'une cellule, les actions possibles de la fonction UPC/NPC sont les suivantes:

- a) passage de la cellule;
- b) marquage des cellules (est une option de l'utilisateur ou de l'exploitant du réseau – voir 5.3.4); le marquage agit sur les cellules ayant le bit CLP = 0, par mise à 1 de ce bit;
- c) rejet de la cellule.

Le passage s'effectue sur des cellules jugées conformes par la fonction UPC/NPC. Le marquage et le rejet s'effectuent sur des cellules jugées non conformes à au moins un élément du contrat de trafic par cette fonction. Le rejet s'effectue sur des cellules jugées non conformes à au moins un élément du contrat de trafic par une fonction NPC.

Dans certaines implémentations, les fonctions UPC/NPC et de conformation du trafic peuvent être associées, auquel cas les actions de reprogrammation dans le temps des cellules résulteront de cette association.

Au niveau des blocs ATM (voir 5.5.5), la fonction UPC/NPC peut:

- déclencher une modification des ressources affectées à la connexion;
- rejeter toutes les cellules restantes se trouvant dans le bloc ATM.

Remplacée par une version plus récente

Les mesures de surveillance particulières à prendre dépendent de la configuration du réseau d'accès et de la capacité de transfert ATM négociée. Si cette capacité autorise la renégociation des paramètres de trafic au moyen de la fonction de gestion rapide des ressources en utilisant les cellules RM, le mécanisme UPC/NPC doit être de type dynamique, c'est-à-dire être susceptible de modifier dynamiquement ses paramètres en utilisant les informations véhiculées par les cellules RM.

En plus des actions ci-dessus au niveau des cellules et au niveau des blocs ATM, la fonction de commande UPC/NPC peut, à titre optionnel, déclencher la libération de la connexion.

6.2.3.7 Relation entre la commande UPC/NPC, la priorité de perte de cellules (CLP) et la qualité de fonctionnement du réseau

Toute cellule déclarée non conforme par la fonction UPC/NPC exécutée sur le flux composite $CLP = 0 + 1$, est ignorée.

Lorsqu'une connexion ATM utilise la capacité CLP à la demande de l'utilisateur et que l'option de marquage est autorisée, les cellules $CLP = 0$ identifiées par la fonction UPC/NPC exécutée sur le flux $CLP = 0$ comme étant non conformes sont converties en cellules $CLP = 1$ et fusionnées avec le flux de trafic $CLP = 1$ soumis par l'utilisateur avant que le trafic $CLP = 0 + 1$ ne soit vérifié. Si l'option de marquage n'est pas appliquée à une connexion, les cellules identifiées par la fonction UPC/NPC comme non conformes à au moins un élément du contrat de trafic sont ignorées.

Lorsque la capacité CLP est utilisée sur une connexion ATM (voir les configurations SBR 2 et 3, 5.5.4.3) et que certaines cellules ne sont pas conformes au paramètre de trafic $CLP = 0 + 1$ et à la tolérance de variation du temps de propagation des cellules, la fonction UPC/NPC exécutée sur le flux cellulaire composite peut ignorer celles qui n'ont pas été considérées comme étant en excès par la fonction UPC/NPC exécutée sur le flux cellulaire $CLP = 0$. Ces événements ne contribuent pas à la dégradation de la qualité de fonctionnement du réseau.

6.2.3.8 Fonctions de gestion de couche ATM associées à la gestion de trafic

Certains exemples de fonctions de gestion de couche ATM associées à la gestion de trafic sont donnés ci-après.

Lorsque la fonction UPC/NPC se trouve en présence de niveaux de non conformité supérieurs au seuil utilisé par l'exploitant de réseau, la gestion de trafic peut produire certaines indications. Ces indications peuvent déclencher d'autres actions unilatérales, comme par exemple:

- des actions de commande brèves (exemple: indication à l'utilisateur d'un niveau de non conformité excessif);
- renégociation du volume de ressources attribué à la connexion (voir 6.2.3.6);
- libération de la connexion.

Les indications dues à une non conformité aux interfaces normalisées détectées par la fonction UPC/NPC ne doivent pas se propager à travers le réseau.

A l'exception de la tentative de renégociation, les fonctions ci-dessus ne sont pas actuellement étudiées dans la présente Recommandation.

6.2.4 Gestion des priorités

Le rejet sélectif des cellules est la seule fonction de gestion des priorités actuellement spécifiée. Elle se réfère au rejet sélectif des cellules $CLP = 1$ (qui sont soumises par l'utilisateur comme des cellules de faible priorité ou marquées par la fonction UPC/NPC) en cas de débordement des tampons dans le réseau.

Remplacée par une version plus récente

Dans le cadre des fonctions de gestion du trafic, le rejet sélectif peut être opéré par les éléments de réseau même lorsque les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau sont respectés.

L'applicabilité du rejet sélectif de cellules dépend de la capacité de transfert ATM (voir 5.5).

Les éléments de réseau ne doivent pas modifier la valeur du bit CLP, sauf éventuellement lorsque l'option de marquage est utilisée (voir 6.2.3.6).

6.2.5 Conformation du trafic

La conformation du trafic est un mécanisme qui agit sur les caractéristiques de trafic d'un flux de cellules sur une connexion VCC ou VPC pour les modifier dans le sens souhaité, afin d'obtenir une meilleure efficacité du réseau tout en respectant les objectifs de QS ou d'être conforme à une interface subséquente. La conformation du trafic doit préserver l'intégrité de séquençement des cellules sur la connexion ATM. Ce mécanisme modifie les caractéristiques de trafic d'un flux cellulaire et provoque un accroissement du temps de transfert moyen des cellules.

Des exemples de conformation du trafic sont la réduction du débit cellulaire crête, la limitation de la longueur des rafales, la réduction de la variation du temps de propagation des cellules par leur espacement dans le temps et les schémas de service à file d'attente.

Il appartient à l'exploitant du réseau de décider du lieu et du mode d'exécution de l'opération de conformation du trafic. Ainsi, l'exploitant peut choisir d'utiliser la conformation du trafic en conjonction avec des fonctions UPC/NPC.

Il appartient aussi à l'exploitant de réseau de choisir d'appliquer la conformation du trafic aux flux cellulaires distincts ou composites.

En conséquence, chaque connexion ATM peut faire l'objet d'une conformation de trafic.

Les options à la disposition de l'exploitant du réseau ou du fournisseur du service sont:

- a) *pas de conformation du trafic*
 - Dimensionnement du réseau pour prendre en charge tout flux cellulaire conforme à l'entrée du réseau tout en restant conforme à la sortie sans intervention d'une fonction de conformation.
- b) *conformation du trafic*
 - Dimensionnement et exploitation du réseau afin que tout flux cellulaire à l'entrée soit acheminé par le réseau ou par le segment de réseau tout en respectant les objectifs de QS et utilisation d'une conformation de trafic en sortie afin de satisfaire aux tests de conformité en sortie.
 - conformation du trafic à l'entrée du réseau ou segment de réseau et affectation de ressources en fonction des caractéristiques de trafic obtenues par conformation, tout en respectant les objectifs de QS et satisfaisant aux tests de conformité subséquents en sortie du réseau ou segment de réseau.

La conformation du trafic peut également se faire dans l'équipement ou à la source pour faire en sorte que le trafic généré par la source ou à l'interface utilisateur-réseau est conforme au contrat de trafic négocié applicable à la capacité ATC utilisée (voir 5.5).

6.2.6 Gestion rapide des ressources

Les fonctions de gestion rapide des ressources (FRM, *fast resource management*) agissent dans des délais du même ordre de grandeur que le temps de propagation aller-retour de la connexion ATM. Les capacités de transfert ATM ABR (voir 5.5.6) et ABT (voir 5.5.5) utilisent les fonctions de

Remplacée par une version plus récente

gestion rapide des ressources pour affecter dynamiquement à des connexions qui utilisent ces capacités. Les fonctions possibles de ce type nécessitent un complément d'étude.

Les fonctions de gestion rapide des ressources utilisent les cellules de gestion des ressources décrites au 7.1.

6.3 Fonctions de gestion des encombrements

Pour certains trafics, des moyens de gestion adaptative du débit peuvent être utilisés au niveau de la couche ATM ou au-dessus. Les fonctions suivantes de gestion des encombrements au niveau de la couche ATM sont identifiées dans la présente Recommandation.

6.3.1 Rejet sélectif des cellules

Dans le cadre des fonctions de limitation des encombrements, le rejet sélectif des cellules $CLP = 1$ tel que défini au 6.2.4, peut être opéré dans un élément de réseau, principalement pour protéger aussi longtemps que possible le flux à priorité élevée $CLP = 0$.

6.3.2 Indication explicite d'encombrement vers l'avant (EFCI)

L'EFCI est un mécanisme de notification d'encombrement pouvant être utilisé pour aider le réseau à éviter une situation d'encombrement ou à se rétablir après une telle situation. Etant donné que l'emploi de ces mécanismes par l'équipement d'abonné est facultatif, l'exploitant de réseau ne doit pas compter sur ce seul mécanisme pour limiter les encombrements.

Un élément du réseau en état d'encombrement peut inscrire une indication explicite d'encombrement vers l'avant dans l'en-tête d'une cellule afin que cette indication soit examinée par l'équipement d'abonné de destination. L'équipement de l'abonné peut par exemple utiliser cette indication pour implémenter des protocoles qui abaissent de manière adaptative le débit cellulaire de la connexion tant que dure l'état d'encombrement. Un élément du réseau qui n'est pas dans un état encombré ne modifiera pas la valeur de cette indication.

Le mécanisme par lequel un élément du réseau détermine s'il est encombré est une question liée à l'implémentation et n'est pas sujette à normalisation. Le mécanisme par lequel l'indication d'encombrement est utilisée par les protocoles de couche supérieure dans l'équipement d'abonné n'entre pas dans le domaine d'application de la présente Recommandation.

L'effet de l'indication explicite d'encombrement vers l'avant sur les fonctions de gestion du trafic et des encombrements nécessite un complément d'étude.

6.3.3 Réactions aux défaillances des fonctions de commande UPC/NPC

Par suite de défaillances des équipements (par exemple dans les dispositifs de gestion des paramètres côté utilisation ou dans d'autres éléments du réseau) les caractéristiques du trafic gérées par les fonctions de commande UPC/NPC peuvent différer des valeurs convenues au cours de la phase d'établissement de l'appel. Pour faire face à ces situations, des procédures spécifiques du plan de gestion doivent être conçues (pour isoler par exemple le maillon défectueux).

6.4 Fonctions d'interfonctionnement de gestion du trafic

Les fonctions et les procédures de gestion du trafic ATM sont définies par rapport à l'objectif d'intégrer les services au niveau de la couche ATM et de remplir les objectifs de qualité de fonctionnement du réseau compatibles avec l'intégration des services. Les fonctions de trafic utilisées par les autres services support peuvent être prises en considération. Cependant, il n'est point fait obligation d'utiliser ces fonctions pour la gestion du trafic ATM et des encombrements.

Remplacée par une version plus récente

6.4.1 Interfonctionnement des fonctions de gestion du trafic et du service support en mode trame (FMBS)

Les fonctions de gestion du trafic peuvent être exécutées à l'entrée de chaque réseau subséquent en fonction de ses paramètres spécifiques, l'interfonctionnement pouvant porter sur les réseaux ou sur les services.

Les configurations de référence suivantes (Figure 17) concernent l'interfonctionnement FMBS-RNIS à large bande. Il appartient à l'exploitant de décider de la présence de ces fonctions de gestion du trafic parmi les fonctions d'interfonctionnement (IWF, *interworking functions*).

Il convient de noter que dans le RNIS-LB de la Figure 17, plusieurs exploitants peuvent intervenir. La question de la collaboration entre les différents exploitants de réseaux dans un RNIS-LB n'est pas traitée dans le présent sous-paragraphe.

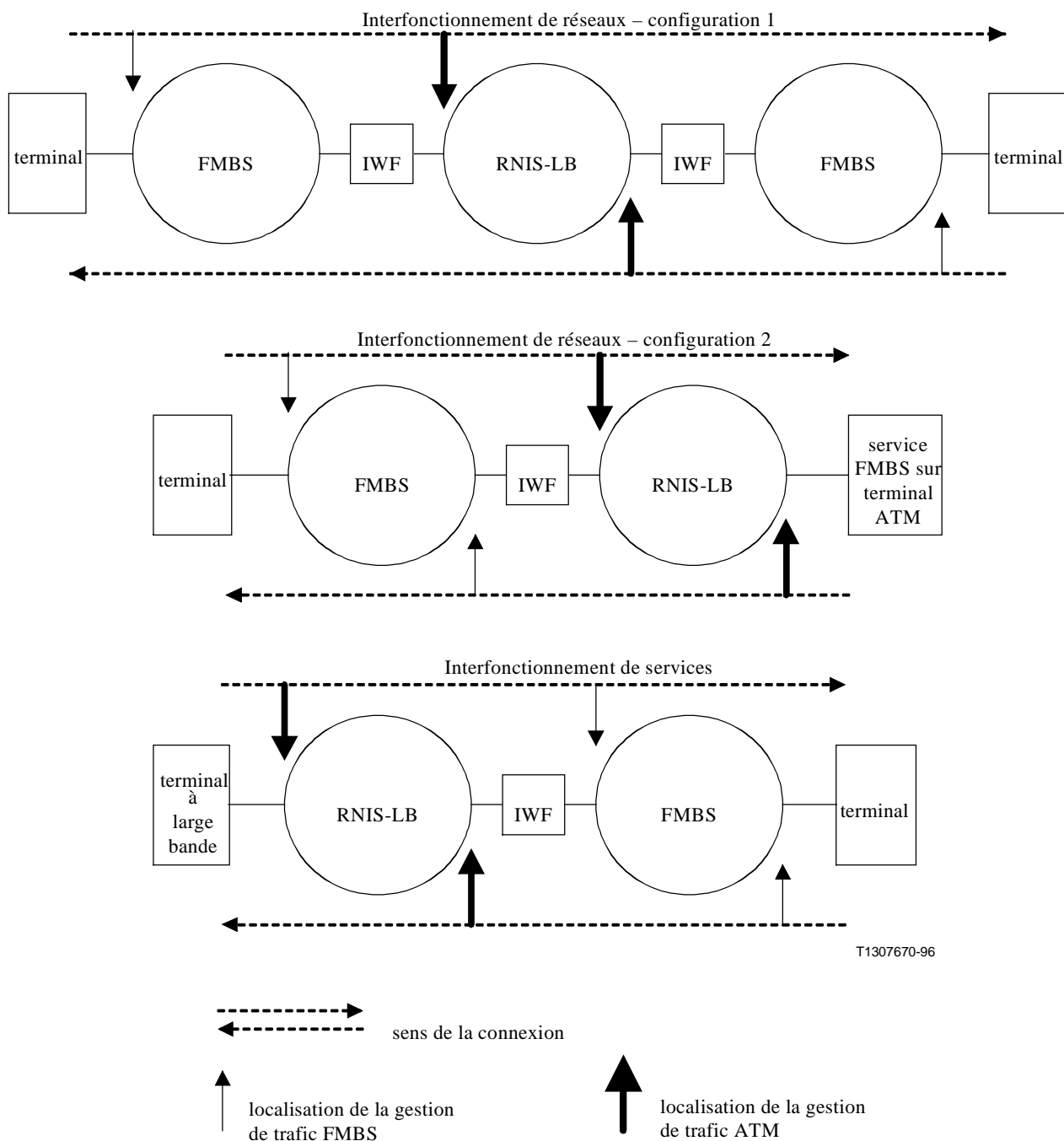


Figure 17/I.371 – Configurations de référence dans le cas d'un interfonctionnement FMBS-RNIS à large bande

Remplacée par une version plus récente

Pour le cas d'interfonctionnement 2 de la Figure 17, deux contrats de trafic portent sur le service support de mode trame du terminal ATM. Les conséquences sur la définition de conformité sont à l'étude.

7 Procédures relatives à la gestion du trafic et à la gestion des encombrements

7.1 Format des cellules de gestion des ressources

Il peut être nécessaire pour les fonctions de gestion des ressources qui doivent agir dans des délais du même ordre de grandeur que le temps de propagation aller-retour de la connexion ATM, de disposer de procédures de gestion de couche ATM afin d'utiliser les cellules de gestion des ressources associées avec la connexion ATM considérée.

Les cellules RM de couche ATM contiennent des champs communs à tous les types de cellules RM (voir la Figure 18) ainsi que des champs propres à chaque type de cellule RM.

en-tête ATM	identificateur de protocole RM	champs spécifiques aux fonctions	réservé	EDC (CRC-10)
5 octets	8 bits	45 octets	6 bits	10 bits

T1307680-96

EDC code de détection d'erreur

Figure 18/I.371 – Format des cellules de gestion des ressources

Les principes de codage applicables aux champs communs et spécifiques inutilisés sont:

- les octets des champs d'information des cellules RM non utilisés sont codés 0110 1010 (6AH);
- les bits des champs d'information des cellules RM non utilisés (octets incomplets) sont codés par des 0.

Les octets et les bits non utilisés ne doivent pas être utilisés par le récepteur pour vérifier leur conformité à cette règle de codage.

Les prochaines améliorations de la présente Recommandation devront faire en sorte que les équipements acceptant des versions moins élaborées n'auront pas de problèmes de compatibilité liés au contenu des cellules RM. C'est-à-dire que les fonctions et les codages des champs déjà définis ne devront pas être revus dans l'avenir.

Cependant, des champs inutilisés et des points de code inutilisés pourront être définis dans les prochaines versions de la présente Recommandation et sont par conséquent réservés.

Dans la présente Recommandation, le bit le plus à gauche est le bit de plus fort poids et est transmis en premier.

Le codage de l'en-tête ATM des cellules de gestion des ressources pour les voies et conduits virtuels est décrit dans la Recommandation I.361.

Les cellules de gestion des ressources pour les voies virtuelles (VC-RM) doivent être exclues des fonctions de surveillance de la qualité de fonctionnement des voies virtuelles, mais incluses dans les fonctions de surveillance de la qualité de fonctionnement des conduits virtuels. Les cellules de gestion des ressources pour les conduits virtuels (VP-RM) doivent être exclues des fonctions de surveillance de la qualité de fonctionnement des conduits virtuels.

Remplacée par une version plus récente

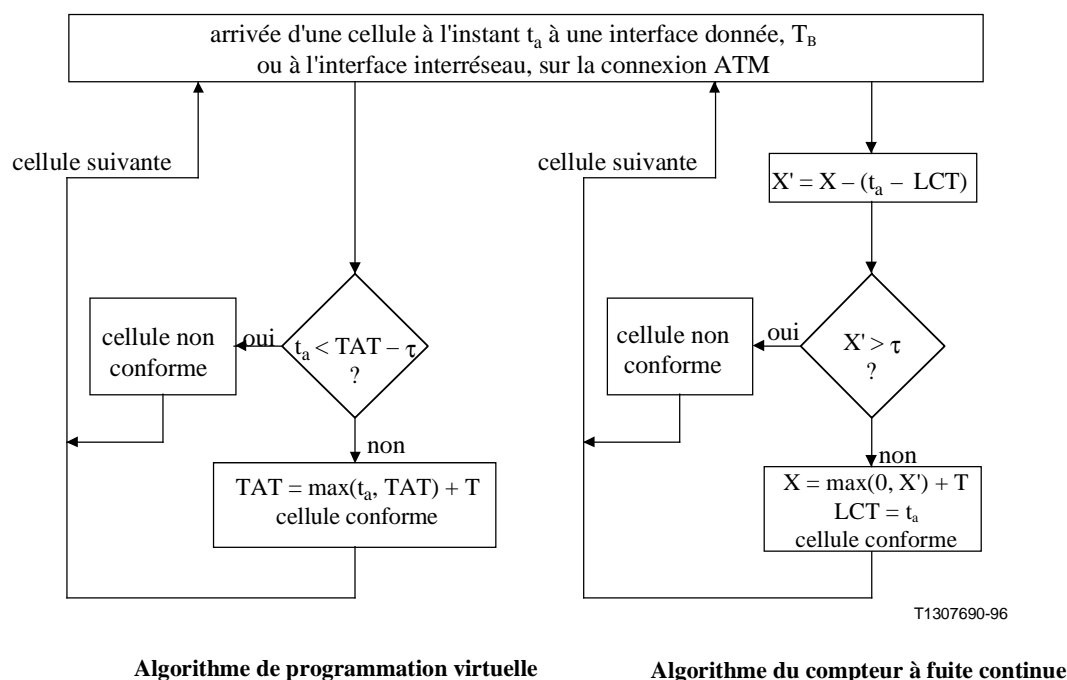
Les identificateurs de protocole 248 à 255 sont réservés à des utilisations spécifiques par le réseau. Les cellules RM identifiées par ces identificateurs ne peuvent franchir les interfaces normalisées qu'en présence d'accords bilatéraux.

ANNEXE A

Algorithme du débit cellulaire générique GCRA (T, τ)

La présente annexe définit l'algorithme de référence employé au 5.4 pour définir la conformité cellulaire d'un train de cellules par rapport à la valeur négociée d'un débit cellulaire $\Lambda = 1/T$, compte tenu d'une tolérance τ . T et τ sont exprimés en unités de temps.

La Figure A.1 décrit l'algorithme de référence. Deux versions équivalentes sont présentées: l'algorithme de programmation virtuelle (*virtual scheduling algorithm*) et l'algorithme du compteur à fuite continue (*continuous state leaky bucket algorithm*).



TAT instant d'arrivée théorique (*theoretical arrival time*)
 t_a instant d'arrivée d'une cellule à l'interface donnée
 à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée, $TAT = t_a$

X valeur du compteur à fuite continue
 X' variable auxiliaire
 LCT dernier instant de conformité (*last conformance time*)
 à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée, $X = 0$ et $LCT = t_a$

Figure A.1/I.371 – Versions équivalentes de l'algorithme du débit cellulaire générique

Algorithme de programmation virtuelle (VSA, *virtual scheduling algorithm*)

L'algorithme de programmation virtuelle met à jour un instant d'arrivée théorique (TAT, *theoretical arrival time*), qui est l'instant d'arrivée nominal de la cellule dans l'hypothèse où les cellules sont émises à intervalles réguliers pour un intervalle d'émission T correspondant au débit cellulaire Λ

Remplacée par une version plus récente

lorsque la source est active. Si l'instant d'arrivée effectif d'une cellule n'est pas "trop en avance" par rapport à l'instant TAT et à la tolérance τ associés au débit cellulaire, c'est-à-dire si l'instant d'arrivée effectif se situe après l'instant $(TAT - \tau)$, la cellule est alors conforme. Dans le cas contraire, elle est non conforme.

Suivant les étapes de l'algorithme de programmation virtuelle (Figure A.1), à l'instant d'arrivée de la première cellule $t_a(1)$, l'instant d'arrivée théorique TAT est initialisé à l'instant actuel $t_a(1)$. Pour les cellules suivantes, si l'instant d'arrivée de la cellule k $t_a(k)$ précède la valeur actuelle de TAT moins la tolérance τ , alors la cellule est non conforme et l'instant TAT demeure inchangé. Si l'instant d'arrivée de la cellule $t_a(k)$ est supérieur ou égal à $TAT - \tau$, mais inférieur à TAT, alors la cellule est conforme et TAT est augmenté de la valeur incrémentielle T . Enfin, si l'instant d'arrivée de la cellule est supérieur à l'instant TAT, alors la cellule est conforme et l'instant TAT est aligné sur la formule $[t_a(k) + T]$.

Algorithme du compteur à fuite continue

Un compteur à fuite continue peut être considéré comme un compteur à capacité finie dont le contenu en valeur réelle s'écoule à un débit continu d'une unité de contenu par unité de temps et dont le contenu est augmenté de la valeur incrémentielle T pour chaque cellule conforme. Le compteur peut de la même manière être considéré comme la charge de travail d'une file d'attente à capacité finie ou comme un compteur en valeur réelle. Si à l'arrivée d'une cellule le contenu du compteur est inférieur ou égal à la valeur limite τ , alors la cellule est conforme. Dans le cas contraire, elle est non conforme. La capacité du compteur (limite supérieure du compteur) est $(T + \tau)$.

Suivant les étapes de l'algorithme du compteur à fuite continue (Figure A.1), à l'instant d'arrivée de la première cellule $t_a(1)$, le contenu du compteur X est mis à zéro et le dernier instant de conformité LCT est mis à la valeur $t_a(1)$. A l'instant d'arrivée de la cellule k $t_a(k)$, le contenu du compteur est en premier lieu provisoirement mis à jour à la valeur X' , qui est égale au contenu du compteur après l'arrivée de la dernière cellule conforme X moins le contenu qui s'est écoulé du compteur depuis cette arrivée, $[t_a(k) - LCT]$. Si X' est inférieur ou égal à la valeur limite τ , alors la cellule est conforme et le contenu du compteur X est mis à X' (ou à 0 si X' est négatif), plus la valeur incrémentielle T , et le dernier instant de conformité LCT est mis sur l'instant actuel $t_a(k)$. Si X' est supérieur à la valeur limite τ , alors la cellule est non conforme et les valeurs de X et de LCT demeurent inchangées.

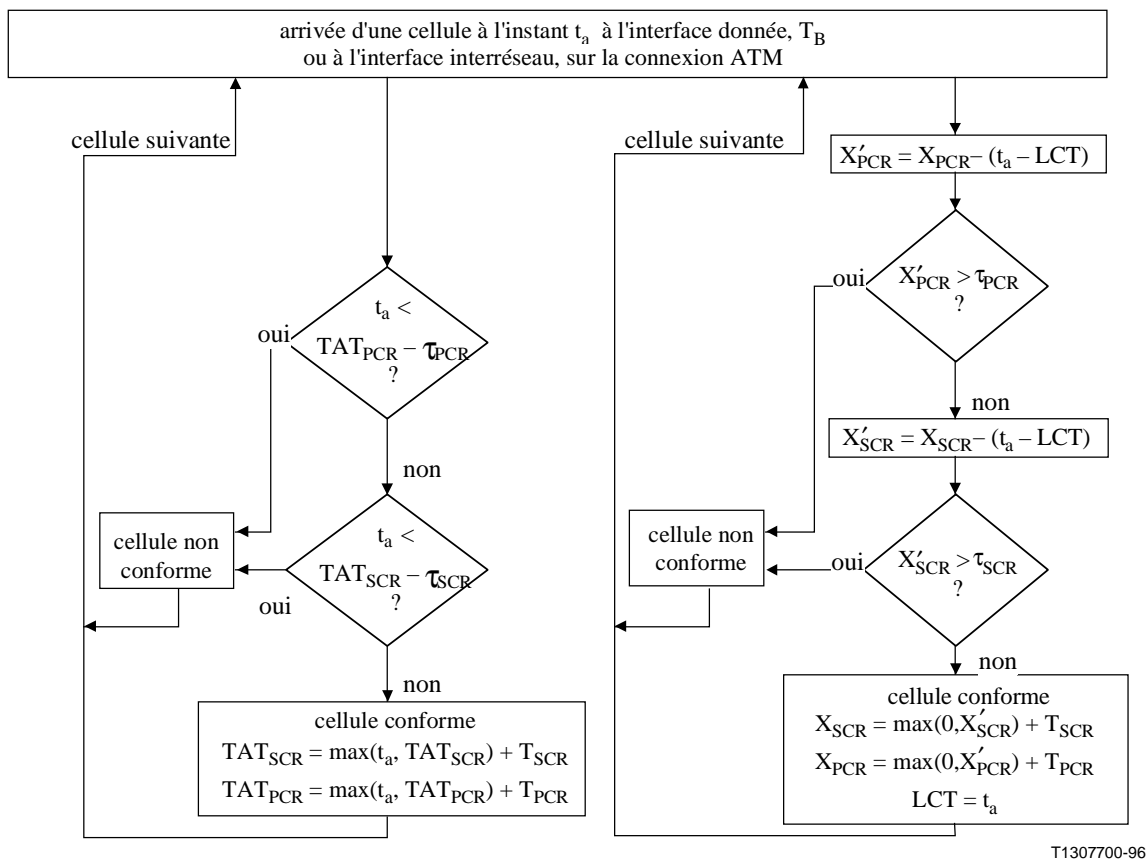
NOTE – Les deux algorithmes présentés à la Figure A.1 sont équivalents en ce sens que, pour n'importe quelle séquence d'instant d'arrivée de cellule $\{t_a(k), k \geq 1\}$, l'un comme l'autre définissent les mêmes cellules conformes, donc les mêmes cellules non conformes. Ces deux algorithmes peuvent être facilement comparés si l'on constate qu'à chaque instant d'arrivée $t_a(k)$ et après qu'ils aient été appliqués, $TAT = X + LCT$.

ANNEXE B

Application de l'algorithme du débit cellulaire générique à la définition de conformité du débit statistique (SBR)

Les Figures B.1, B.2 et B.3 représentent respectivement l'algorithme de référence découlant de deux exemples d'application de l'algorithme du débit cellulaire générique (GCRA) en mode coordonné. Il convient de relever que dans ces figures, T_{SCR} et T_{PCR} sont respectivement l'inverse du débit SCR et du débit PCR et que les paramètres τ_{SCR} et τ_{PCR} sont respectivement $\tau_{IBT} + \tau'_{SCR}$ et la tolérance sur la variation CDV τ_{PCR} , les valeurs des paramètres de tolérance correspondant à l'interface donnée. Ces algorithmes de référence déterminent la conformité des cellules à l'interface donnée.

Remplacée par une version plus récente



Algorithme de programmation virtuelle

TAT_{SCR}, TAT_{PCR} instants d'arrivée théoriques

Algorithme du compteur à fuite continue

X_{SCR}, X_{PCR} valeurs des compteurs à fuite continue
 X'_{SCR}, X'_{PCR} variables auxiliaires
 LCT dernier instant de conformité

t_a instant d'arrivée d'une cellule à l'interface donnée
 T_{SCR} réciproque de SCR pour un flux de cellules CLP = 0+1
 T_{PCR} réciproque de PCR pour un flux de cellules CLP = 0+1
 τ_{SCR} tolérance associée à T_{SCR} ($= \tau'_{BT} + \tau'_{SCR}$)
 τ_{PCR} tolérance associée à T_{PCR}

à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée,

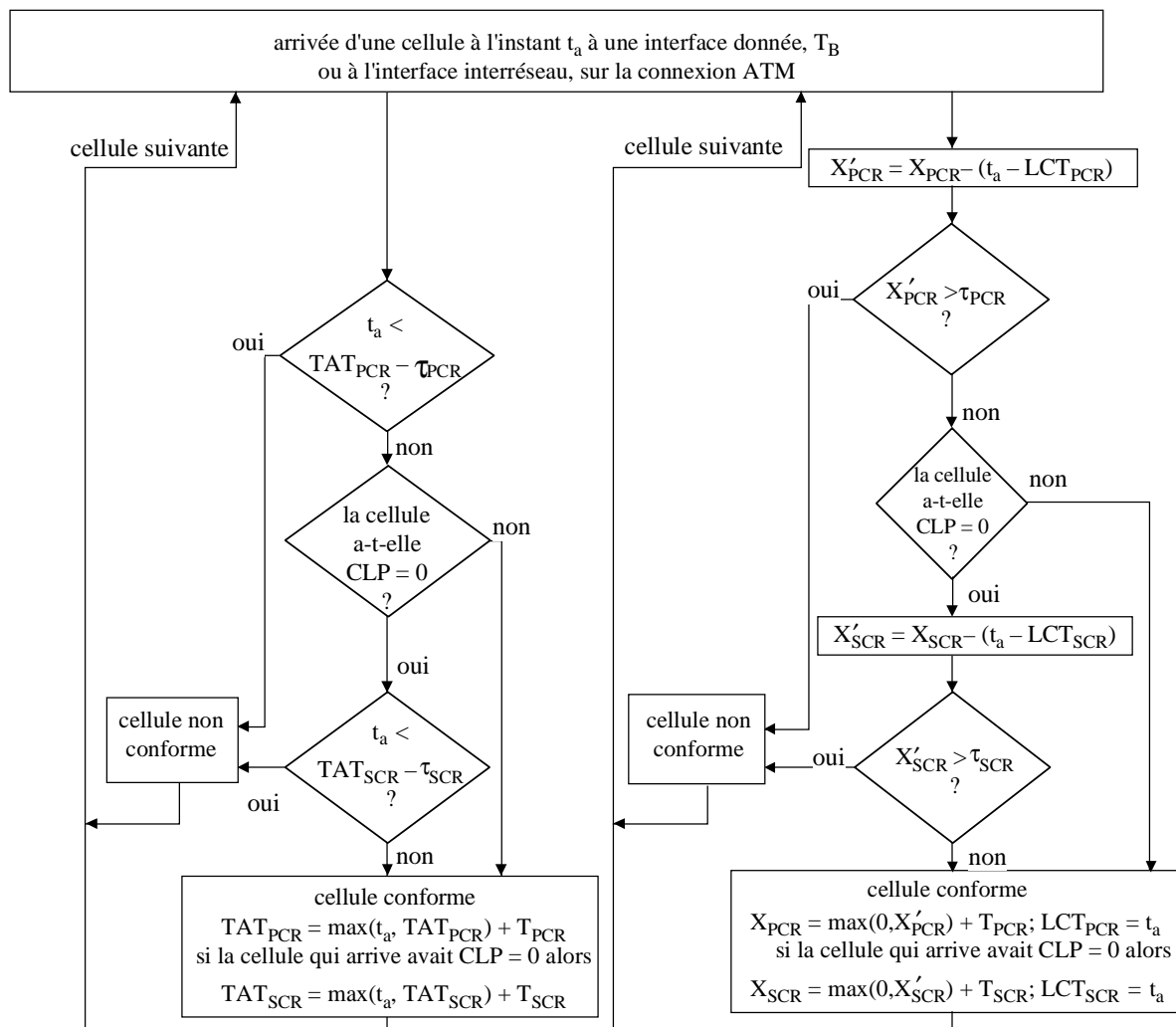
$$TAT_{SCR} = TAT_{PCR} = t_a$$

à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée

$$X_{SCR} = X_{PCR} = 0 \text{ and } LCT = t_a$$

Figure B.1/I.371 – Algorithme de référence pour des descripteurs de trafic de débit cellulaire soutenable (SCR) et de débit cellulaire crête (PCR) pour un flux de cellules CLP = 0 + 1

Remplacée par une version plus récente



Algorithme de programmation virtuelle

TAT_{SCR}, TAT_{PCR} instants d'arrivée théoriques

- t_a instant d'arrivée d'une cellule à l'interface donnée
- T_{SCR} réciproque de SCR pour un flux de cellules $CLP = 0$
- T_{PCR} réciproque de PCR pour un flux de cellules $CLP = 0 + 1$
- τ_{SCR} tolérance associée à T_{SCR} ($=\tau_{BT} + \tau'_{SCR}$)
- τ_{PCR} tolérance associée à T_{PCR}

à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée,
 $TAT_{SCR} = TAT_{PCR} = t_a$

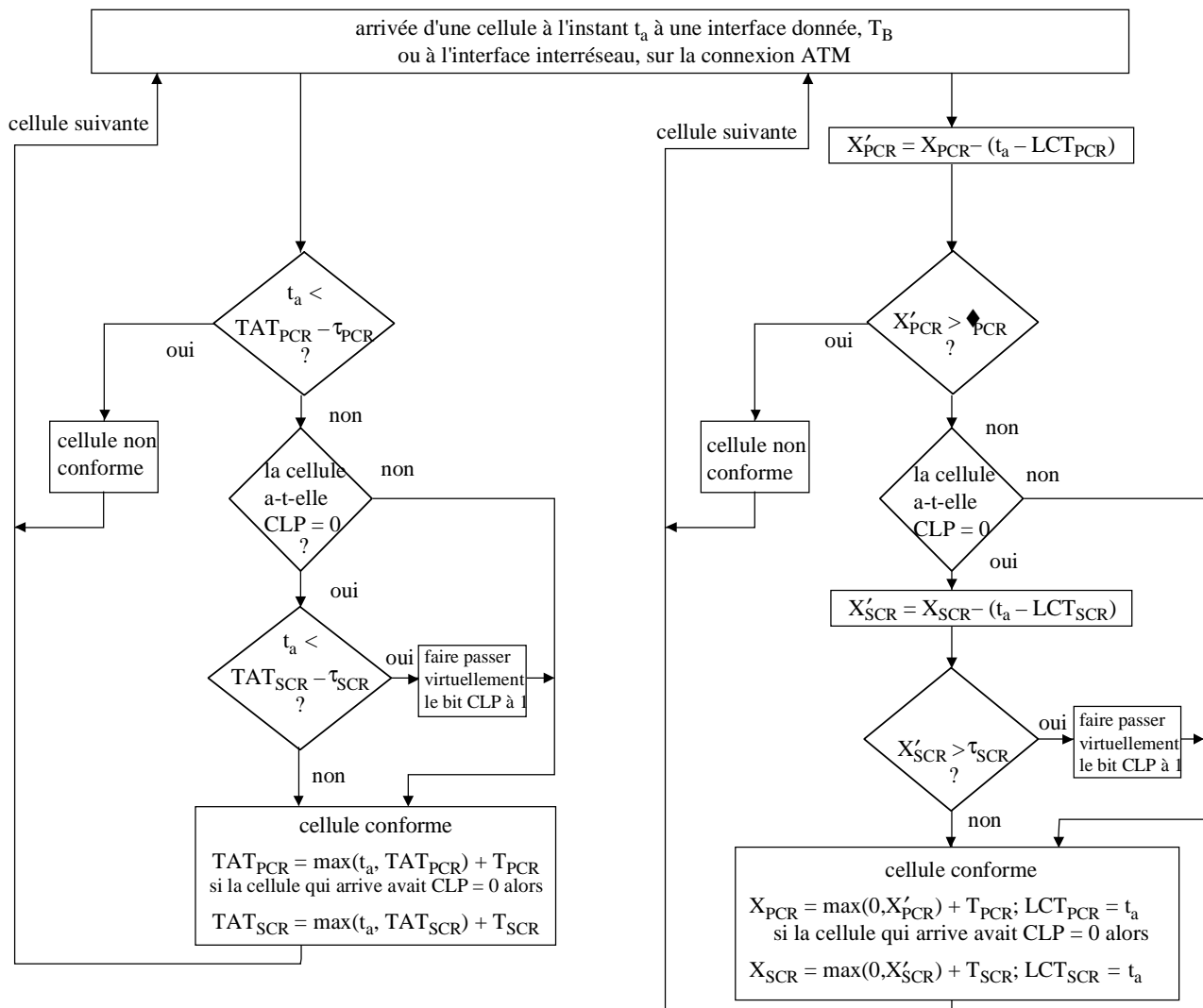
Algorithme du compteur à fuite continue

- X_{SCR}, X_{PCR} valeurs des compteurs à fuite continue
- X'_{SCR}, X'_{PCR} variables auxiliaires
- LCT_{SCR}, LCT_{PCR} derniers instants de conformité

à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée,
 $X_{SCR} = X_{PCR} = 0$ et $LCT_{SCR} = LCT_{PCR} = t_a$

Figure B.2/I.371 – Algorithme de référence pour un descripteur de trafic de débit cellulaire soutenable (SCR) pour un flux de cellules $CLP = 0$ et descripteur de trafic pour un débit cellulaire crête (PCR) pour un flux de cellules $CLP = 0 + 1$ (L'option d'étiquetage n'est pas utilisée)

Remplacée par une version plus récente



T1307720-96

Algorithme de programmation virtuelle

TAT_{SCR}, TAT_{PCR} instants d'arrivée théoriques

Algorithme du compteur à fuite continue

X_{SCR}, X_{PCR} valeurs des compteurs à fuite continue
 X'_{SCR}, X'_{PCR} variables auxiliaires
 LCT_{SCR}, LCT_{PCR} derniers instants de conformité

t_a instant d'arrivée d'une cellule à l'interface donnée
 T_{SCR} réciproque de SCR pour un flux de cellules CLP = 0
 T_{PCR} réciproque de PCR pour un flux de cellules CLP = 0 + 1
 τ_{SCR} tolérance associée à T_{SCR} ($=\tau_{BT} + \tau'_{SCR}$)
 τ_{PCR} tolérance associée à T_{PCR}

à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée,
 $TAT_{SCR} = TAT_{PCR} = t_a$

à l'instant d'arrivée t_a de la première cellule de la connexion à traverser l'interface donnée,
 $X_{SCR} = X_{PCR} = 0$ et $LCT_{SCR} = LCT_{PCR} = t_a$

Figure B.3/I.371 – Algorithme de référence pour un descripteur de trafic de débit cellulaire soutenable (SCR) pour un flux de cellules CLP = 0 et descripteur de trafic pour un débit cellulaire crête (PCR) pour un flux de cellules CLP = 0 + 1 (L'option d'étiquetage n'est pas utilisée)

Remplacée par une version plus récente

ANNEXE C

Messages de commande ABT/DT à travers une interface normalisée

En mode ABT/DT, il est possible de modifier le débit cellulaire de bloc (BCR) comme indiqué ci-dessous par l'échange, à travers une interface normalisée, des messages suivants:

- 1) réduction du débit BCR (cellule RM de demande) déclenchée par la source: la source réduit immédiatement son débit de transmission sans attendre que le réseau lui envoie une cellule RM de réponse – Figure C.1.
- 2) augmentation du débit BCR (cellule RM de demande) déclenchée par la source: la source attend que le réseau lui envoie une cellule RM de réponse (cellule RM d'accusé de réception), laquelle est émise par l'interface UNI de sortie; celle-ci envoie en outre à la destination une demande d'augmentation du débit BCR, dont il n'est pas accusé réception – Figure C.2.
- 3) modification du débit BCR (cellule RM de demande) déclenchée par la destination: une demande de modification du débit BCR (lorsqu'elle aboutit) est envoyée par le nœud d'entrée à la source, laquelle envoie un accusé de réception à la destination – Figure C.3.
- 4) modification du débit BCR déclenchée par le réseau dans le sens direct (en cas de non conformité ou si le débit SCR est égal à 0): le réseau envoie un accusé de réception de modification de largeur de bande à l'utilisateur, qui en accuse réception – Figure C.4.

Comme le montrent les figures C.1 à C.4, le début d'un bloc ATM coïncide avec la fin du bloc ATM précédent, sauf dans le cas du premier bloc. Ces figures ne s'appliquent à l'heure actuelle qu'au mode rigide (bit élastique/rigide mis à 1).

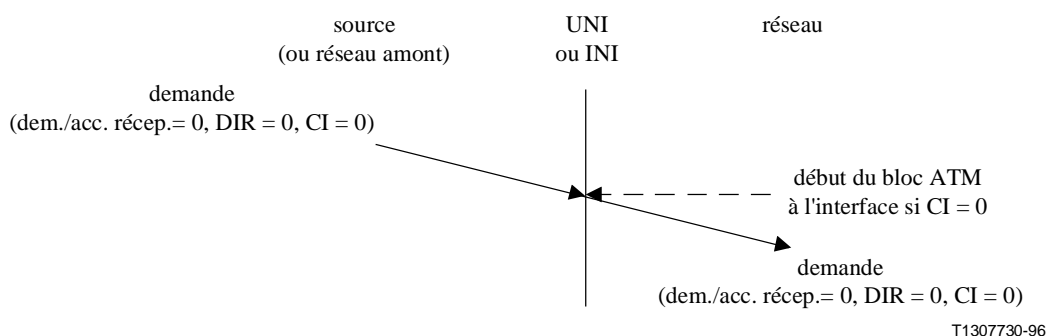


Figure C.1/I.371 – Réduction du débit BCR déclenchée par la source
(cellules RM avec maintenance = 0 et gestion du trafic = 0. Bit élastique/rigide = 1)

Remplacée par une version plus récente

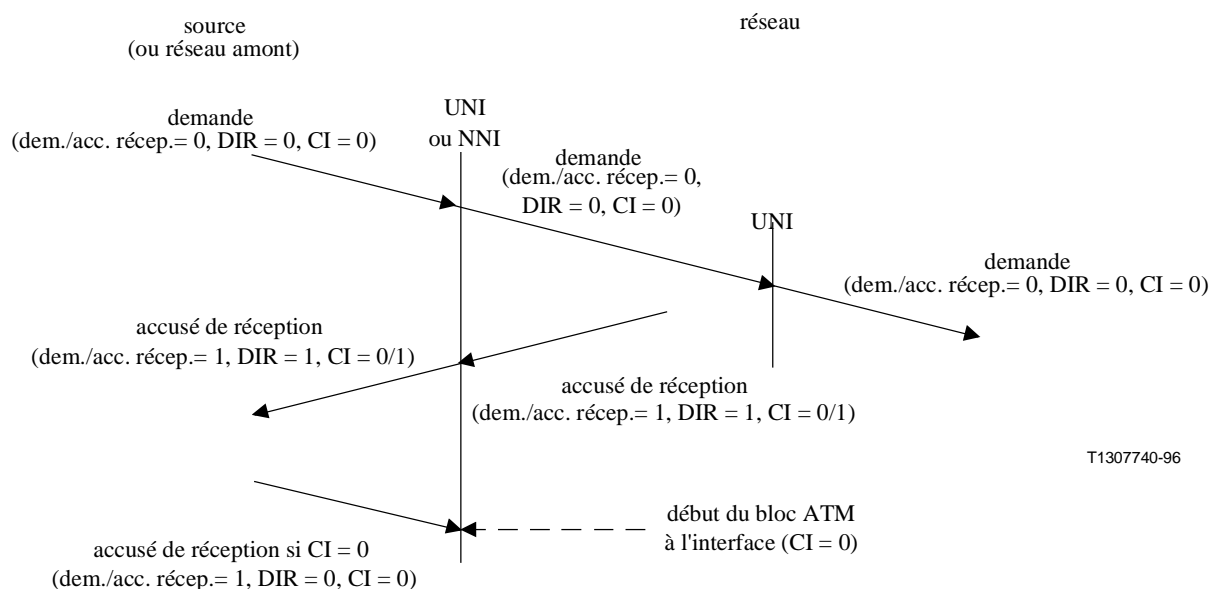


Figure C.2/I.371 – Augmentation du débit BCR déclenchée par la source
(cellules RM avec maintenance = 0 et gestion du trafic = 0. Bit élastique/rigide = 1)

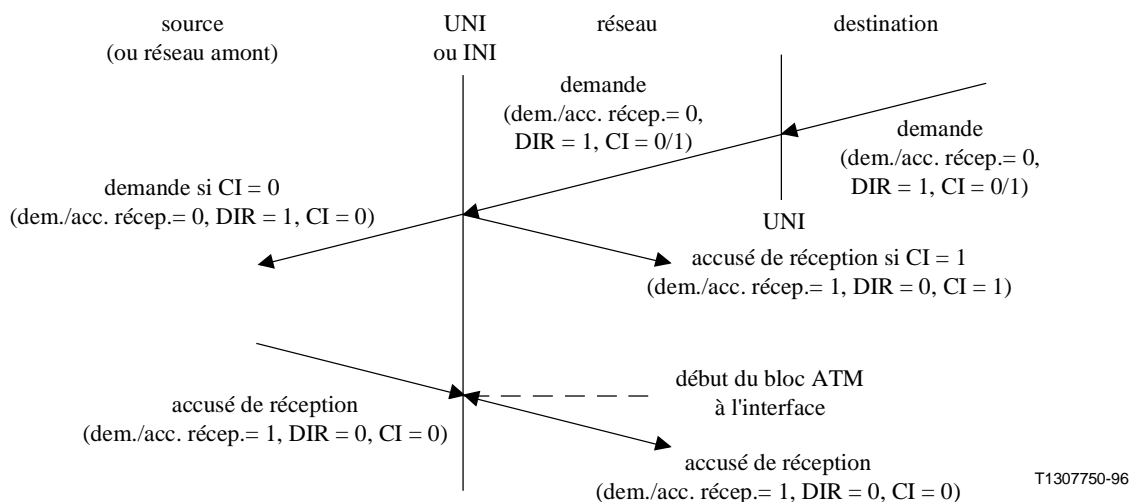
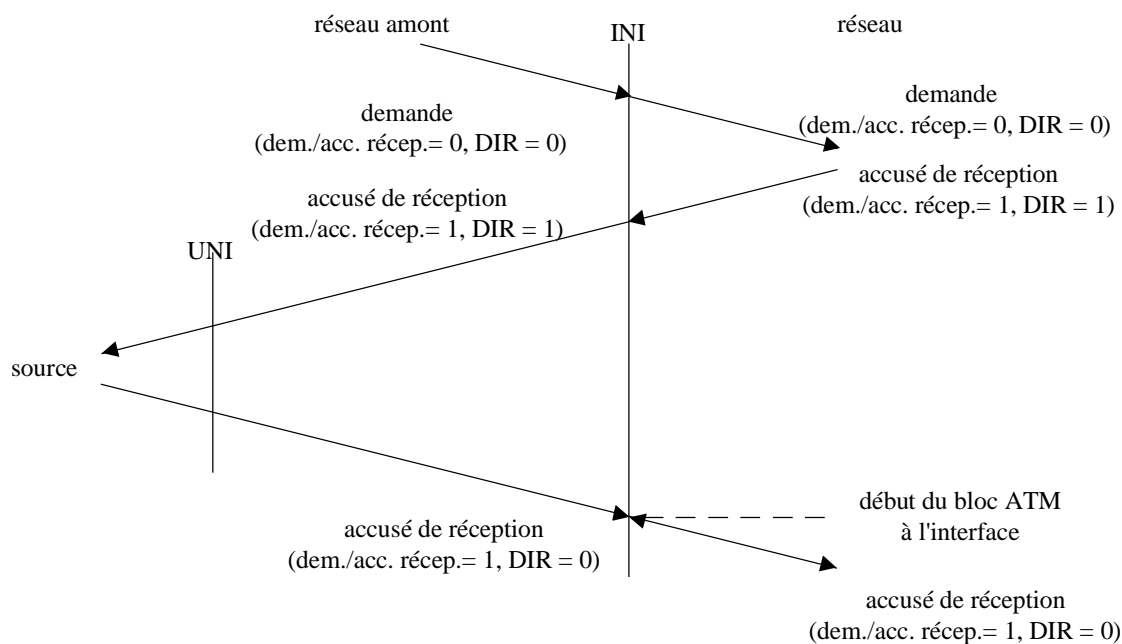


Figure C.3/I.371 – Modification du débit BCR déclenchée par la destination
(cellules RM avec maintenance = 0 et gestion du trafic = 0. Bit élastique/rigide = 1)

Remplacée par une version plus récente



T1307760-96

Figure C.4/I.371 – Modification du débit BCR déclenchée par le réseau dans le sens direct
(cellules RM avec maintenance = 0, gestion du trafic = 1, CI = 0, bit élastique/rigide = 1)

ANNEXE D

Messages de commande ABT/IT à travers une interface normalisée

En mode ABT/IT, il est possible de modifier le débit cellulaire de bloc (BCR) comme indiqué ci-dessous par l'échange, à travers une interface normalisée, des messages suivants:

- 1) modification du débit BCR (cellule RM de demande) déclenchée par la source: la source modifie immédiatement son débit de transmission sans attendre que le réseau lui envoie une cellule RM de réponse – Figure D.1;
- 2) modification du débit BCR déclenchée par le réseau dans le sens direct (en cas de non conformité ou si le débit SCR est égal à 0): le réseau envoie une demande de modification de largeur de bande à la destination, qui envoie alors un accusé de réception à la source, qui à son tour en accuse réception – Figure D.2.

Comme le montrent les figures D.1 et D.2, le début d'un bloc ATM coïncide avec la fin du bloc ATM précédent, sauf dans le cas du premier bloc. Ces figures ne s'appliquent à l'heure actuelle qu'au mode rigide (bit élastique/rigide mis à 1).

Remplacée par une version plus récente

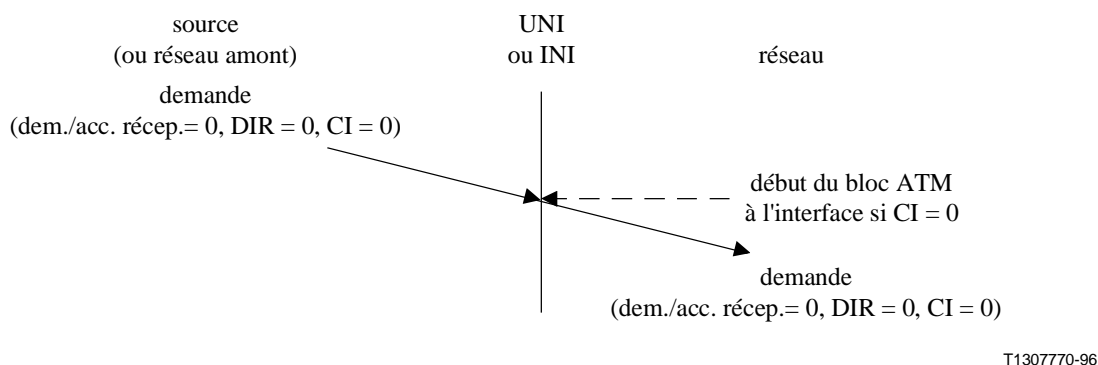


Figure D.1/I.371 – Modification du débit BCR déclenchée par la source
(cellules RM avec maintenance = 0, gestion du trafic = 0, bit élastique/rigide = 1)

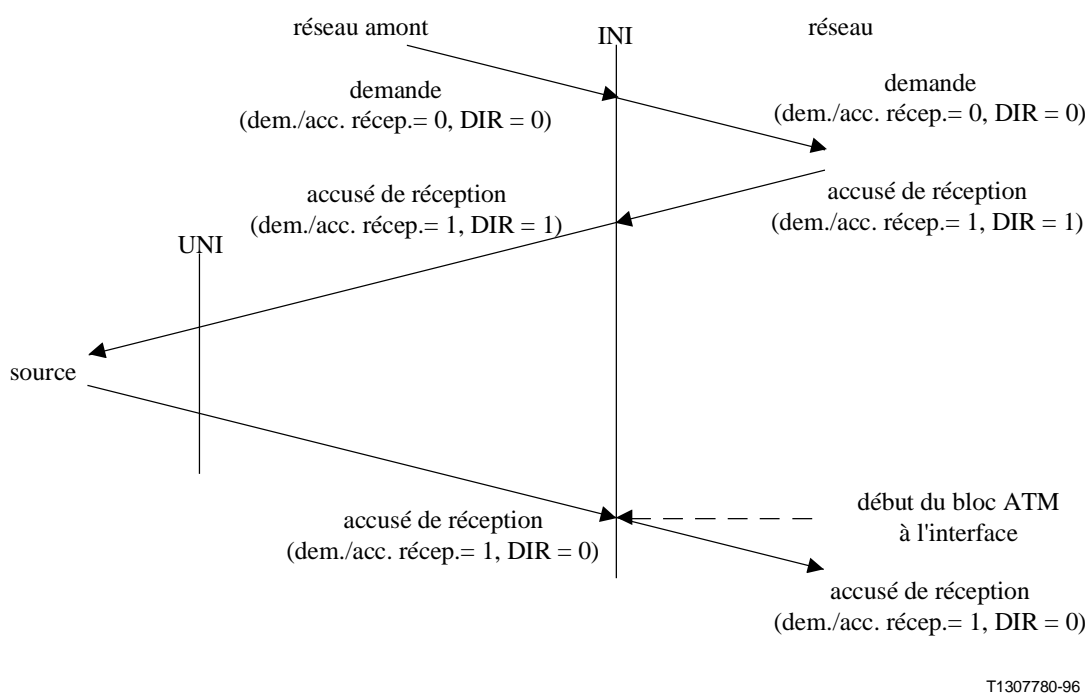


Figure D.2/I.371 – Modification du débit BCR déclenchée par le réseau dans le sens direct
(cellules RM avec maintenance = 0, gestion du trafic = 1, CI = 0, bit élastique/rigide = 1)

ANNEXE E

Messages de commande ABR à travers une interface normalisée

La capacité ABR permet à la source d'obtenir un retour d'information sur les caractéristiques de transfert de la connexion par les deux moyens suivants:

- 1) émission d'une cellule RM renvoyée en boucle par la destination, avec possibilité pour certains éléments du réseau et la destination de modifier le débit ECR, la longueur de la file d'attente, l'indication CI ou les champs NI. Voir la Figure E.1 pour le cas d'une cellule RM en instance sur la connexion bidirectionnelle et la Figure E.2 pour le cas de cellules RM multiples en instance;

Remplacée par une version plus récente

- 2) émission, par un élément du réseau ou la destination, d'une cellule RM vers l'arrière (sens retour). Voir la Figure E.3.

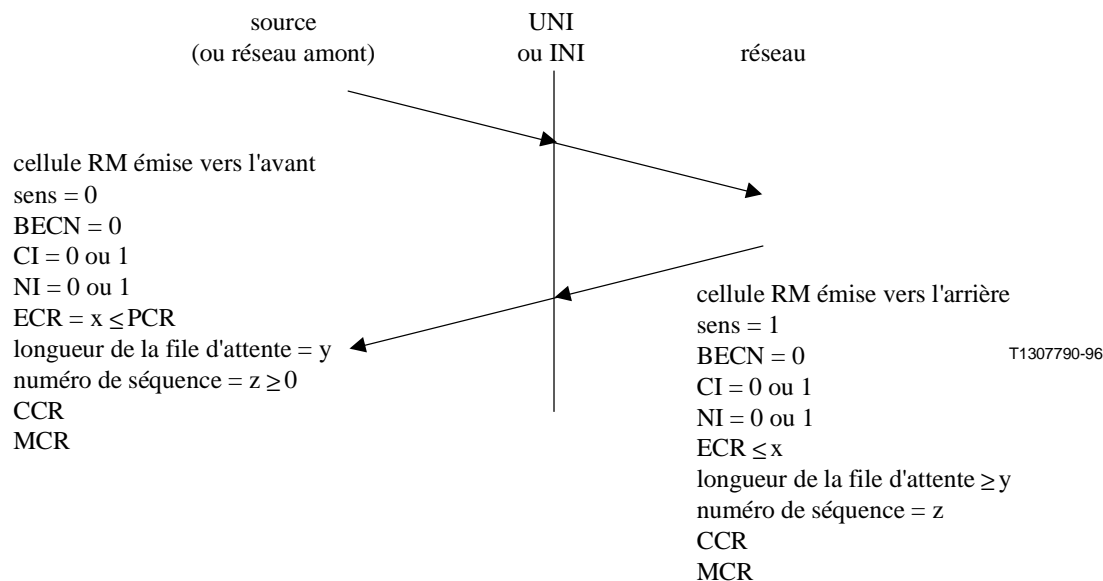
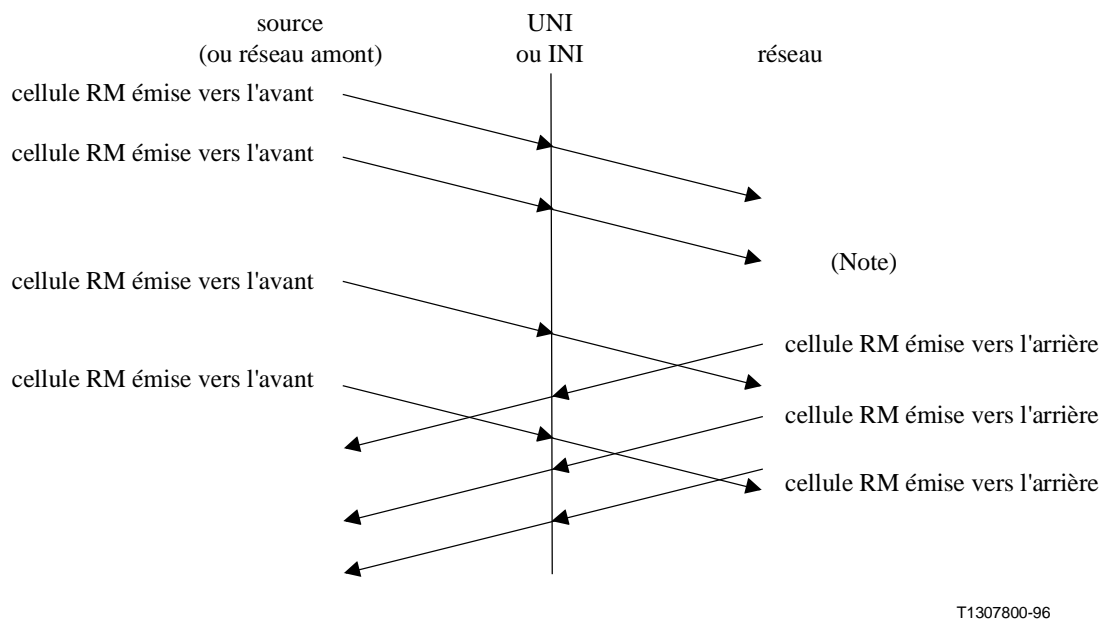


Figure E.1/I.371 – Cellule RM unique en instance sur la connexion bidirectionnelle



NOTE – A l'appui de notre propos, on admet ici que la destination n'a pas encore procédé à l'inversion du sens de transmission de la précédente cellule RM émise vers l'avant au moment où lui parvient celle qui est en cours; la destination ignore ladite cellule RM précédente et renvoie la cellule RM en cours dans l'autre sens.

Figure E.2/I.371 – Cellules RM multiples en instance sur la connexion bidirectionnelle, avec inversion, par la destination, du sens de transmission d'une cellule RM

Remplacée par une version plus récente

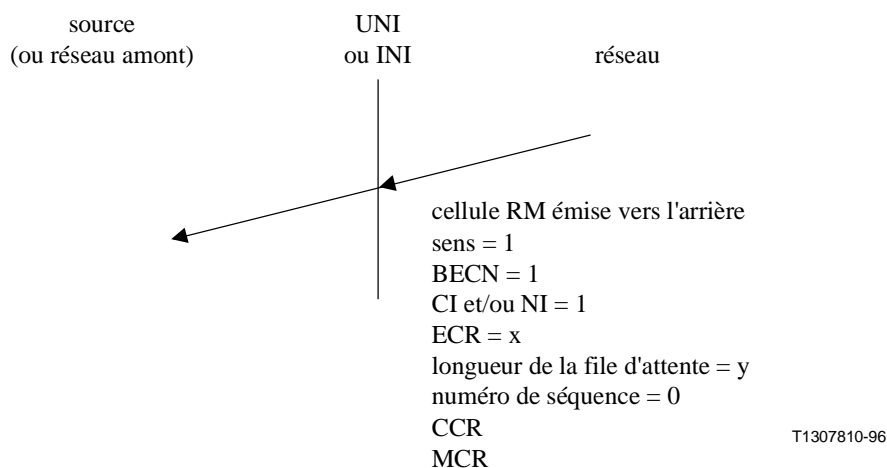


Figure E.3/I.371 – Cellule RM émise sur la connexion vers l'arrière par un élément du réseau ou par la destination

ANNEXE F

Caractéristiques de trafic relatives aux capacités ATC

Le tableau F.1 qui suit indique les caractéristiques de trafic (descripteur de trafic source et tolérances sur la variation CDV) relatives à chacune des capacités de transfert ATM (capacités ATC) définies au 5.5.

Une croix (X) dans le tableau indique que la caractéristique de trafic est négociée pour la capacité ATC correspondante.

Tableau F.1/I.371

	DBR	SBR1	SBR2	SBR3	ABT/DT ABT/IT	ABR
PCR(0+1)	X	X	X	X	X	X (Note 4)
$\tau_{PCR}(0+1)$	X	X	X	X	X	(Note 5)
SCR(0)			X	X		
$\tau_{IBT}(0)$			X	X		
$\tau'_{SCR}(0)$			X	X		
SCR(0+1)		X			X (Note 3)	
$\tau_{IBT}(0+1)$		X			X (Note 3)	
$\tau'_{SCR}(0+1)$		X			X (Note 3)	
PCR(RM) + CDVT(RM)					X	(Note 6)
MCR(0+1)						X (Notes 7, 8)
étiquetage			(Note 2)	(Note 2)		
PCR(OAM) + $\tau_{PCR}(OAM)$	X (Note 1)				(Note 1)	

Remplacée par une version plus récente

Tableau F.1/I.371 (fin)

NOTE 1 – La déclaration séparée des caractéristiques de trafic OAM d'utilisateur n'est possible que pour les capacités DBR et ABT; cette déclaration est facultative (voir 5.5.3). Si cette option n'est pas choisie, les cellules OAM d'utilisateur sont ajoutées aux cellules de données d'utilisateur au moment de la détermination des caractéristiques du trafic offert.

NOTE 2 – Les débits SBR2 et SBR3 sont identiques, sauf pour la détermination de l'indicateur d'étiquetage (voir 5.5.4).

NOTE 3 – La déclaration d'un ensemble de paramètres (débit SCR, tolérance IBT) pour capacités de transfert ABT est facultative. Dans le cas où cet ensemble de paramètres est négocié, un certain degré de qualité de service est imposé au niveau des blocs. Dans le cas contraire, on admet que le débit SCR est égal à 0 et aucun degré particulier de qualité de service n'est imposé au niveau des blocs (voir 5.5.5).

NOTE 4 – Le trafic généré par l'utilisateur doit être transmis avec le bit CLP mis à 0, bien que le trafic de données d'utilisateur soit spécifié à l'aide d'un débit PCR(0+1). Certaines cellules RM d'utilisateur peuvent être transmises avec le bit CLP mis à 1 (voir 5.5.6).

NOTE 5 – Il est nécessaire de définir une valeur par défaut pour la tolérance sur la variation CDV CDVT(0+1) à chaque interface normalisée; cela vaut pour toute connexion ABR pour laquelle une telle valeur n'a pas été implicitement ou explicitement négociée (voir 5.5.6).

NOTE 6 – Dans le cas du débit ABR, les cellules RM d'utilisateur dont le bit CLP est mis à 0 sont ajoutées aux données d'utilisateur. Les cellules RM d'utilisateur dont le bit CLP est mis à 1 ne sont pas ajoutées au trafic de données d'utilisateur et on peut dissocier la définition des caractéristiques de ce flux de trafic de sa commande.

NOTE 7 – Le trafic généré par l'utilisateur doit être transmis avec le bit CLP mis à 0. Le débit MCR peut être mis à 0.

NOTE 8 – Le débit MCR étant un débit auquel l'utilisateur est autorisé à émettre sans interruption, il est nécessaire de définir une valeur par défaut correspondante pour la tolérance sur la variation CDV, pour chaque interface normalisée, qui soit valable pour toute connexion ABR pour laquelle une telle valeur n'a pas été implicitement ou explicitement négociée (voir 5.5.6).

APPENDICE I

Exemples d'application du terminal équivalent pour la définition du débit cellulaire crête

Au 5.4.1 un terminal équivalent a été utilisé pour définir le débit cellulaire crête d'une connexion ATM. Les deux exemples suivants ont pour objet de clarifier le concept d'intervalle T d'émission crête et celui de tolérance τ sur la variation du temps de propagation des cellules (CDV) nécessaire au point T_B .

Pour la simplicité de l'exposé, le taux de transmission en T_B est d'environ 150 Mbit/s. Δ est la durée du cycle cellulaire à l'interface T_B .

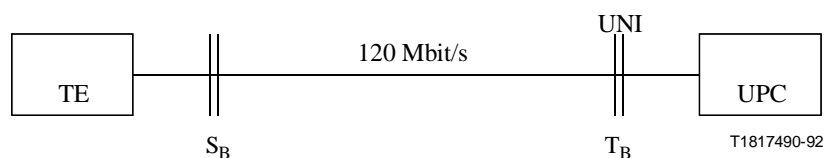
La terminologie utilisée est celle de l'algorithme de programmation virtuelle tel qu'il est représenté à la Figure A.1.

Configuration 1

Cette configuration (Figure I.1) est constituée d'un terminal unique connecté à T_B par une connexion de voie virtuelle (VCC) unique point à point.

Les primitives de demande de données ATM_PDU Data_Requests sont générées tous les $T = 1,25 \Delta$. Cela correspond au débit crête de 120 Mbit/s.

Remplacée par une version plus récente



Intervalle T d'émission crête = $1,25 \Delta$
 Débit cellulaire crête = $1/T$
 Tolérance τ sur la variation CDV nécessaire au point T_B = $0,75 \Delta$

Figure I.1/I.371 – Configuration de trafic 1

La Figure I.2 représente la succession des événements de base sur une échelle de temps et indique la tolérance τ sur la variation du temps de propagation des cellules (CDV) nécessaire au point T_B de la configuration 1.

Pour la simplicité de l'exposé, on a supposé le temps de propagation entre le terminal et T_B égal à zéro.

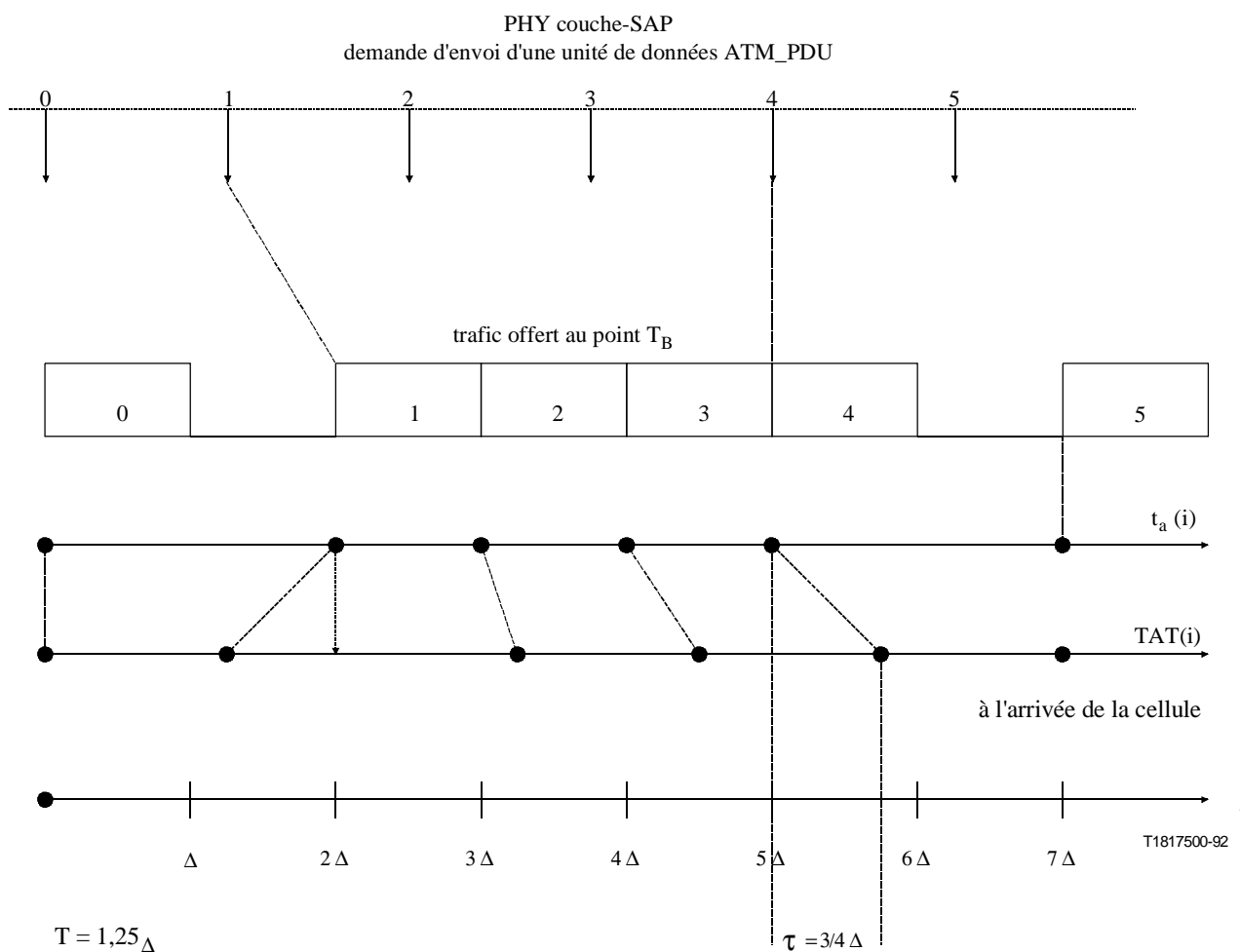


Figure I.2/I.371 – Illustration de la tolérance τ sur la variation CDV pour la configuration de trafic 1

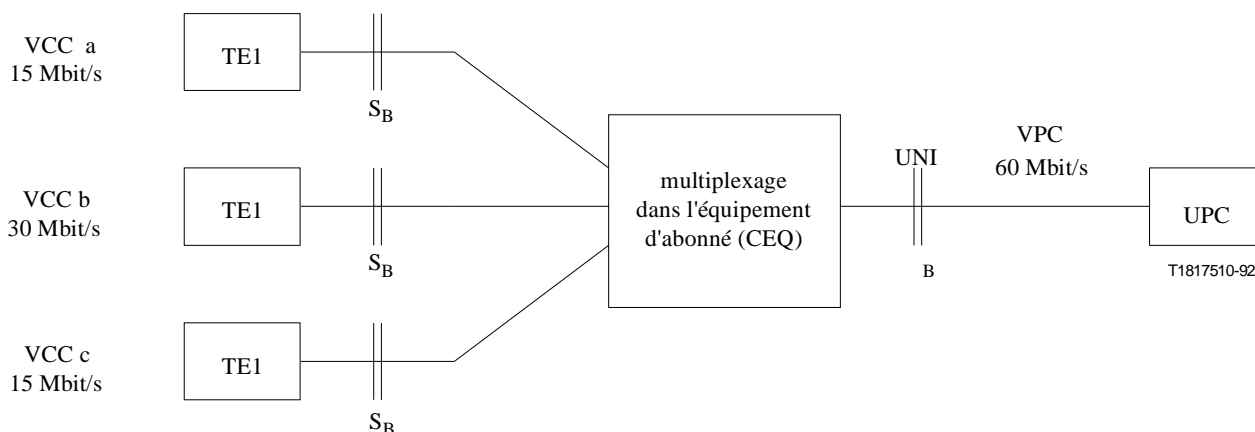
Remplacée par une version plus récente

Configuration 2

Cette configuration (Figure I.3) est constituée de trois terminaux offrant chacun un trafic sur des connexions VCC différentes. Ces trois connexions VCC sont multiplexées dans l'équipement d'abonné (CEQ) sur une connexion VPC.

Les terminaux génèrent des primitives de demande de données ATM_PDU Data_Requests respectivement tous les 10Δ , 5Δ et 10Δ , ce qui correspond respectivement à des débits crête de 15 Mbit/s, 30 Mbit/s et 15 Mbit/s.

L'intervalle d'émission crête de la connexion VPC qui en résulte est $T = 2,5 \Delta$, ce qui correspond à un débit crête de 60 Mbit/s.



intervalle T d'émission crête = 2,5

Δ Débit cellulaire crête = $1/T$

tolérance τ sur la variation CDV nécessaire au point $T_B = 3 \Delta$

Figure I.3/I.371 – Configuration de trafic 2

La Figure I.4 représente les événements de base et la tolérance τ sur la variation CDV nécessaire au point T_B correspondant à la configuration 2.

Cette figure reprend la terminologie ainsi que de nombreux éléments de la Figure I.2.

Remplacée par une version plus récente

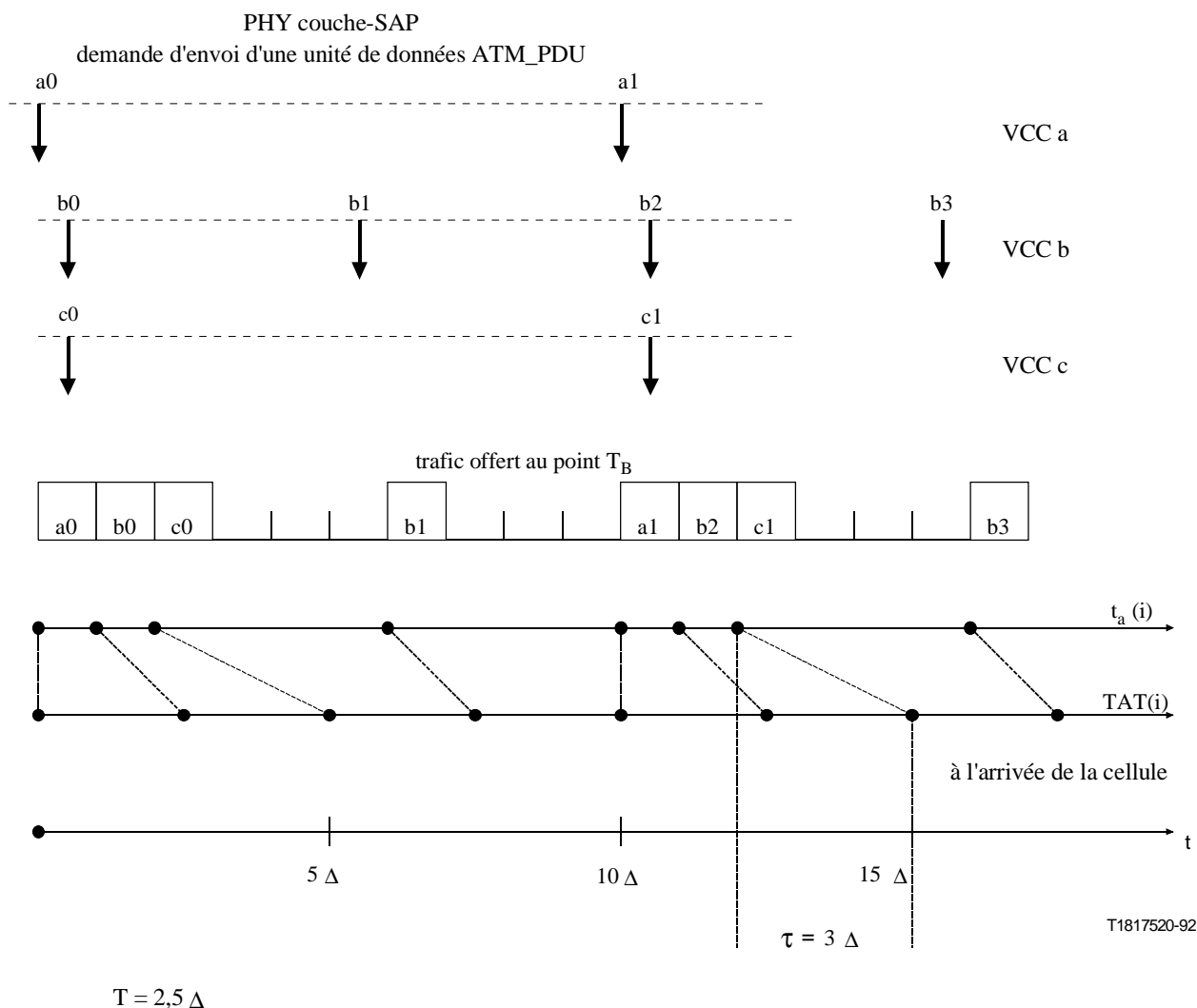


Figure I.4/I.371 – Illustration de la tolérance τ sur la variation CDV pour la configuration de trafic 2

APPENDICE II

Règles de transcodage découlant de l'information de signalisation sur les paramètres de trafic OAM dans la couche ATM

La version actuelle de la Recommandation Q.2931 n'autorise à signaler que les débits PCR composites (données d'utilisateur plus flux OAM d'utilisateur). Cette Recommandation autorise également à déclarer explicitement la présence du flux de cellules OAM d'utilisateur, sans indication explicite de la valeur PCR OAM. La déclaration n'est qu'implicite: le débit PCR pour la composante OAM d'utilisateur est de 1 cellule par seconde, de 1% du débit PCR de données d'utilisateur ou de 0,1% de ce débit PCR.

En outre, la Recommandation Q.2931 n'indique pas comment négocier communication par communication la(les) valeur(s) de tolérance sur la variation CDV. L'utilisateur et le réseau doivent s'en tenir à des valeurs par défaut, négociées à l'abonnement, par exemple. Il est donc nécessaire de spécifier des règles pour le calcul de la tolérance sur la variation CDV correspondant à une déclaration séparée ou globale d'une composante OAM. Ces règles peuvent être utilisées par un utilisateur pour une déclaration implicite de la(des) tolérance(s) sur la variation CDV correspondant à sa connexion.

Remplacée par une version plus récente

Supposons que $T_{PCR}(\text{agg})$ est l'intervalle PEI composite signalé et que $\tau_{PCR}(\text{data})$ est la valeur de la tolérance sur la variation CDV pour le trafic de données d'utilisateur. Supposons également que p_{OAM} désigne l'indicateur OAM du message de signalisation. Cet indicateur prend les valeurs 0, 10^{-3} ou 10^{-2} . À supposer que le flux OAM total soit de type PM vers l'avant, le nombre nominal de cellules dans un bloc de cellules sera de 999 ou de 99, selon la valeur prise par p_{OAM} (si p_{OAM} est égal à 0, il n'y a pas d'autre flux de cellules OAM d'utilisateur que le flux de cellules de gestion des dérangements). À noter que les valeurs 99 et 999 ne sont pas des valeurs normalisées pour les tailles de blocs OAM indiquées dans la Recommandation I.610.

Les trois grandeurs $T_{PCR}(\text{agg})$, $\tau_{PCR}(\text{data})$ et p_{OAM} sont réputées connues dans le reste de l'appendice II.

Dans le cas d'une définition de conformité séparée, les valeurs par défaut des descripteurs de trafic sont indiquées comme suit:

$$T_{PCR}(\text{OAM}) = \tau_{PCR}(\text{OAM}) = \frac{T_{PCR}(\text{agg})}{P_{OAM}}$$
$$T_{PCR}(\text{usager}) = \frac{T_{PCR}(\text{agg})}{1 - P_{OAM}}$$

Dans le cas d'une définition de conformité globale, les valeurs par défaut des descripteurs de trafic sont indiquées comme suit:

$$\tau_{PCR}(\text{agg}) = T_{PCR}(\text{agg}) + \tau_{PCR}(\text{data})$$

APPENDICE III

Caractéristiques du débit de l'algorithme du débit cellulaire générique

Le présent appendice décrit un phénomène inattendu de rejet de cellules en cas d'application de l'algorithme de test de conformité de référence ou algorithme du débit cellulaire générique (GCRA) à un flux CBR d'un débit légèrement supérieur au débit PCR convenu pour cet algorithme. Cette situation de rejet peut se produire, par exemple, au cours d'un essai d'implémentation d'une commande UPC.

L'exemple qui suit illustre ce phénomène de rejet:

pour la simplicité de l'exposé, considérons par hypothèse une connexion à débit dans laquelle un seul paramètre de trafic à débit cellulaire crête s'applique au flux de cellules $CLP = 0 + 1$ généré par l'utilisateur. La variation du temps de propagation des cellules que subit le flux des cellules est uniquement introduite par l'accès au support de transfert à intervalles de temps ATM. On suppose en outre que les variables d'état utilisées dans l'algorithme GCRA ont une précision infinie et qu'elles ne sont pas limitées. Enfin, on suppose que toute cellule identifiée comme étant non conforme est par la suite rejetée. Les symboles suivants sont définis:

- Λ_c : débit PCR négocié avec intervalle d'émission crête correspondant $T_c = \frac{1}{\Lambda_c}$,
- Λ_{in} : débit PCR d'entrée offert par l'algorithme GCRA avec intervalle d'émission crête correspondant $T_{in} = \frac{1}{\Lambda_{in}}$.

Remplacée par une version plus récente

Supposons que l'algorithme GCRA corresponde à l'intervalle T_c et que l'utilisateur génère le trafic CBR avec un intervalle d'émission crête $T_{in} = \frac{99}{100}T_c$. Cette situation correspond à un trafic excédentaire caractérisé par $\Delta = \frac{\Lambda_{in} - \Lambda_c}{\Lambda_c} = \frac{1}{99}$. En d'autres termes le trafic effectivement généré par l'utilisateur excède d'environ 1% le volume de trafic qu'il est censé générer.

Notons que dans l'hypothèse où l'algorithme GCRA est mis à une valeur T_c et à une tolérance τ données et où arrive une cellule qui n'est pas rejetée, l'expression TAT- t_a correspondant à cet algorithme augmente selon l'expression $T_c - T_{in} = \frac{T_c}{100}$ par rapport à la valeur de cette même expression à l'arrivée de la précédente cellule générée par l'utilisateur.

Par voie de conséquence:

- si $\tau = \frac{T_c}{100}$, une cellule sur trois est perdue;
- si $\tau = \frac{T_c}{20}$, une cellule sur sept est perdue.

Cela montre que le taux de rejet des cellules (DR) dépend étroitement de la tolérance sur la variation CDV utilisée dans l'algorithme GCRA et que sa valeur peut dépasser considérablement la valeur escomptée empiriquement pour DR, à savoir Δ ($\approx 1\%$). En général, on peut démontrer que la relation suivante se vérifie approximativement:

$$\text{pour } \Delta \ll 1 \text{ et } \tau \leq T_c, DR \approx \frac{T_c}{\tau} \Delta \text{ et pour } \tau \geq T_c, DR = \Delta$$

Il découle de ce qui précède que ce phénomène inattendu de rejet de cellules ne peut s'observer que si la valeur choisie pour τ est inférieure à la valeur choisie pour T_c .

APPENDICE IV

Caractéristiques de précision requises pour les commandes UPC/NPC

Les caractéristiques de précision spécifiées au 6.2.3.2.1 pour les commandes des paramètres côté utilisation et côté réseau (usage parameter control/network parameter control – UPC/NPC) garantissent que, pour une connexion donnée, le nombre de cellules rejetées au niveau de la commande UPC ne dépassera pas le nombre de cellules identifiées comme étant non conformes au cours d'un test de conformité effectué à l'interface UNI. Il est toutefois possible, compte tenu des caractéristiques de précision actuellement spécifiées pour la commande UPC, que le débit cellulaire imposé par la commande UPC soit supérieur au débit cellulaire retenu pour le test de conformité effectué à l'interface UNI. La seule caractéristique de précision imposée à l'interface UNI est que la commande UPC soit capable de coder un débit cellulaire excédant au plus de 1% le débit cellulaire retenu dans la définition de conformité. Cette prescription s'applique aux débits cellulaires supérieurs ou égaux à 160 cellules/s; pour les débits cellulaires de 100 à 160 cellules/s, la seule condition imposée est que le débit de codage ne dépasse pas de plus de 1,6 cellule/s le débit cellulaire retenu dans la définition de conformité. Ces prescriptions s'appliquent aussi bien au débit cellulaire PCR qu'au débit SCR.

Remplacée par une version plus récente

En conséquence, le nombre de cellules d'une connexion rejetées au niveau d'une commande UPC conforme à ces caractéristiques de précision peut être inférieur au nombre de cellules non conformes à l'interface UNI.

A l'établissement de cette connexion à l'interface UNI, il peut se faire que le débit codé par la commande NPC soit compris entre le débit codé par la commande UPC et le débit retenu dans la définition de conformité. En pareil cas, la commande NPC pourra ignorer les cellules en surnombre qui auraient été ignorées au niveau de la commande UPC si celle-ci avait utilisé le débit de conformité ou un débit intermédiaire entre le débit de conformité et le débit codé par la commande NPC.

Bien qu'il soit autorisé du point de vue de la conformité, ce rejet des cellules en surnombre par la commande NPC pourrait engendrer des difficultés au cas où un contrôle de la qualité de fonctionnement serait effectué sur un segment commençant après la commande UPC et traversant une ou plusieurs commandes NPC. En pareil cas, les cellules en surnombre rejetées par les commandes NPC seront comptabilisées comme cellules perdues. Cela risque alors d'entraîner un accroissement du nombre de blocs de cellules erronées.

En outre, les caractéristiques de précision spécifiées pour la commande UPC s'appliquent aux capacités de la commande UPC et non pas à la manière dont un exploitant de réseau choisit d'utiliser cette commande. En particulier, un exploitant de réseau peut choisir de retenir une marge de plus de 1% pour les paramètres de la commande UPC.

Notons en outre que ce problème ne se pose que si la connexion comporte des cellules non conformes à l'interface UNI.

S'ils décident de mettre en service un segment de contrôle de la qualité de fonctionnement à travers une ou plusieurs commandes NPC, deux exploitants de réseau ou plus peuvent améliorer la précision des contrôles auxquels ils procéderont en réglant les commandes NPC concernées à un débit cellulaire supérieur ou égal au débit cellulaire codé au niveau de la commande UPC.

Remplacée par une version plus récente

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	Maintenance: 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 Z	Langages de programmation