



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.361

(02/99)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE
SERVICES

Aspects généraux et fonctions globales du réseau –
Caractéristiques des couches protocolaires

**Spécifications de la couche ATM du RNIS
à large bande**

Recommandation UIT-T I.361

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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

STRUCTURE GÉNÉRALE	
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	
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 le RNIS	I.250–I.299
ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU	
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 UTILISATEUR-RÉSEAU RNIS	
Application des Recommandations de la série I aux interfaces utilisateur-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	
Équipements ATM	I.730–I.739
Fonctions de transport	I.740–I.749
Gestion des équipements ATM	I.750–I.799

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

RECOMMANDATION UIT-T I.361

SPÉCIFICATIONS DE LA COUCHE ATM DU RNIS À LARGE BANDE

Résumé

La présente Recommandation spécifie les assignations des bits dans l'en-tête des cellules ATM, y compris la structure de ces cellules et le codage associé pour les deux interfaces, NNI et UNI. Elle définit les primitives de service à échanger avec les couches supérieures et inférieures, ainsi qu'avec l'entité de gestion. Elle spécifie les procédures du protocole ATM pour le contrôle GFC.

Source

La Recommandation UIT-T I.361, révisée par la Commission d'études 13 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 26 février 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait 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 1999

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Introduction 1
2	Codage de structure de la cellule..... 1
2.1	Structure de la cellule 1
2.2	Format et codage de l'en-tête de cellule à l'interface utilisateur-réseau..... 2
2.2.1	Valeurs préassignées de l'en-tête de cellule physique..... 2
2.2.2	Champ de contrôle de flux générique (GFC, <i>generic flow control</i>)..... 2
2.2.3	Champ d'acheminement (VPI/VCI) 3
2.2.4	Champ du type de capacité utile (PT, <i>payload type</i>)..... 6
2.2.5	Champ de priorité de perte de cellule (CLP, <i>cell loss priority</i>) 7
2.2.6	Champ de contrôle d'erreur sur l'en-tête (HEC, <i>header error control</i>)..... 7
2.3	Format et codage de l'en-tête de cellule à l'interface de nœud de réseau 7
2.3.1	Valeurs préassignées de l'en-tête de cellule 7
2.3.2	Champ d'acheminement (VPI/VCI) 8
2.3.3	Champ du type de capacité utile (PT, <i>payload type</i>)..... 10
2.3.4	Champ de priorité de perte de cellule (CLP)..... 11
2.3.5	Champ de contrôle d'erreur sur l'en-tête (HEC)..... 11
2.4	Champ d'information de la cellule..... 11
2.4.1	Valeurs préassignées 11
3	Primitives de service 11
3.1	Primitives échangées avec la couche supérieure..... 11
3.1.1	Description des primitives 12
3.1.2	Description des paramètres 12
3.2	Primitives échangées avec la couche inférieure 13
3.2.1	Description des primitives 13
3.2.2	Description du paramètre 13
3.3	Primitives échangées avec l'entité de gestion ATM (ATMM, <i>ATM management</i>).... 13
3.3.1	Description des primitives 14
3.3.2	Description des paramètres 15
4	Procédures de protocole ATM 16
4.1	Procédures du protocole de contrôle GFC..... 16
4.1.1	Attribution du champ GFC 16
4.1.2	Procédures de contrôle GFC 17
4.2	Communication de gestion de couche..... 21
4.3	Gestion de couche 21
4.3.1	Gestion des dérangements..... 21

	Page
4.3.2 Gestion des performances	21
4.3.3 Gestion des configurations.....	21
4.3.4 Gestion des ressources	21
Annexe A – Liste alphabétique des abréviations utilisées dans la présente Recommandation	21
Annexe B – Diagrammes SDL des procédures GFC.....	22
Appendice I – Valeurs préassignées des en-têtes de cellule physique.....	34

Recommandation I.361

SPÉCIFICATIONS DE LA COUCHE ATM DU RNIS À LARGE BANDE

(révisée en 1999)

1 Introduction

La présente Recommandation porte spécifiquement sur:

- la structure et le codage des cellules ATM (mode de transfert asynchrone);
- les procédures du protocole ATM.

2 Codage de structure de la cellule

Deux schémas de codage différents sont adoptés, en fonction de l'interface considérée: interface utilisateur-réseau (UNI, *user-network interface*) ou interface de nœud de réseau (NNI, *network-node interface*). Ces schémas sont décrits en 2.2 et 2.3.

2.1 Structure de la cellule

La cellule est composée d'un en-tête de cinq octets et d'un champ d'information de 48 octets, comme indiqué sur la Figure 1.

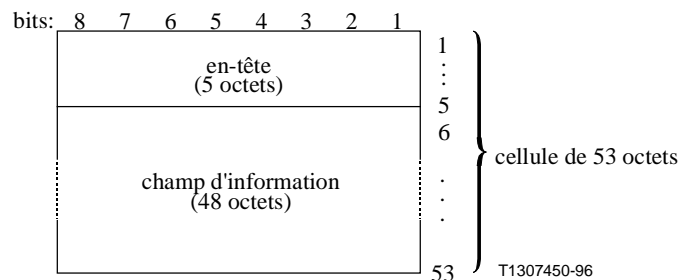


Figure 1/I.361 – Structure de la cellule aux interfaces UNI et NNI

NOTE – L'en-tête sera transmis en premier, suivi par le champ d'information.

Lorsqu'un champ de l'en-tête est contenu dans un seul octet, le bit de plus petit numéro du champ est le bit de plus faible poids.

Lorsqu'un champ couvre plus d'un octet, l'octet de plus petit numéro contient les bits de poids les plus faibles; dans chaque octet, le bit de plus petit numéro associé au champ est le bit de plus faible poids.

Il en découle les conventions suivantes:

- les bits d'un octet sont transmis par ordre décroissant à partir du bit 8;
- les octets sont transmis par ordre croissant, à partir de l'octet 1;
- pour tous les champs, le premier bit transmis est le bit de plus fort poids (MSB, *most significant bit*).

2.2 Format et codage de l'en-tête de cellule à l'interface utilisateur-réseau

La structure de l'en-tête est décrite à la Figure 2. Les champs contenus dans l'en-tête et leur codage sont décrits dans les sous-paragraphes suivants.

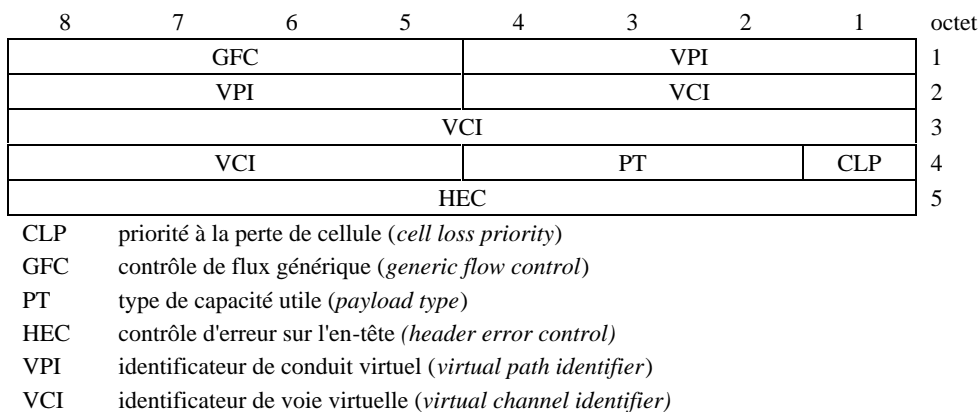


Figure 2/I.361 – Structure de l'en-tête à l'UNI

2.2.1 Valeurs préassignées de l'en-tête de cellule physique

Les cellules physiques sont réservées pour utilisation par la couche Physique. Ces cellules ne sont pas transférées de la couche Physique à la couche ATM.

Les valeurs préassignées de l'en-tête de cellule (permettant de faire la distinction entre cellules destinées à être utilisées par la couche ATM et cellules destinées à être utilisées par la couche Physique) sont indiquées dans le Tableau 1. Dans le cas des cellules physiques, le bit situé à l'emplacement de l'indication de priorité CLP n'est pas utilisé par le mécanisme CLP spécifié en 3.4.2.3.2/I.150. Toutes les autres valeurs qui sont décrites dans les Tableaux 2 et 4 sont destinées à être utilisées par la couche ATM.

**Tableau 1/I.361 – Valeurs préassignées d'en-tête de cellule physique
(à l'exclusion du champ HEC)**

	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Identification de cellule libre	00000000	00000000	00000000	00000001
Champs réservés à la couche Physique (voir Note)	PPPP0000	00000000	00000000	0000PPP1
P Indique que le bit peut être utilisé par la couche Physique. Les valeurs attribuées à ces bits n'ont pas de signification quant aux champs occupant les positions binaires correspondantes dans la couche ATM. NOTE – La série des Recommandations I.432 et d'autres Recommandations associées à la couche Physique (voir l'Appendice I) fournissent les valeurs spécifiques préassignées d'en-tête de cellule de la couche Physique.				

2.2.2 Champ de contrôle de flux générique (GFC, *generic flow control*)

Le champ de contrôle de flux générique contient 4 bits.

La suite du texte donne un aperçu général de la fonction GFC pour les codages valides du champ GFC (voir 4.1.1).

L'équipement non régulé mettra toujours le champ de contrôle GFC à 0000. Le 4.1.1 indique le codage de ce champ par l'équipement de régulation et par l'équipement régulé. Dans le mode par défaut de l'équipement régulé, une seule file d'attente est fournie pour les connexions ATM régulées et ce mode autorise les connexions ATM non régulées. Dans le modèle à 2 files d'attente, deux files d'attente sont fournies pour les connexions ATM régulées et ce modèle autorise les connexions ATM non régulées. A tout moment, même si l'équipement régulé n'a aucune connexion ATM régulée active, il continuera à répondre à la commande HALT (arrêt de transmission).

Dans le sens équipement de régulation vers équipement régulé, le champ GFC est défini comme suit: (lorsque la fonction GFC n'est pas utilisée, la valeur de ce champ est 0000)

- le premier bit indique HALT (arrêt de transmission, bit mis à 1) ou NO_HALT (poursuite de transmission, bit mis à 0).

La commande HALT arrête la transmission vers le réseau de cellules de couche ATM assignées, y compris les cellules se trouvant sur les connexions ATM non régulées.

Dans le cas des connexions ATM régulées, le ou les compteurs de crédit ne sont pas modifiés par la commande HALT.

- Le deuxième bit indique:
 - dans le mode par défaut (modèle à 1 file d'attente), SET (opération de crédit, bit mis à 1) ou NULL (opération nulle, bit mis à 0) pour les connexions ATM régulées;
 - dans le modèle à deux files d'attente, SET ou NULL pour les connexions du groupe A.

Les commandes SET et NULL ne s'appliquent qu'aux connexions ATM régulées. La commande SET positionne le compteur de crédit sur la valeur GO_VALUE.

- Le troisième bit est mis à 0 dans le mode par défaut. Dans le modèle à deux files d'attente, il indique SET ou NULL pour les connexions du groupe B;
- Le quatrième bit est mis à 0 aux points de référence S_{LB} et T_{LB}. Dans l'interface UNI en accès multiple, ce bit indique que le signal GFC de la cellule de couche ATM régule l'émission par l'équipement B-TE* (désigné par sa valeur VPI spécifique).

Dans le sens "équipement régulé vers équipement de régulation", le champ GFC est défini comme suit:

- le premier bit n'est pas utilisé et est mis à 0;
- dans le mode par défaut, le deuxième bit indique à l'équipement de régulation si la cellule appartient aux connexions ATM non régulées (0) ou aux connexions ATM régulées (1). Dans le modèle à deux files d'attente, il indique si la cellule appartient aux connexions ATM régulées du groupe A (1) ou non (0);
- dans le mode par défaut, le troisième bit n'est pas utilisé et est mis à 0. Dans le modèle à deux files d'attente, il indique si la cellule appartient aux connexions ATM régulées du groupe B (1) ou non (0);
- le quatrième bit indique si l'équipement est régulé (1) ou non régulé (0).

2.2.3 Champ d'acheminement (VPI/VCI)

On dispose de 24 bits pour l'acheminement: 8 bits pour l'identificateur de conduit virtuel (VPI, *virtual path identifier*) et 16 bits pour l'identificateur de voie virtuelle (VCI, *virtual channel identifier*). Des combinaisons de valeurs préassignées de VPI et de VCI sont indiquées dans le

Tableau 2. D'autres valeurs préassignées de VPI et de VCI nécessitent un complément d'étude. La valeur nulle de VCI ne peut pas être utilisée par l'utilisateur pour identifier une voie virtuelle.

Le nombre de bits des champs d'identificateur VPI et VCI, utilisés pour l'acheminement, est fixé par négociation entre l'utilisateur et le réseau (voir 3.1.2.3/I.150). Les bits des champs d'identificateur VPI et VCI utilisés pour l'acheminement respectent les règles suivantes:

- les bits utilisés du champ VPI sont contigus;
- les bits utilisés du champ VPI sont les bits de plus faible poids du champ VPI (à partir du bit 5 de l'octet 2);
- les bits utilisés du champ VCI sont contigus;
- les bits utilisés du champ VCI sont les bits de plus faible poids du champ VCI (à partir du bit 5 de l'octet 4).

Tableau 2/I.361 – Combinaisons de valeurs préassignées VPI, VCI, PTI et CLP à l'interface utilisateur-réseau (UNI)

Utilisation	Identificateur VPI	Identificateur VCI (Note 8)	Identificateur PTI	Priorité CLP
Cellule non assignée	0	0	Toute valeur	0
Non valide	Toute valeur VPI autre que 0	0	Toute valeur	B
Cellule non assignée (voir Note 13)				0
Métasignalisation (voir Recommandation I.311)	Toute valeur VPI (Note 1)	1 (Note 5)	0AA	C
Signalisation par diffusion générale (voir Recommandation I.311)	Toute valeur VPI (Note 1)	2 (Note 5)	0AA	C
Signalisation point à point (voir Recommandation I.311)	Toute valeur VPI (Note 1)	5 (Note 5)	0AA	C
Cellule OAM de flux F4 de segment (voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	3 (Note 4)	0A0 (Note 11)	A
Cellule OAM de flux F4 de bout en bout (voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	4 (Note 4)	0A0 (Note 11)	A
Cellule de gestion de ressources en conduits virtuels (voir Recommandation I.371)	Toute valeur VPI	6	110 (Note 9)	A
Réservé pour de futures fonctions de conduits virtuels (Note 6)	Toute valeur VPI	7 (Note 10)	0AA (Note 11)	A
Réservé pour de futures fonctions (Note 7)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI comprise entre 8 et 15 (Note 10)	0AA	A
Réservé pour usage avec des réseaux privés (Note 12)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI comprise entre 16 et 21	0AA	A

Tableau 2/I.361 – Combinaisons de valeurs préassignées VPI, VCI, PTI et CLP à l'interface utilisateur-réseau (UNI) (suite)

Utilisation	Identificateur VPI	Identificateur VCI (Note 8)	Identificateur PTI	Priorité CLP
Réservé pour de futures fonctions (Note 7)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI comprise entre 22 et 31 (Note 10)	0AA	A
Cellule OAM de flux F5 de segment (voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	100	A
Cellule OAM de flux F5 de bout en bout (voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	101	A
Cellule de gestion de ressources en voies virtuelles (voir Recommandation I.371)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	110	A
Réservé pour de futures fonctions de voies virtuelles	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	111	A

Le champ de contrôle GFC peut être utilisé avec toutes ces combinaisons.

A Indique que le bit peut être 0 ou 1 et qu'il peut être utilisé par la fonction de couche ATM appropriée.

B Indique que le bit est un bit "non significatif".

C Indique que l'entité de départ doit mettre le bit de priorité CLP à 0. Le réseau peut modifier cette valeur.

NOTE 1 – Pour une valeur VPI égale à zéro, la valeur VCI particulière spécifiée est réservée pour la signalisation de l'utilisateur avec le commutateur local. Pour des valeurs VPI autres que zéro, la valeur VCI spécifiée est réservée pour la signalisation avec d'autres entités de signalisation (par exemple d'autres usagers ou des réseaux distants).

NOTE 2 – Laissé exprès en blanc.

NOTE 3 – Laissé exprès en blanc.

NOTE 4 – Conformément à la Recommandation I.610, la transparence n'est pas garantie pour les flux F4 de cellules OAM dans un conduit virtuel entre usagers.

NOTE 5 – Les valeurs d'identificateur VCI sont préassignées dans chaque connexion VPC à l'interface utilisateur-réseau. L'emploi qui est fait de ces valeurs dépend des configurations de signalisation proprement dites (voir Recommandation I.311).

NOTE 6 – Cette valeur d'identificateur VCI est réservée pour assurer des fonctions pour les conduits virtuels.

NOTE 7 – Ces valeurs d'identificateur VCI sont réservées pour une normalisation future de fonctions spécifiques.

NOTE 8 – Conformément à la Recommandation I.610, les cellules avec des valeurs d'identificateur VCI égales à 1, 2, 5, 16 à 31 et supérieures à 31 sont surveillées par la fonction OAM des conduits virtuels. Les cellules ayant d'autres valeurs d'identificateur VCI ne sont pas surveillées par cette fonction. (Voir également Recommandation I.150).

Tableau 2/I.361 – Combinaisons de valeurs préassignées VPI, VCI, PTI et CLP à l'interface utilisateur-réseau (UNI) (*fin*)

NOTE 9 – Cette valeur spécifie le codage autorisé du champ PTI à l'émission. Cette valeur d'identificateur VCI ne doit être utilisée que pour les fonctions déclarées, quel que soit le codage du champ PTI. Il s'agit d'une option d'implémentation sur la façon de traiter les cellules erronées reçues avec VCI = 6 et une valeur PTI différente de 110. En particulier, ces cellules peuvent être traitées comme des cellules de gestion de ressources en conduits virtuels.

NOTE 10 – La transparence de la capacité utile pour ces valeurs d'identificateur VCI n'est pas garantie, c'est-à-dire que les cellules ayant ces valeurs VCI peuvent être extraites ou insérées aux points milieu d'un conduit virtuel. Les conditions particulières dans lesquelles une telle extraction/insertion peut se produire feront l'objet d'une étude complémentaire. En l'absence d'une telle étude, la capacité utile des valeurs VCI doit être transportée de manière transparente dans un conduit virtuel.

NOTE 11 – Cette valeur spécifie le codage autorisé du champ PTI à l'émission. Ces valeurs d'identificateur VCI ne doivent être utilisées que pour les fonctions déclarées, quel que soit le codage du champ PTI. A la réception, le champ PTI ne sert pas pour l'identification du type de cellule. Par exemple, une cellule avec VCI = 4 sera traitée comme une cellule OAM de flux F4 de bout en bout, quel que soit le codage du champ PTI.

NOTE 12 – L'UIT ne tiendra pas le registre de ce groupe d'identificateurs VCI et ne l'assignera pas.

NOTE 13 – Pour l'interface UNI point à point, il s'agit d'une cellule non valide. Si la cellule est reçue par une interface UNI point à point, elle sera traitée comme une cellule non assignée (c'est-à-dire qu'elle sera ignorée). Dans le cas d'une interface UNI en accès multiple utilisant le protocole GFC, il s'agit d'une cellule non assignée. Dans le protocole GFC d'une interface UNI en accès multiple, l'identification du terminal final est effectuée par des valeurs d'identificateur VPI. S'il n'y a pas de cellule d'utilisateur, des cellules non assignées sont envoyées au terminal correct au moyen du champ VPI comme adresse de terminal.

En outre, les bits non attribués, c'est-à-dire non utilisés par l'utilisateur ou par le réseau dans le champ d'acheminement de 24 bits, seront mis à zéro.

Les 3.1.3/I.150 et 3.1.4/I.150 donnent des précisions sur l'assignation des identificateurs VPI/VCI.

2.2.4 Champ du type de capacité utile (PT, *payload type*)

Trois bits sont disponibles pour l'identification du type de capacité utile. Le tableau suivant décrit le codage de l'identificateur de type de capacité utile (PTI, *payload type identifier*).

Codage PTI

bits	
<u>4</u> <u>3</u> <u>2</u>	
0 0 0	Cellule de données d'utilisateur, pas d'encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 0
0 0 1	Cellule de données d'utilisateur, pas d'encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 1
0 1 0	Cellule de données d'utilisateur, encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 0
0 1 1	Cellule de données d'utilisateur, encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 1
1 0 0	Cellule OAM associée F5 de segment
1 0 1	Cellule OAM associée F5 de bout en bout
1 1 0	Cellule de gestion des ressources
1 1 1	Réservé pour de futures fonctions de voies virtuelles

Tout élément de réseau encombré, lorsqu'il reçoit une cellule de données d'utilisateur, peut modifier l'identificateur PTI comme suit. Les cellules reçues avec PTI = 000 ou PTI = 010 sont transmises avec PTI = 010. Les cellules reçues avec PTI = 001 ou PTI = 011 sont transmises avec PTI = 011. Les éléments de réseau non encombrés ne doivent pas modifier le PTI. On se reportera à la Recommandation I.371.

L'utilisation de PTI = 110 est réservée pour la gestion des ressources. On se reportera à la Recommandation I.371.

L'utilisation de PTI = 100 est examinée dans la Recommandation I.610.

L'utilisation de PTI = 101 est examinée dans la Recommandation I.610.

Lorsque la valeur de PTI est mise à 111 dans une cellule, la fonction de la couche ATM sera située dans un champ de la capacité utile de cette cellule. La longueur de ce champ fera l'objet d'un complément d'étude. L'attribution des valeurs d'extension relève de l'UIT-T. Le codage de la partie restante de la capacité utile devrait être effectué par la Commission qui a proposé les fonctions en accord avec l'UIT-T.

2.2.5 Champ de priorité de perte de cellule (CLP, *cell loss priority*)

En fonction de l'état du réseau et pour certaines capacités de transfert en mode ATM (voir Recommandation I.371), les cellules dont le bit CLP est mis à 1 peuvent être ignorées avant les cellules dont le bit CLP est mis à 0. (Voir Recommandation I.371 pour plus de précisions sur l'utilisation du bit CLP.)

2.2.6 Champ de contrôle d'erreur sur l'en-tête (HEC, *header error control*)

Le champ HEC comprend 8 bits. L'utilisation de ce champ est décrite en 4.3/I.432.

2.3 Format et codage de l'en-tête de cellule à l'interface de nœud de réseau

La structure de l'en-tête est décrite à la Figure 3. Les champs contenus dans l'en-tête et le codage de ces champs sont décrits dans les sous-paragraphes suivants.

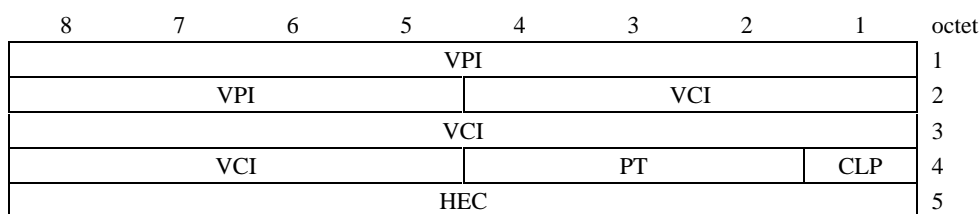


Figure 3/I.361 – Structure de l'en-tête à l'interface de nœud de réseau (NNI)

2.3.1 Valeurs préassignées de l'en-tête de cellule

Les valeurs préassignées de l'en-tête de cellule (permettant de faire la distinction entre les cellules destinées à être utilisées par la couche ATM et les cellules destinées à être utilisées par la couche Physique) sont indiquées dans le Tableau 3. Toutes les autres valeurs sont destinées à être utilisées par la couche ATM.

**Tableau 3/I.361 – Valeurs préassignées de l'en-tête de cellule physique
(à l'exclusion du champ HEC)**

	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Identification de cellule libre	00000000	00000000	00000000	00000001
Valeurs réservées à la couche Physique (Note)	00000000	00000000	00000000	0000PPP1
<p>P Indique que le bit peut être utilisé par la couche Physique.</p> <p>Les valeurs attribuées à ces bits n'ont pas de signification quant aux champs occupant les positions binaires correspondantes dans la couche ATM.</p> <p>NOTE – Les Recommandations de la série I.432 et d'autres Recommandations relatives à la couche Physique (voir l'Appendice I) fournissent les valeurs préassignées spécifiques d'en-tête de cellule de la couche Physique.</p>				

2.3.2 Champ d'acheminement (VPI/VCI)

Vingt-huit bits sont disponibles pour l'acheminement: 12 bits pour l'identificateur VPI et 16 bits pour l'identificateur VCI. Des combinaisons de valeurs préassignées VPI et VCI figurent au Tableau 2. D'autres valeurs préassignées d'identificateurs VPI et VCI appellent un complément d'étude. La valeur de VCI 0 ne peut être utilisée par l'utilisateur pour identifier une voie virtuelle. Voir Tableau 4.

**Tableau 4/I.361 – Combinaisons de valeurs préassignées VPI, VCI, PTI et CLP
à l'interface de nœud de réseau (NNI)**

Utilisation	Identificateur VPI	Identificateur VCI (Note 6)	Identificateur PTI	Priorité CLP
Cellule non assignée	0	0	Toute valeur	0
Non valide	Toute valeur VPI autre que 0	0	Toute valeur	B
Signalisation à l'interface NNI (Voir Recommandation I.311) (Note 10)	Toute valeur VPI	5	0AA	C
Cellule OAM de flux F4 de segment (Voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	3 (Note 3)	0A0 (Note 11)	A
Cellule OAM de flux F4 de bout en bout (Voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	4 (Note 3)	0A0 (Note 11)	A
Cellule de gestion de ressources en conduits virtuels (Voir Recommandation I.371)	Toute valeur VPI	6	110 (Note 7)	A
Réservé pour de futures fonctions de conduits virtuels (Note 4)	Toute valeur VPI	7 (Note 8)	0AA (Note 11)	A
Réservé pour de futures fonctions (Note 5)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI comprise entre entre 8 et 15 (Note 8)	0AA	A

**Tableau 4/I.361 – Combinaisons de valeurs préassignées VPI, VCI, PTI et CLP
à l'interface de nœud de réseau (NNI) (suite)**

Utilisation	Identificateur VPI	Identificateur VCI (Note 6)	Identificateur PTI	Priorité CLP
Réservé pour usage de réseaux privés (Note 9)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI comprise entre 16 et 21	0AA	A
Réservé pour de futures fonctions (Note 5)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI comprise entre 22 et 31	0AA	A
Cellule OAM de flux F5 de segment (Voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	100	A
Cellule OAM de flux F5 de bout en bout (Voir Recommandation I.610)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	101	A
Cellule de gestion de ressources en voies virtuelles (Voir Recommandation I.371)	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	110	A
Réservé pour de futures fonctions de voies virtuelles	Toute valeur VPI	Toute valeur VCI autre que 0, 3, 4, 6 ou 7	111	A

A Indique que le bit peut être 0 ou 1 et qu'il peut être utilisé par la fonction de couche ATM appropriée.

B Indique que le bit est un bit "non significatif".

C Indique que l'entité de départ doit mettre le bit de priorité CLP à 0. Le réseau peut modifier cette valeur.

NOTE 1 – Laissé exprès en blanc.

NOTE 2 – Laissé exprès en blanc.

NOTE 3 – Conformément à la Recommandation I.610, la transparence n'est pas garantie pour les flux F4 de cellules OAM dans un conduit virtuel entre usagers.

NOTE 4 – Cette valeur d'identificateur VCI est réservée pour assurer des fonctions pour les conduits virtuels.

NOTE 5 – Ces valeurs d'identificateur VCI sont réservées pour une normalisation future de fonctions spécifiques.

NOTE 6 – Conformément à la Recommandation I.610, les cellules avec des valeurs d'identificateur VCI égales à 1, 2, 5, 16 à 31 et supérieures à 31 sont surveillées par la fonction OAM des conduits virtuels. Les cellules ayant d'autres valeurs d'identificateur VCI ne sont pas surveillées par cette fonction. (Voir également Recommandation I.150).

NOTE 7 – Cette valeur spécifie le codage du champ d'identificateur PTI en émission. Cette valeur VCI ne doit être utilisée que pour les fonctions indiquées, quel que soit le codage du champ PTI. Une option d'implémentation permettra de choisir la façon de traiter les cellules erronées reçues avec VCI = 6 et PTI ≠ 110. De telles cellules peuvent en particulier être traitées en tant que cellules de gestion RM de conduit virtuel.

NOTE 8 – La transparence de la capacité utile pour ces valeurs d'identificateur VCI n'est pas garantie, c'est-à-dire que les cellules ayant ces valeurs VCI peuvent être extraites ou insérées aux points milieu d'un conduit virtuel. Les conditions particulières dans lesquelles cette extraction/insertion peut se produire feront l'objet d'une étude complémentaire. En l'absence d'une telle étude, la capacité utile de ces valeurs VCI doit être transportée de manière transparente dans un conduit virtuel.

Tableau 4/I.361 – Combinaisons de valeurs préassignées VPI, VCI, PTI et CLP à l'interface de nœud de réseau (NNI) (*fin*)

NOTE 9 – L'UIT ne tiendra pas le registre de ce groupe d'identificateurs VCI et ne l'assignera pas.

NOTE 10 – Dans une connexion par conduit virtuel d'utilisateur à utilisateur (voir Recommandation I.311), les valeurs VCI utilisées pour la signalisation à l'interface UNI (1, 2 et 5) sont les mêmes pour toute la connexion. Dans une connexion de réseau à réseau par conduit virtuel, seule la valeur VCI = 5 est utilisée pour le protocole de signalisation à l'interface NNI.

NOTE 11 – Cette valeur spécifie le codage autorisé du champ PTI en émission. Ces valeurs VCI ne doivent être utilisées que pour les fonctions indiquées, quel que soit le codage du champ PTI. A la réception, le champ PTI n'est pas utilisé afin d'identifier le type de cellule. Par exemple, une cellule avec VCI = 4 sera traitée comme une cellule OAM F4 de bout en bout, quel que soit le codage du champ PTI.

Le nombre de bits des champs d'identificateurs VPI et VCI, utilisés pour l'acheminement, est fixé par négociation entre les réseaux (voir 3.1.2.4/I.150). Les bits des champs d'identificateurs VPI et VCI utilisés pour l'acheminement respectent les règles suivantes:

- les bits utilisés du champ VPI sont contigus;
- les bits utilisés du champ VPI sont les bits de plus faible poids du champ VPI (à partir du bit 5 de l'octet 2);
- les bits utilisés du champ VCI sont contigus;
- les bits utilisés du champ VCI sont les bits de plus faible poids du champ VCI (à partir du bit 5 de l'octet 4);

En outre, les bits non attribués, c'est-à-dire non utilisés par l'utilisateur ou par le réseau dans le champ d'acheminement de 28 bits, seront mis à zéro.

Les paragraphes 3.1.3/I.150 et 3.1.4/I.150 donnent des précisions sur l'assignation des identificateurs VPI/VCI.

2.3.3 Champ du type de capacité utile (PT, *payload type*)

Trois bits sont disponibles pour l'identification du type de capacité utile. Le tableau suivant décrit le codage de l'identificateur de type de capacité utile (PTI, *payload type identifier*).

Codage PTI

bits	
<u>4 3 2</u>	
0 0 0	Cellule de données d'utilisateur, pas d'encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 0
0 0 1	Cellule de données d'utilisateur, pas d'encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 1
0 1 0	Cellule de données d'utilisateur, encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 0
0 1 1	Cellule de données d'utilisateur, encombrement. Indication usager ATM vers usager ATM = 1
1 0 0	Cellule OAM associée F5 de segment
1 0 1	Cellule OAM associée F5 de bout en bout
1 1 0	Cellule de gestion des ressources
1 1 1	Réservé pour de futures fonctions de voies virtuelles

Tout élément de réseau encombré, lorsqu'il reçoit une cellule de données d'utilisateur, peut modifier l'identificateur PTI comme suit. Les cellules reçues avec PTI=000 ou PTI=010 sont transmises avec PTI=010. Les cellules reçues avec PTI=001 ou PTI=011 sont transmises avec PTI=011. Les éléments de réseau non encombrés ne doivent pas modifier le PTI. On se reportera à la Recommandation I.371.

L'utilisation de PTI=110 est réservée pour la gestion des ressources. On se reportera à la Recommandation I.371.

L'utilisation de PTI=100 est examinée dans la Recommandation I.610.

L'utilisation de PTI=101 est examinée dans la Recommandation I.610.

Lorsque la valeur de PTI est mise à 111 dans une cellule, la fonction de la couche ATM sera située dans un champ de la capacité utile de cette cellule. La longueur de ce champ fera l'objet d'un complément d'étude. L'attribution des valeurs d'extension relève de l'UIT-T. Le codage de la partie restante de la capacité utile devrait être effectué par la Commission qui a proposé les fonctions en accord avec l'UIT-T.

2.3.4 Champ de priorité de perte de cellule (CLP)

En fonction de l'état du réseau et pour certaines capacités de transfert en mode ATM (voir la Recommandation I.371), les cellules dont le bit CLP est mis à 1 peuvent être ignorées avant les cellules dont le bit CLP est mis à 0.

2.3.5 Champ de contrôle d'erreur sur l'en-tête (HEC)

Le champ HEC comprend 8 bits. Le mécanisme HEC de l'interface NNI est identique au mécanisme utilisé à l'interface UNI, et est décrit en 4.3/I.432.

2.4 Champ d'information de la cellule

2.4.1 Valeurs préassignées

Les valeurs préassignées du champ d'information de toutes les cellules non assignées feront l'objet d'un complément d'étude.

3 Primitives de service

Les primitives de service décrivent, de manière abstraite, l'échange logique d'informations et de commandes via un point d'accès au service (SAP, *service access point*). Elles ne précisent pas concrètement ni ne limitent l'implémentation des entités ou des interfaces.

3.1 Primitives échangées avec la couche supérieure

Les informations échangées entre la couche ATM et la couche supérieure (par exemple la couche AAL) via le point ATM-SAP mettent en jeu les primitives suivantes:

- demande ATM-DATA [(ATM-SDU, *ATM service data unit*), priorité de perte à la soumission, indication d'encombrement, indication d'utilisateur à usager ATM];
- indication ATM-DATA (ATM-SDU, indication d'encombrement, indication d'utilisateur à usager ATM, priorité de perte à la réception).

D'autres paramètres feront l'objet d'un complément d'étude.

3.1.1 Description des primitives

- demande ATM-DATA: une entité de couche supérieure (par exemple une entité de couche AAL) émet cette primitive pour demander à son entité homologue (ou à ses entités homologues) le transfert d'une unité ATM-SDU sur une connexion ATM. Les paramètres "priorité de perte à la soumission" et "indication d'usager à usager ATM" servent à assigner les bons champs CLP et PTI à l'unité ATM-PDU (*ATM protocol data unit*) produite au niveau de la couche ATM. L'ATM-PDU produite est transférée via les éléments de connexion PHY-CE (*physical connection element*) assignés à la connexion ATM considérée ou via le groupe indiqué d'éléments de connexion PHY-CE;
- indication ATM-DATA: une entité de couche supérieure (par exemple une entité de couche AAL) émet cette primitive pour indiquer l'arrivée d'une unité ATM-SDU en provenance de l'élément de connexion PHY-CE indiqué via une connexion ATM, avec indication d'encombrement et indication d'usager à usager ATM reçue. En l'absence d'erreur, l'unité ATM-SDU est identique à l'ATM-SDU que l'entité de couche supérieure homologue envoie dans une primitive de demande ATM-DATA.

3.1.2 Description des paramètres

- ATM-SDU: ce paramètre contient 48 octets de données d'usager de couche ATM (par exemple l'unité SAR-PDU de couche AAL) que la couche ATM transférera entre entités de couche supérieure homologues;
- priorité de perte à la soumission: ce paramètre indique l'importance relative du transport demandé pour les informations acheminées dans l'unité ATM-SDU. Il ne peut prendre que deux valeurs, l'une correspondant à un rang de priorité élevé et l'autre à un rang de priorité faible;
- priorité de perte à la réception: ce paramètre indique l'importance relative de transport donnée aux informations acheminées dans l'unité ATM-SDU. Il ne peut prendre que deux valeurs, l'une correspondant à un rang de priorité élevé et l'autre à un rang de priorité faible;
- indication d'encombrement: ce paramètre indique que l'unité ATM-SDU reçue a traversé un nœud de réseau encombré;
- indication d'usager ATM à usager ATM (AUU, *ATM-user-to-ATM-user indication*): ce paramètre est acheminé de façon transparente par la couche ATM.

L'emploi de ces paramètres est résumé dans le Tableau 5.

Tableau 5/I.361 – Paramètres de la primitive ATM-DATA

Paramètre	Type	Utilisation	Observations
Priorité CLP à la réception	Indication	M	(Note 1)
Unité ATM-SDU	Demande	M	48 octets de données d'usager de couche ATM
	Indication	M	
Priorité CLP à la soumission	Demande	M	(Note 1)
Indication AUU	Demande	M	(Note 2)
	Indication	M	
Indication d'encombrement	Demande	O (Note 3)	Indication d'encombrement effectif
	Indication	M	

Tableau 5/I.361 – Paramètres de la primitive ATM-DATA (*fin*)

M Obligatoire (<i>mandatory</i>)
O Facultatif (<i>optional</i>)
NOTE 1 – CLP = 0: bit CLP mis à "0". CLP = 1: bit CLP mis à "1".
NOTE 2 – Usager ATM à usager ATM = "0". Usager ATM à usager ATM = "1".
NOTE 3 – Ce paramètre pourrait être nécessaire pour l'interfonctionnement (par exemple avec le service de relais de trames).

3.2 Primitives échangées avec la couche inférieure

La couche ATM attend de la couche Physique (PHY, *physical*) qu'elle assure le transport des cellules ATM entre entités ATM homologues. Les informations échangées entre la couche ATM et la couche Physique via le point PHY-SAP comprennent les primitives suivantes:

- demande PHY-DATA (unité PHY-SDU);
- indication PHY-DATA (unité PHY-SDU).

3.2.1 Description des primitives

- demande PHY-DATA: la couche ATM émet cette primitive pour demander le transfert d'une cellule ATM d'une entité ATM locale à l'entité ATM homologue sur une connexion physique existante. Chaque cellule est échangée entre la couche ATM et la couche Physique via le point PHY-SAP. La cellule, dans son intégralité (à l'exception du champ HEC) est acheminée sans modification par la couche Physique via la connexion physique existante;
- indication PHY-DATA: la couche Physique envoie cette primitive à la couche ATM pour indiquer l'arrivée d'une unité PHY-SDU en provenance d'une entité PHY homologue sur une connexion physique existante. En l'absence d'erreur, cette unité PHY-SDU (à l'exception du champ HEC) est identique à l'unité PHY-SDU que l'entité ATM homologue envoie dans une primitive demande PHY-DATA.

3.2.2 Description du paramètre

- PHY-SDU: ce paramètre comprend une cellule ATM qui sera transférée entre entités ATM homologues.

3.3 Primitives échangées avec l'entité de gestion ATM (ATMM, *ATM management*)

La Figure 4 montre deux types d'interactions entre l'entité ATM et l'entité de gestion ATM (ATMM, *ATM management*). La première interaction correspond à l'échange d'informations locales entre ces deux entités. La seconde correspond à la communication d'homologue à homologue entre entités ATMM et a les associations suivantes entre l'entité ATM et l'entité ATMM: flux OAM F5 de segment, flux OAM F5 de bout en bout et gestion de ressources.

Pour une communication d'homologue à homologue entre entités ATMM:

- demande ATMM-DATA (unité ATM-SDU, priorité de perte à la soumission, GFC_mode, GO_value, identificateur PHY-CEI);
- indication ATMM-DATA (unité ATM-SDU, indication d'encombrement, priorité de perte à la réception, GFC_mode, GO_value, identificateur PHY-CEI).

Pour les communications locales entre entité ATM et entité ATMM:

- demande ATMM_GFC (ATM_LI(s), GFC_mode, GO_value, PHY_CEI);
- indication ATMM_GFC (ATM_LI(s), GFC_mode, GO_value, PHY_CEI).

NOTE – La Figure 4 n'indique ni la fonction de contrôle GFC ni la fonction d'insertion de cellule non assignée (UCI, *unassigned cell insertion*). Voir l'Annexe B pour le positionnement de ces fonctions.

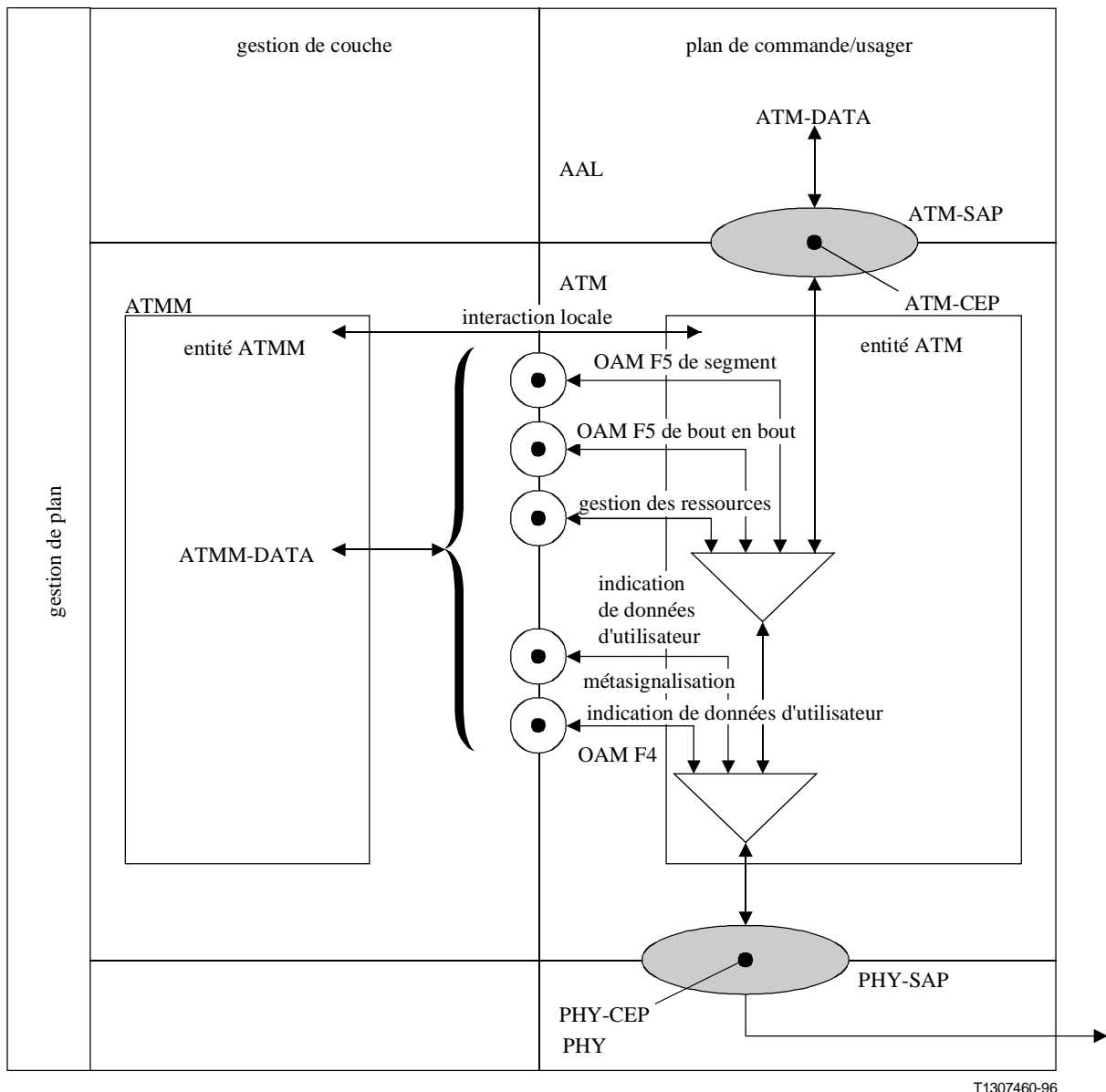


Figure 4/I.361 – Interactions entre entités ATM et entités ATMM

3.3.1 Description des primitives

- demande ATMM-DATA: une entité ATMM émet cette primitive pour demander le transfert d'une unité ATM-SDU de gestion;
- indication ATMM-DATA: cette primitive est envoyée à une entité ATMM pour indiquer l'arrivée d'une unité ATM-SDU;
- demande ATMM_GFC: cette primitive est envoyée par l'entité ATMM pour régler le mode de fonctionnement GFC (régulé/non régulé);
- indication ATMM_GFC: cette primitive est envoyée à l'entité ATMM pour indiquer le mode de fonctionnement GFC.

3.3.2 Description des paramètres

- priorité de perte à la soumission: ce paramètre indique l'importance relative du transport demandé pour les informations acheminées dans l'unité ATM-SDU. Il ne peut prendre que deux valeurs, l'une correspondant à un rang de priorité élevé et l'autre à un rang de priorité faible;
- priorité de perte à la réception: ce paramètre indique l'importance relative du transport donnée aux informations acheminées dans l'unité ATM-SDU. Il ne peut prendre que deux valeurs, l'une correspondant à un rang de priorité élevé et l'autre à un rang de priorité faible;
- PHY-CEI: ce paramètre identifie l'élément de connexion PHY-CE du point PHY-SAP. Certaines caractéristiques sont associées en propre à cet identificateur, par exemple le format de cellule de l'interface utilisateur-réseau (UNI, *user-network interface*) ou le format de cellule de l'interface de nœud de réseau NNI¹;
- ATM-SDU: ce paramètre contient 48 octets de données de gestion de couche ATM qui seront transférés en toute transparence entre entités ATMM homologues;
- indication d'encombrement: ce paramètre indique que l'unité ATM-SDU a traversé un nœud de réseau encombré;
- encombrement: ce paramètre indique l'état d'encombrement de l'entité ATM;
- ATM_LI: ce paramètre identifie une connexion ATM au point ATM-SAP;
- GFC_mode: ce paramètre indique que le mode GFC est régulé/non régulé;
- GO_value: ce paramètre indique la valeur de crédit pour le mode GFC régulé.

L'utilisation de ces paramètres est résumée dans les Tableaux 6 et 7.

Tableau 6/I.361 – Paramètres de la primitive ATMM-DATA

Paramètre	Type	Utilisation	Observations
Unité ATM-SDU	Demande	M	48 octets de données de gestion de couche ATM
	Indication	M	
Priorité CLP à la soumission	Demande	M	(Note)
Priorité CLP à la réception	Indication	O	(Note)
Indication d'encombrement	Indication	M	Indication d'encombrement effectif
GFC_mode	Demande	O	Indication du mode GFC
	Indication	O	
GO_value	Demande	O	Indication de la valeur de crédit
	Indication	O	
Identificateur PHY-CEI	Demande	M	Identification de PHY-CE dans le PHY-SAP
	Indication	M	
M Obligatoire (<i>mandatory</i>)			
O Facultatif (<i>optional</i>)			
NOTE – CLP = 0: bit CLP mis à "0". CLP = 1: bit CLP mis à "1".			

¹ Dans certains cas (connexions multipoint par exemple), plusieurs éléments PHY-CE pourraient être associés à la même connexion ATM. De plus, pour les nœuds exécutant des fonctions de relayage, deux identificateurs PHY-CEI au moins sont associés à la même connexion ATM.

Tableau 7/I.361 – Paramètres de la primitive ATMM_GFC

Paramètre	Type	Utilisation	Observations
ATM_LI	Demande	M	Connexion ATM au point ATM_SAP
GFC_mode	Demande	O	Indication du mode GFC
	Indication	O	
GO_value	Demande	O	Indication de la valeur de crédit
	Indication	O	

4 Procédures de protocole ATM

Le présent paragraphe porte sur les procédures qui décrivent le fonctionnement du protocole ATM (y compris les flux d'information d'homologue à homologue et intracouche).

4.1 Procédures du protocole de contrôle GFC

Dans le cas des équipements non régulés, la fonction GFC n'est pas utilisée. Par conséquent, aucune mesure n'est prise quant au positionnement du champ GFC dont tous les bits sont toujours mis à 0 à l'émission. Les procédures décrites ci-dessous s'appliquent à l'équipement de régulation et à l'équipement régulé décrits au 3.4.4.1/I.150.

Lorsqu'elles sont implémentées, les procédures de contrôle GFC régulées aux points de référence S_{LB} et T_{LB} (voir Figures 2/I.413 et 3/I.413) assurent les trois fonctions suivantes:

- 1) une option consiste à arrêter de façon cyclique (HALT) la transmission du trafic se trouvant sur toutes les connexions ATM afin de limiter le trafic ATM vers le réseau à travers l'interface UNI à une fraction fixe du débit d'interface;
- 2) le contrôle d'accès au réseau pour le trafic se trouvant sur les connexions ATM régulées;
- 3) l'indication explicite, de l'équipement régulé à l'équipement de régulation, qu'une cellule est offerte sur une connexion ATM régulée.

4.1.1 Attribution du champ GFC

La fonction GFC utilise les cellules assignées et non assignées de la couche ATM. Dans le sens "dispositif de régulation vers dispositif régulé", chaque fois que cela sera possible, les signaux GFC seront superposés à la cellule de couche ATM existante, circulant du dispositif de régulation au dispositif régulé. S'il n'existe pas de cellule de couche ATM sur laquelle on puisse superposer les signaux GFC, la fonction GFC forcera une cellule de couche ATM non assignée à acheminer les signaux GFC vers le dispositif régulé.

Les attributions des valeurs binaires du champ GFC aux points de référence S_{LB} et T_{LB} sont définies de la façon suivante:

En direction de l'équipement régulé:

Codage GFC (en direction de l'équipement régulé)

bits

8 7 6 5

0 0 0 0 NO_HALT, NULL, UNI point à point

1 0 0 0 HALT, NULL_A, NULL_B, UNI point à point

0 1 0 0 NO_HALT, SET_A, NULL_B, UNI point à point

1 1 0 0 HALT, SET_A, NULL_B, UNI point à point

0 0 1 0	NO_HALT, NULL_A, SET_B, UNI point à point
1 0 1 0	HALT, NULL_A, SET_B, UNI point à point
0 1 1 0	NO_HALT, SET_A, SET_B, UNI point à point
1 1 1 0	HALT, SET_A, SET_B, UNI point à point
0 0 0 1	NO_HALT, NULL, B-TE* spécifique
1 0 0 1	HALT, NULL_A, NULL_B, B-TE* spécifique
0 1 0 1	NO_HALT, SET_A, NULL_B, B-TE* spécifique
1 1 0 1	HALT, SET_A, NULL_B, B-TE* spécifique
0 0 1 1	NO_HALT, NULL_A, SET_B, B-TE* spécifique
1 0 1 1	HALT, NULL_A, SET_B, B-TE* spécifique
0 1 1 1	NO_HALT, SET_A, SET_B, B-TE* spécifique
1 1 1 1	HALT, SET_A, SET_B, B-TE* spécifique

Dans le sens dispositif régulé vers dispositif de régulation, une relation directe existe entre le positionnement du champ de contrôle GFC et le positionnement du champ d'identificateur VPI/VCI de chaque cellule. Le positionnement sur non régulé, file d'attente A ou file d'attente B a été déterminé au moment de l'établissement de l'appel et sera identique pour toutes les cellules possédant une valeur d'identificateur VPI/VCI donnée et circulant du dispositif régulé vers le dispositif de régulation.

En direction de l'équipement de régulation:

Codage GFC (en direction de l'équipement régulé)

bits

8 7 6 5

0 0 0 0	Le terminal est non régulé. La cellule est assignée ou se trouve sur une connexion ATM non régulée.
0 0 0 1	Le terminal est régulé. La cellule est non assignée ou se trouve sur une connexion ATM non régulée.
0 1 0 1	Le terminal est régulé. La cellule se trouve sur une connexion ATM régulée du groupe A.
0 0 1 1	Le terminal est régulé. La cellule se trouve sur une connexion ATM régulée du groupe B.

Toutes les autres valeurs sont ignorées.

4.1.2 Procédures de contrôle GFC

Les procédures GFC peuvent être appliquées à l'interface UNI en accès multiple si chaque équipement B-TE* peut être identifié par la valeur VPI spécifique.

Les diagrammes SDL pour ces procédures sont donnés dans l'Annexe B.

Protocoles concernant la phase d'initialisation sur la liaison de l'équipement de régulation

L'utilisation des procédures GFC sur une liaison point à point est déterminée au moment de l'initialisation de la liaison et ne change pas tant que la liaison est active.

Pendant l'initialisation de la liaison, l'équipement de régulation utilise le protocole suivant pour déterminer si les procédures de transmission régulée doivent être utilisées sur cette liaison. A la mise sous tension, l'équipement de régulation démarre de la façon suivante:

Dans le cas de liaisons par circuit PVC, l'utilisation de procédures de contrôle GFC "d'équipement de régulation" est déterminée à la mise en service.

Dans le cas de liaisons par circuit SVC, l'utilisation de procédures de contrôle GFC "d'équipement régulé" est déterminée par les informations de configuration dans l'équipement régulé et le choix

entre non régulé, file d'attente A et file d'attente B (par l'intermédiaire d'un identificateur VCI) peut être confirmé par signalisation. Des procédures protocolaires de signalisation peuvent donc être nécessaires pour assurer cette vérification. Ces procédures appellent un complément d'étude.

L'équipement de régulation utilise la procédure suivante pour invoquer de façon dynamique les procédures "d'équipement de régulation".

Il commence par envoyer l'un des signaux HALT (arrêt de transmission), SET_A (opération de crédit pour le groupe A) ou SET_B (opération de crédit pour le groupe B) pour demander la capacité de contrôle GFC pendant un certain temps (T) ou jusqu'à l'établissement de la première connexion. La valeur par défaut de la temporisation (T) est de 5 secondes. A l'expiration de cette temporisation, l'équipement de régulation revient au mode non régulé. Pendant cette période, l'équipement de régulation n'empêchera pas l'équipement régulé d'envoyer des groupes de cellules, (sauf par la commande HALT cyclique) tant qu'il n'aura pas reçu les signaux 0001, 0101, 0011 envoyés par l'équipement régulé et tant qu'il n'aura pas mis fin aux procédures de démarrage de la liaison. L'équipement régulé doit donc répondre par une cellule comportant un champ GFC valide différent de 0 avant la fin de la période T.

Les procédures d'équipement régulé pour le modèle par défaut à une file d'attente et pour le modèle facultatif à deux files d'attente figurent dans la suite du présent sous-paragraphe.

4.1.2.1 Procédures de contrôle GFC à l'interface située aux points de référence S_{LB} et T_{LB} (modèle à une file d'attente, modèle par défaut)

- 1) à la mise sous tension, l'équipement régulé démarrera de la façon suivante: (voir 4.1.2 pour les procédures d'initialisation de l'équipement de régulation):
 - le fanion TRANSMIT (transmission) est initialisé à Vrai. La valeur du compteur GO_CNTR est initialisée à 0. La valeur GO_VALUE est initialisée à 1. Le fanion GFC_ENABLE (activation du mécanisme GFC) est mis à Faux. La procédure de gestion peut modifier la valeur GO_VALUE;
 - l'équipement régulé exécutera les procédures de contrôle GFC non régulées tant qu'il n'aura pas reçu de signaux HALT, SET_A ou SET_B envoyés par l'équipement de régulation. Lorsque l'équipement régulé reçoit des signaux HALT, SET_A ou SET_B envoyés par l'équipement de régulation, le fanion GFC_ENABLE est mis à Vrai après quoi l'équipement de régulation exécute les procédures GFC régulées;
- 2) l'envoi du signal HALT est une option. Lorsque ce signal est envoyé, la commande HALT doit être cyclique. Cette commande HALT cyclique sera utilisée pour limiter de façon logique la capacité effective de transport ATM. La commande HALT sera envoyée par l'équipement de régulation pour diminuer la capacité effective de transmission ATM de la liaison, par exemple, sur une liaison à 100 Mbit/s, pour réduire la capacité logique de transmission ATM à 50 Mbit/s, la commande HALT serait active pendant 50% du temps de façon périodique (périodicité prévisible) tout au long de la durée de vie de la connexion physique, par exemple de l'activation à la désactivation de la liaison physique. L'utilisation cyclique de la commande HALT ne doit pas modifier le trafic qui est conforme au contrat de trafic pour produire du trafic qui n'est plus conforme au contrat de trafic. A la réception d'un signal NO_HALT (poursuite de transmission), l'équipement régulé met le fanion TRANSMIT à Vrai. A la réception d'un signal HALT (arrêt de transmission), l'équipement régulé met le fanion TRANSMIT à Faux;
- 3) si le fanion TRANSMIT est mis à Vrai, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM non régulée, à condition que l'envoi de la cellule à cet instant soit autorisé selon les termes du contrat de trafic en vigueur sur la connexion donnée. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM non régulée,

l'équipement régulé donne au champ de contrôle GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM non régulée;

- 4) si le fanion TRANSMIT est mis à Faux, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées sur une quelconque connexion;
- 5) à la réception d'un quelconque signal SET_A, l'équipement régulé positionne le compteur de crédit sur une valeur entière spécifiée (GO_VALUE);
- 6) les signaux NULL n'ont aucune incidence sur la valeur du compteur GO_CNTR;
- 7) si le fanion TRANSMIT est mis à Vrai et qu'il n'y ait aucune cellule à transmettre sur une quelconque connexion ATM non régulée, les procédures suivantes s'appliquent:
 - si la valeur du compteur GO_CNTR est supérieure à 0, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM régulée. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM régulée, l'équipement régulé donne au champ GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM régulée et il décrémente la valeur du compteur GO_CNTR de 1 unité;
 - sinon, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées sur une quelconque connexion ATM régulée.

4.1.2.2 Procédures de contrôle GFC à l'interface située aux points de référence S_{LB} et T_{LB} (modèle à deux files d'attente)

- 1) à la mise sous tension, l'équipement régulé démarrera de la façon suivante: (voir 4.1.2 pour les procédures d'initialisation de l'équipement de régulation):
 - les fanions TRANSMIT (transmission) et GROUP_SELECT (sélection de groupe) sont initialisés à Vrai. Les valeurs des compteurs GO_CNTR_A et GO_CNTR_B sont initialisées à 0. Les valeurs GO_VALUE_A et GO_VALUE_B sont initialisées à 1. Le fanion GFC_ENABLE (activation du mécanisme GFC) est mis à Faux. La procédure de gestion peut modifier les valeurs GO_VALUE_A et GO_VALUE_B;
 - l'équipement régulé exécutera les procédures de contrôle GFC non régulées tant qu'il n'aura pas reçu de signaux HALT, SET_A ou SET_B envoyés par l'équipement de régulation. Lorsque l'équipement régulé reçoit des signaux HALT, SET_A ou SET_B envoyés par l'équipement de régulation, le fanion GFC_ENABLE est mis à Vrai après quoi l'équipement de régulation exécute les procédures de contrôle GFC régulées;
- 2) l'envoi du signal HALT est une option. Lorsque ce signal est envoyé, la commande HALT doit être cyclique. Cette commande HALT cyclique sera utilisée pour limiter de façon logique la capacité effective de transport ATM. La commande HALT sera envoyée par l'équipement de régulation pour diminuer la capacité effective de transmission ATM de la liaison; par exemple, sur une liaison à 100 Mbit/s, pour réduire la capacité logique de transmission ATM à 50 Mbit/s, la commande HALT sera active pendant 50% du temps de façon périodique (périodicité prévisible) tout au long de la durée de vie de la connexion physique, par exemple de l'activation à la désactivation de la liaison physique. L'utilisation cyclique de la commande HALT ne doit pas modifier le trafic qui est conforme au contrat de trafic pour produire du trafic qui n'est plus conforme au contrat de trafic. A la réception d'un signal NO_HALT (poursuite de transmission), l'équipement régulé met le fanion TRANSMIT à Vrai. A la réception d'un signal HALT (arrêt de transmission), l'équipement régulé met le fanion TRANSMIT à Faux;
- 3) si le fanion TRANSMIT est mis à Vrai, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM non régulée, à condition que l'envoi de la cellule à cet instant soit autorisé selon les termes du contrat de trafic en vigueur

sur la connexion donnée. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM non régulée, l'équipement régulé donne au champ de contrôle GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM non régulée;

- 4) si le fanion TRANSMIT est mis à Faux, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées, sur une quelconque connexion;
- 5) à la réception d'un quelconque signal SET_A, l'équipement régulé positionne le compteur de crédit du groupe A (GO_CNTR_A) sur une valeur entière spécifiée (GO_VALUE_A);
- 6) les signaux NULL_A n'ont aucune incidence sur la valeur du compteur GO_CNTR_A;
- 7) à la réception d'un quelconque signal SET_B, l'équipement régulé positionne le compteur de crédit du groupe B (GO_CNTR_B) sur une valeur entière spécifiée (GO_VALUE_B);
- 8) les signaux NULL_B n'ont aucune incidence sur la valeur du compteur GO_CNTR_B;
- 9) si le fanion TRANSMIT est mis à Vrai et qu'il n'y ait aucune cellule non régulée à transmettre, alors:
 - a) si le fanion GROUP_SELECT est mis à Vrai, les procédures suivantes s'appliquent:
 - i) si la valeur du compteur GO_CNTR_A est supérieure à 0, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM régulée du groupe A. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM régulée du groupe A, l'équipement régulé donne au champ de contrôle GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM régulée du groupe A et il décrémente la valeur du compteur GO_CNTR_A de 1 unité. Le fanion GROUP_SELECT est mis à Faux;
 - sinon, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées sur une quelconque connexion ATM régulée du groupe A. Le fanion GROUP_SELECT garde la valeur Vrai;
 - ii) si la valeur du compteur GO_CNTR_A est égale à 0 ou s'il n'y a pas de cellule en attente, les procédures à exécuter à ce stade sont les suivantes:
 - si la valeur du compteur GO_CNTR_B est supérieure à 0, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM régulée du groupe B. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM régulée du groupe B, l'équipement régulé donne au champ de contrôle GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM régulée du groupe B et il décrémente la valeur du compteur GO_CNTR_B de 1 unité. Le fanion GROUP_SELECT garde la valeur Vrai;
 - sinon, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées sur une quelconque connexion ATM régulée du groupe B. Le fanion GROUP_SELECT garde la valeur Vrai;
 - b) si le fanion GROUP_SELECT est mis à Faux, les procédures suivantes s'appliquent:
 - i) si la valeur du compteur GO_CNTR_B est supérieure à 0, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM régulée du groupe B. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM régulée du groupe B, l'équipement régulé donne au champ de contrôle GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM régulée du groupe B et il décrémente la valeur du compteur GO_CNTR_B de 1 unité. Le fanion GROUP_SELECT est mis à Vrai;

- sinon, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées sur une quelconque connexion ATM régulé du groupe B. Le fanion GROUP_SELECT garde la valeur Faux;
- ii) si la valeur du compteur GO_CNTR_B est égale à 0 ou s'il n'y a pas de cellule en attente, les procédures à exécuter à ce stade sont les suivantes:
 - si la valeur du compteur GO_CNTR_A est supérieure à 0, l'équipement régulé est autorisé à envoyer au réseau une cellule assignée sur n'importe quelle connexion ATM régulée du groupe A. Lors de l'envoi d'une cellule sur une connexion ATM régulée du groupe A, l'équipement régulé donne au champ de contrôle GFC de cette cellule la valeur binaire qui indique que la cellule se trouve sur une connexion ATM régulée du groupe A et il décrémente la valeur du compteur GO_CNTR_A de 1 unité. Le fanion GROUP_SELECT garde la valeur Faux;
 - sinon, il est interdit à l'équipement régulé d'envoyer au réseau des cellules de couche ATM assignées sur une quelconque connexion ATM régulée du groupe A. Le fanion GROUP_SELECT garde la valeur Faux.

4.2 Communication de gestion de couche

Pour complément d'étude.

4.3 Gestion de couche

Voir Recommandation Q.2120.

4.3.1 Gestion des dérangements

Voir Recommandation I.610.

4.3.2 Gestion des performances

Voir Recommandation I.610.

4.3.3 Gestion des configurations

Voir Recommandation I.610.

4.3.4 Gestion des ressources

Voir Recommandation I.371.

ANNEXE A

Liste alphabétique des abréviations utilisées dans la présente Recommandation

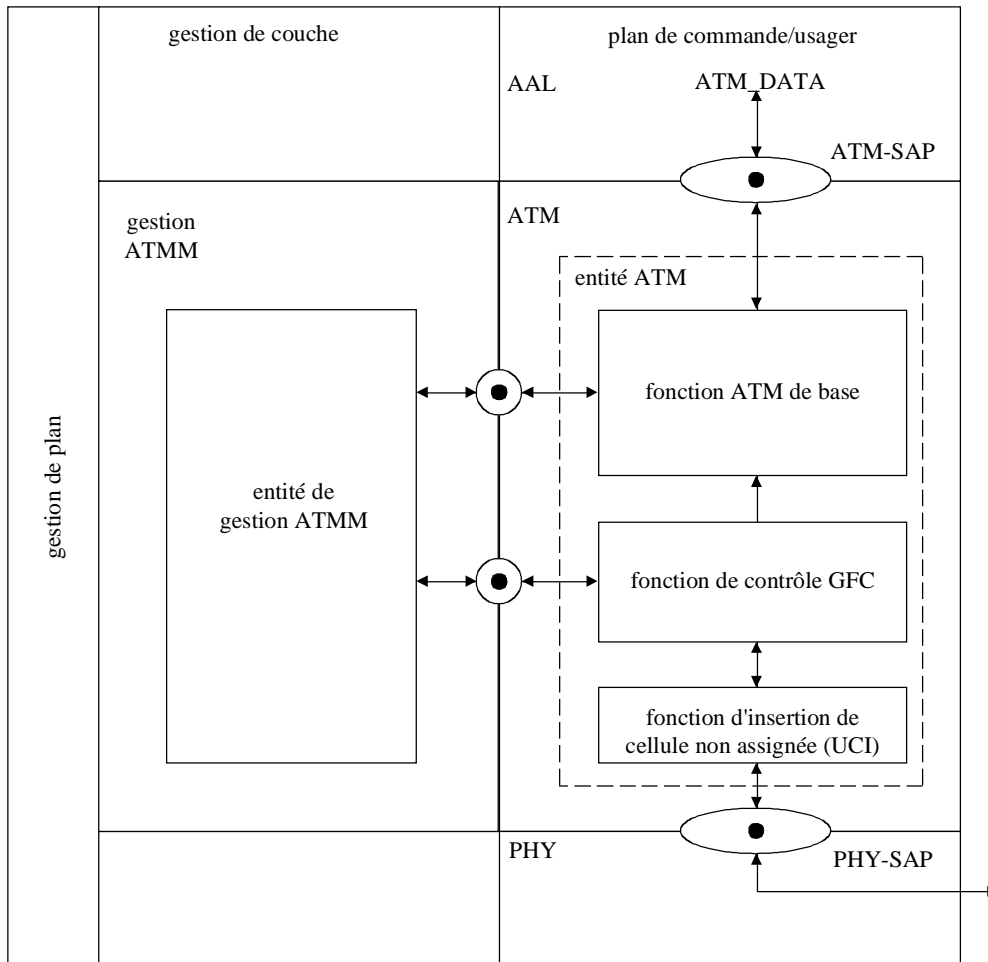
La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CLP	priorité de perte de cellule (<i>cell loss priority</i>)
GFC	contrôle de flux générique (<i>generic flow control</i>)
HEC	contrôle d'erreur sur l'en-tête (<i>header error control</i>)
MSB	bit de plus fort poids (<i>most significant bit</i>)

- NNI interface de nœud de réseau (*network-node interface*)
- OAM exploitation et maintenance (*operation and maintenance*)
- PT type de capacité utile (*payload type*)
- PTI identificateur du type de capacité utile (*payload type identifier*)
- UCI insertion de cellule non assignée (*unassigned cell insertion*)
- UNI interface utilisateur-réseau (*user-network interface*)
- VCI identificateur de voie virtuelle (*virtual channel identifier*)
- VPI identificateur de conduit virtuel (*virtual path identifier*)

ANNEXE B

Diagrammes SDL des procédures GFC



T1303550-95

Figure B.1/I.361 – Relation entre d'une part la fonction de contrôle GFC et d'autre part l'entité de gestion ATMM et les autres fonctions se trouvant dans l'entité ATM

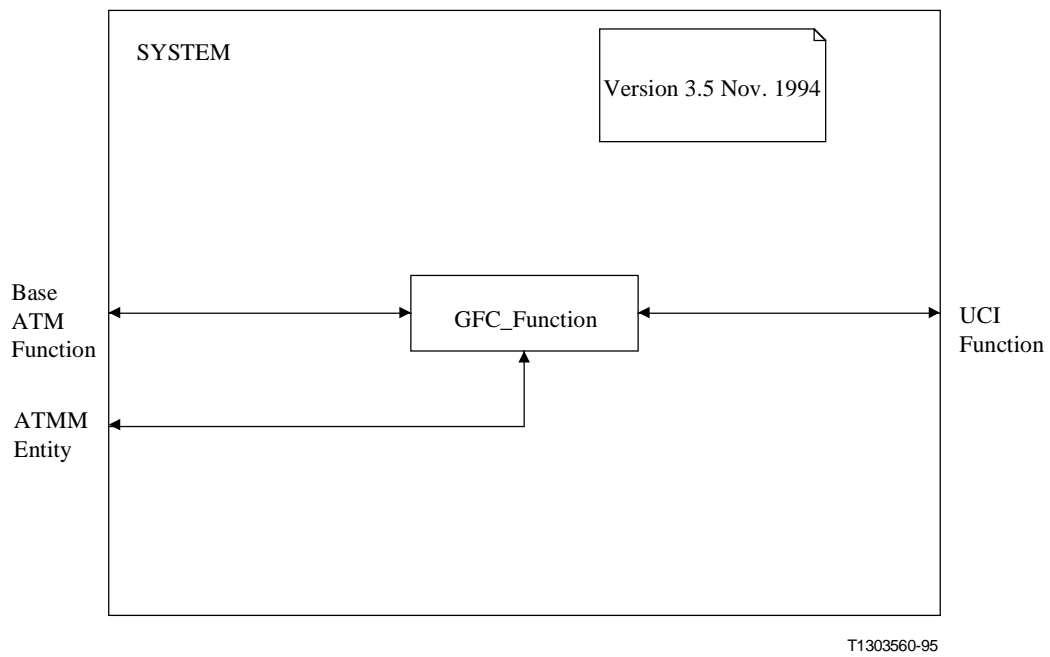
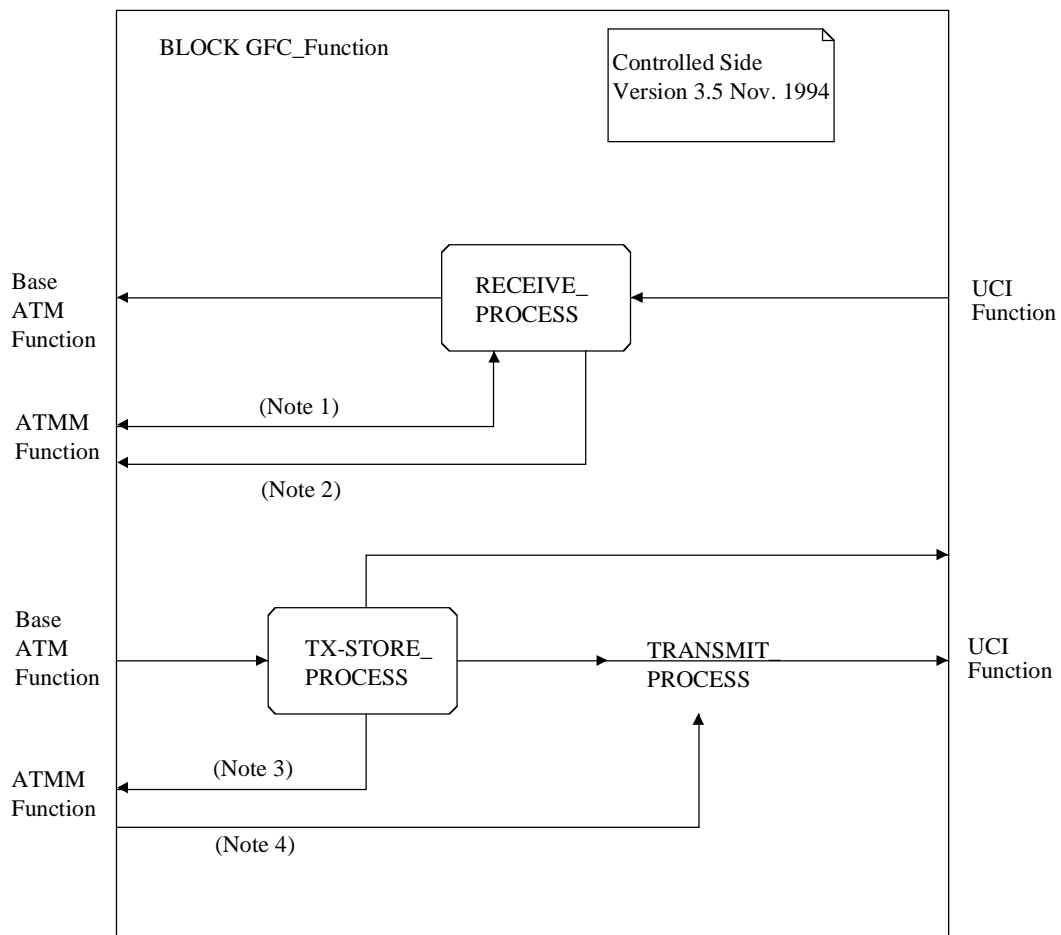


Figure B.2/I.361 – Système "GFC_Function" (fonction de contrôle GFC)



NOTE 1 – L'entité de gestion ATMM fixe les valeurs du compteur GO_VALUE; la valeur par défaut est 1.

NOTE 2 – LM_Sig(GFC_ENABLE) [signal indiquant que le mécanisme GFC est activé].

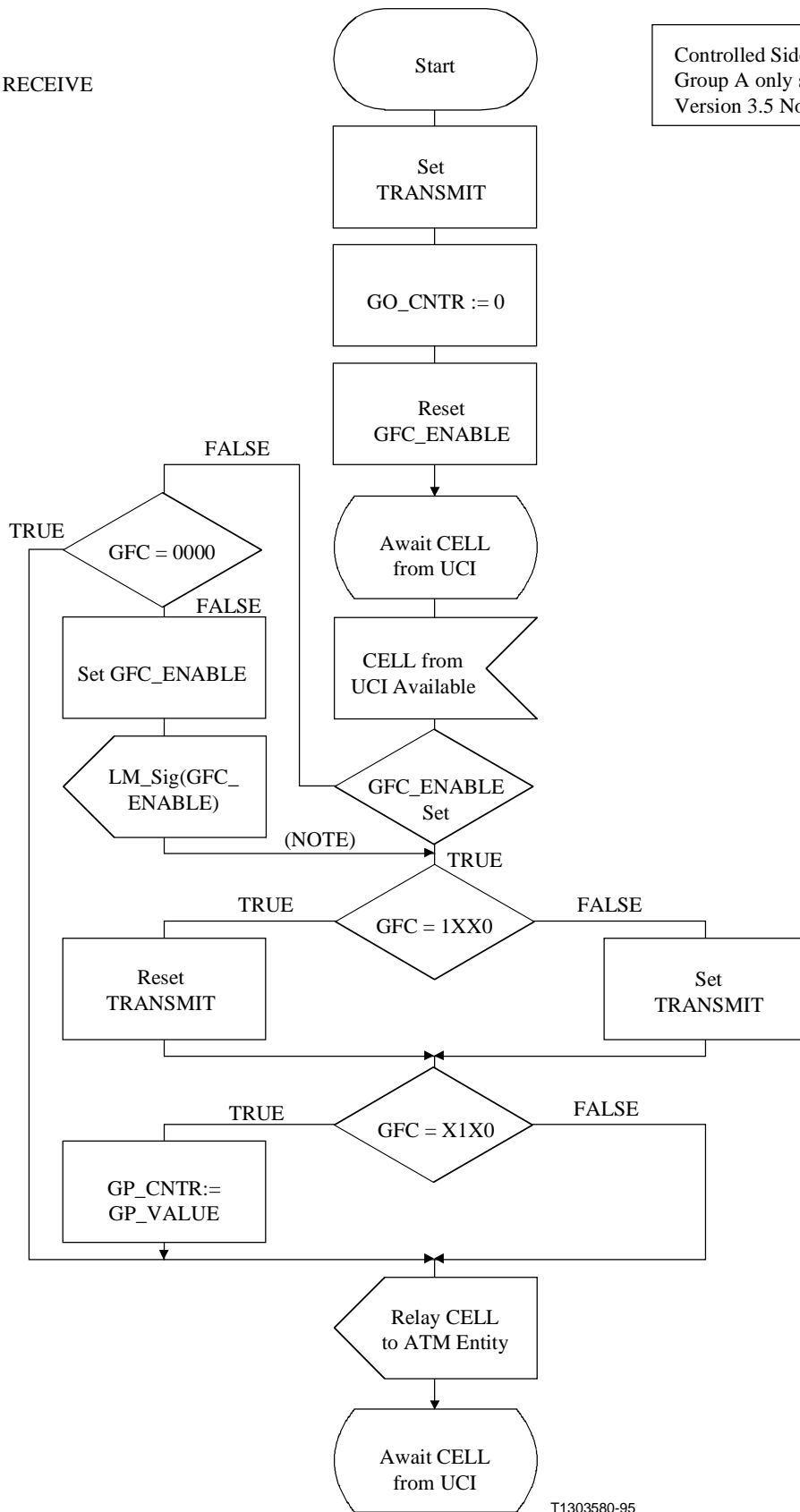
NOTE 3 – LM_Sig(Invalid_CELL) [signal indiquant que la cellule n'est pas valide]; LM_Sig(Invalid_Class) [signal indiquant que la classe n'est pas valide].

NOTE 4 – LM_Sig(C_Start) [signal indiquant que la couche Physique est prête pour une nouvelle cellule].

Figure B.3/I.361 – Diagramme fonctionnel du système "GFC_Function" dans l'équipement régulé

PROCESS RECEIVE

Controlled Side
Group A only supported
Version 3.5 Nov. 1994

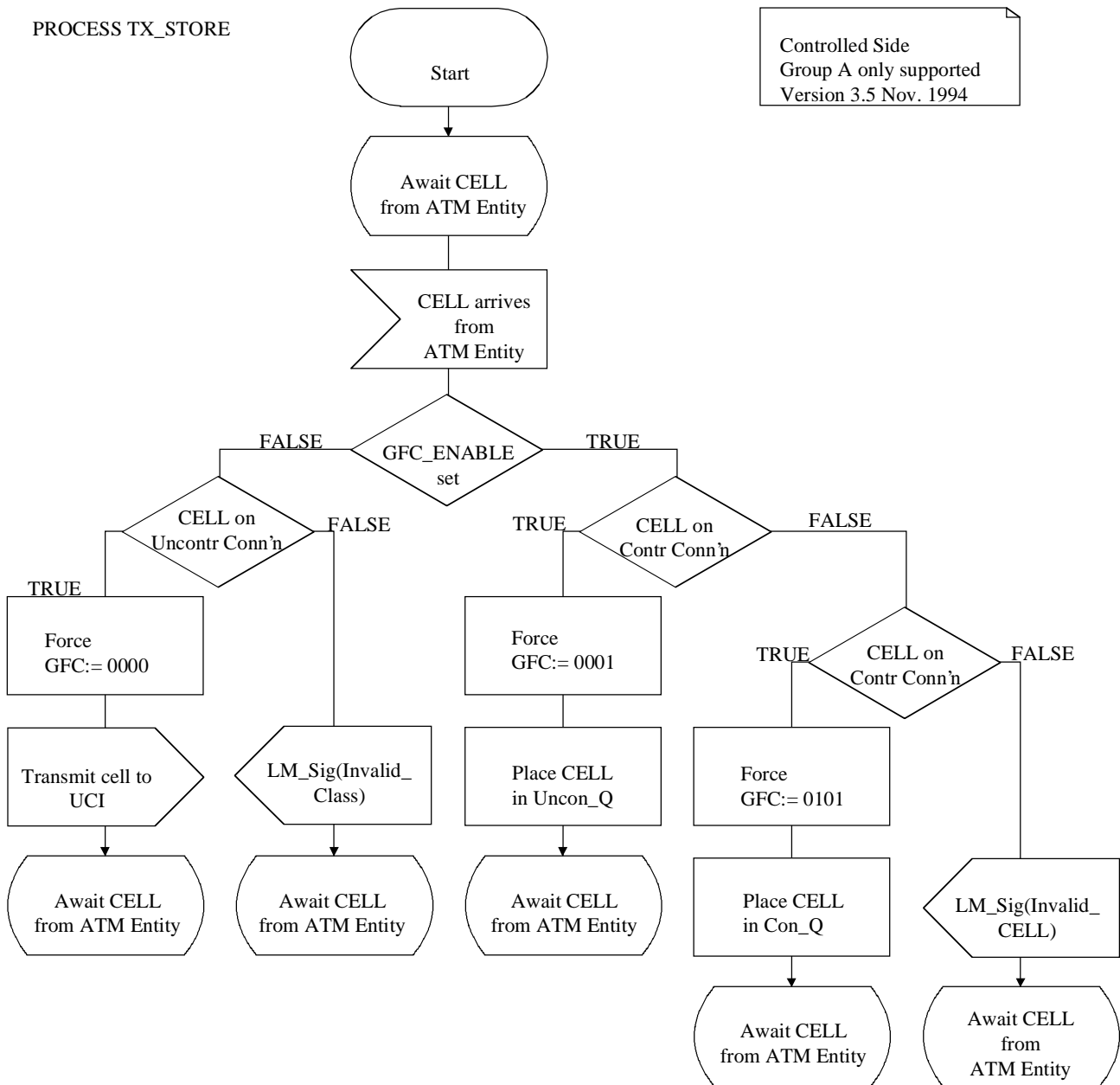


T1303580-95

NOTE – Signal envoyé à l'entité ATMM pour indiquer que le fanion GFC_ENABLE est mis à Vrai.

Figure B.4/I.361 – Processus de réception ("Receive process") du système "GFC_Function"– Seul le groupe A est pris en charge

Controlled Side
Group A only supported
Version 3.5 Nov. 1994

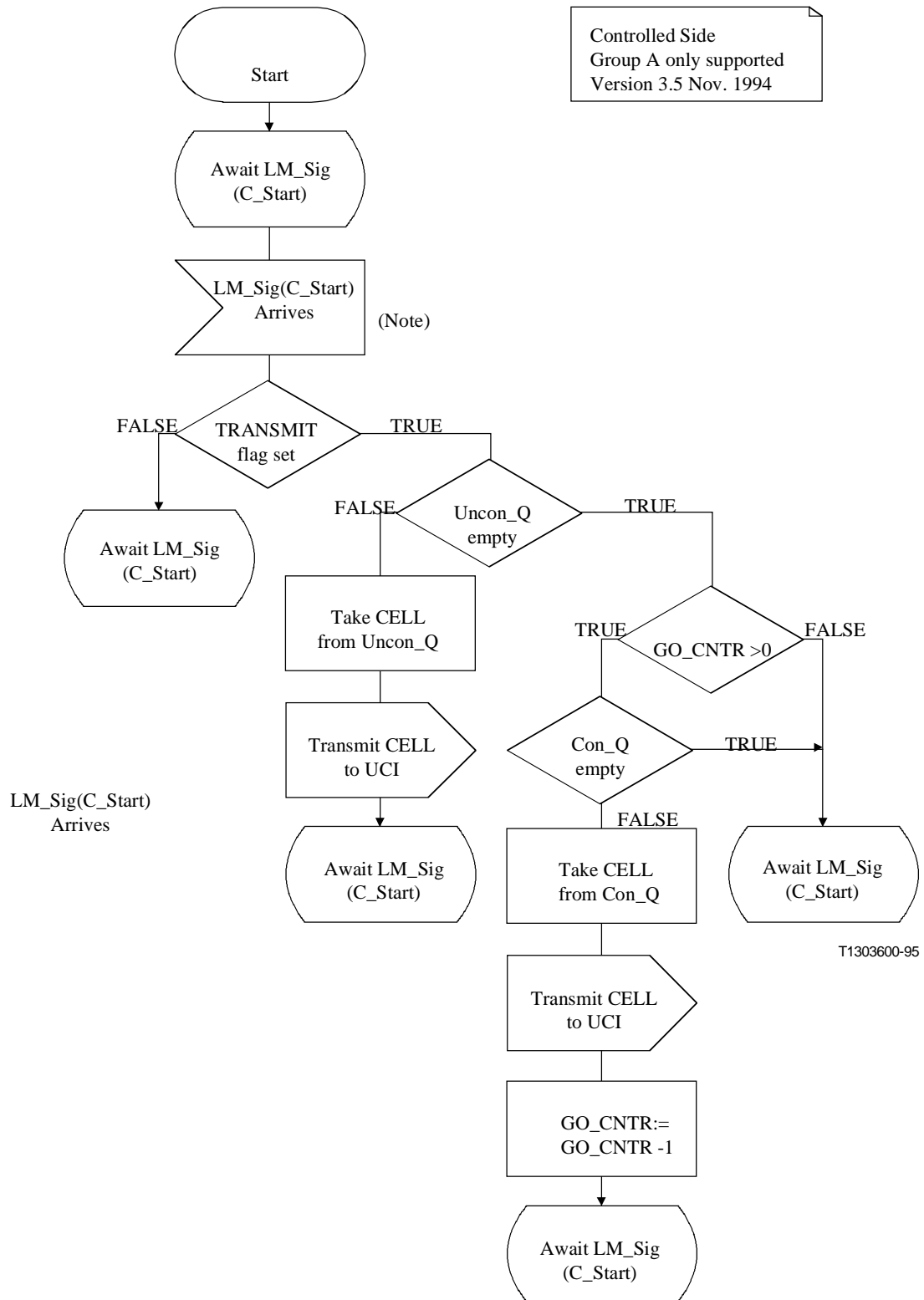


Uncon_Q file d'attente pour connexion non régulée.
Con_Q file d'attente pour connexion régulée.

T1303590-95

Figure B.5/I.361 – Processus de stockage ("TX_STORE" process) du système "GFC_Function" – Seul le groupe A est pris en charge

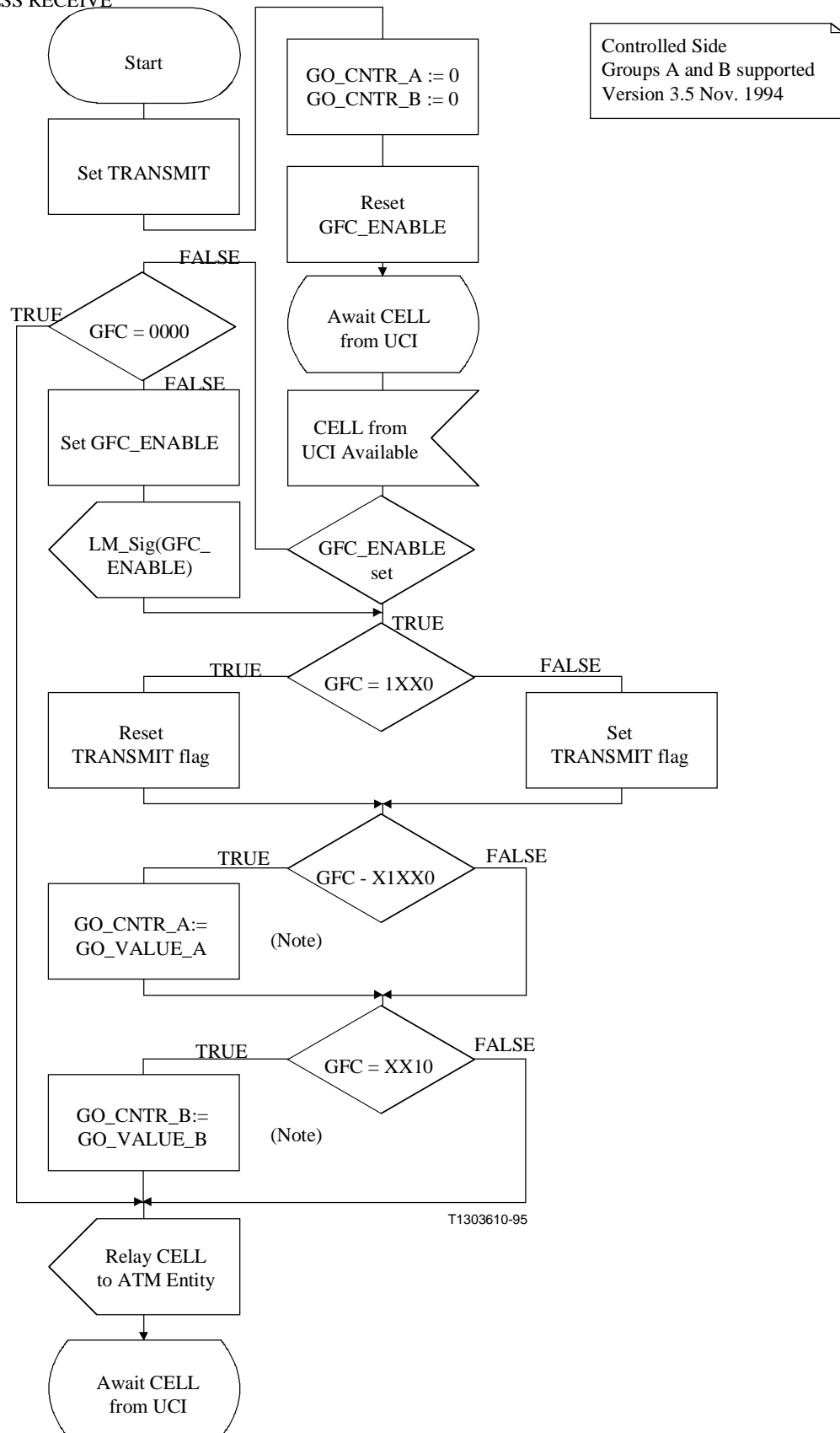
PROCESS TRANSMIT



NOTE – Le signal LM_Sig(C_Start) indique que la couche Physique (PHY) est prête pour une nouvelle cellule.

Figure B.6/I.361 – Processus de transmission ("TRANSMIT Process") du système "GFC_Function" – Seul le groupe A est pris en charge

PROCESS RECEIVE



NOTE – Les valeurs GO_VALUE_A et GO_VALUE_B sont fixées par l'entité ATMM.

Figure B.7/L.361 – Processus de réception ("Receive process") du système "GFC_Function" – Groupes A et B pris en charge

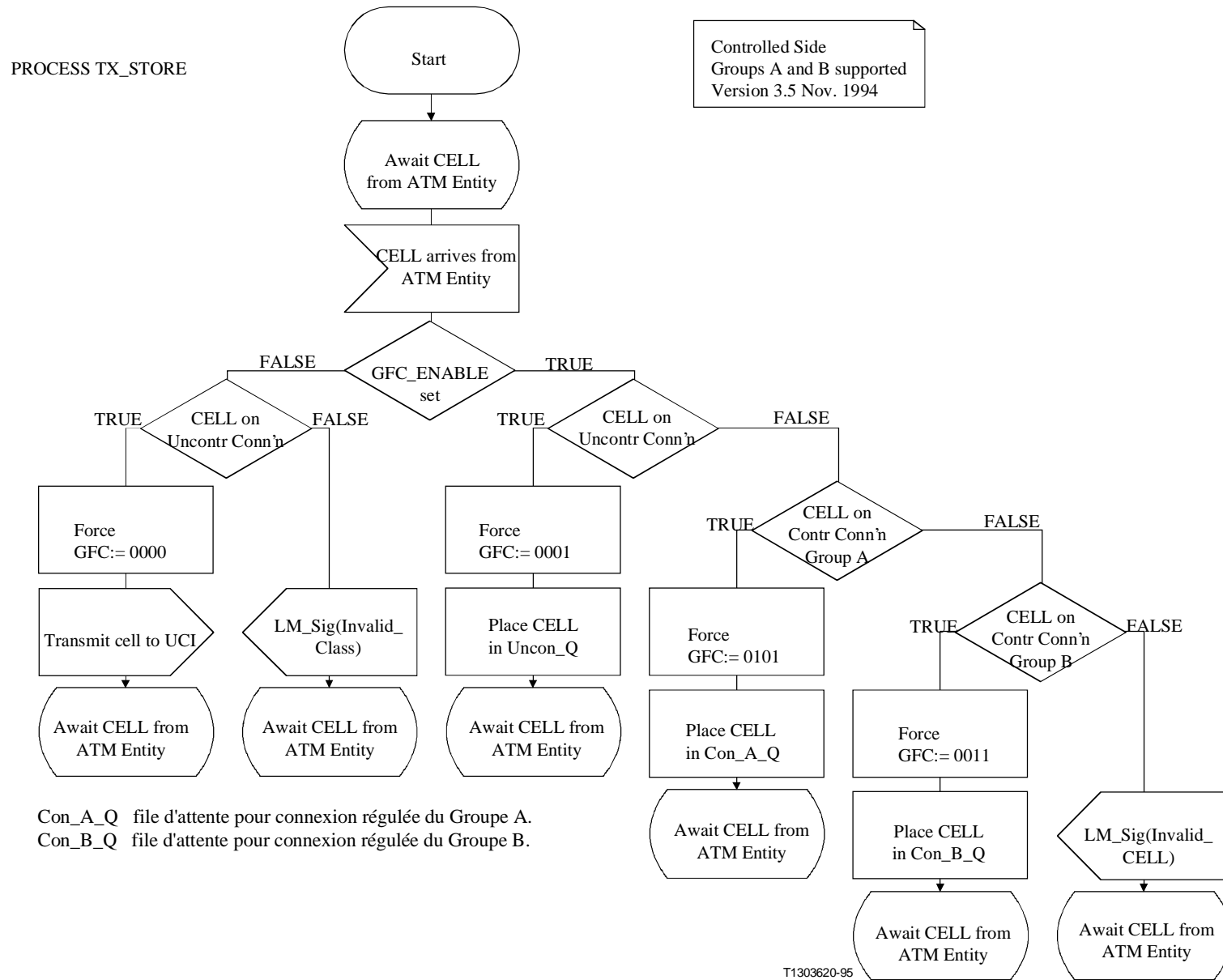
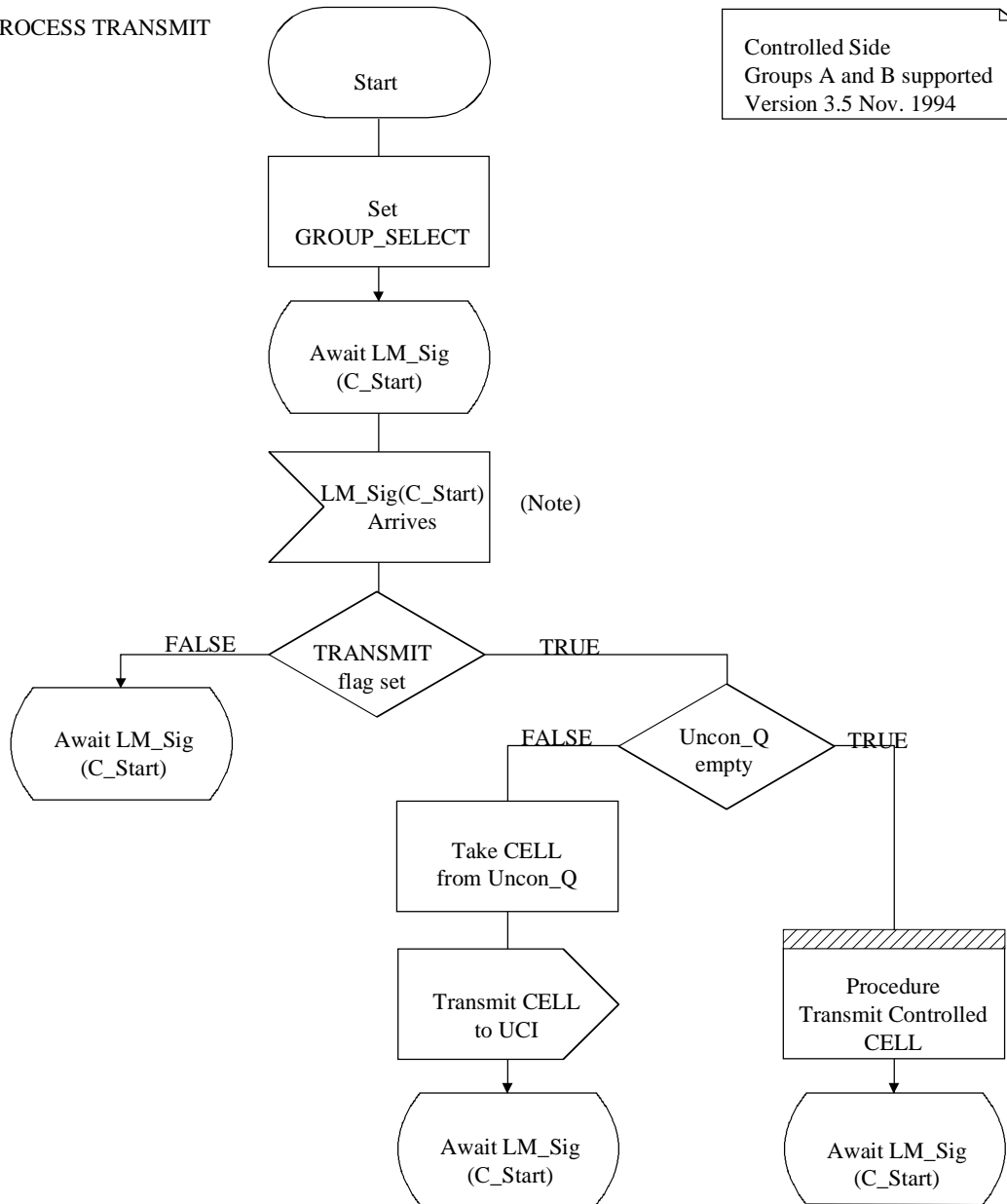


Figure B.8/I.361 – Processus de stockage ("TX_STORE process") du système "GFC_Function" Groupes A et B pris en charge

PROCESS TRANSMIT

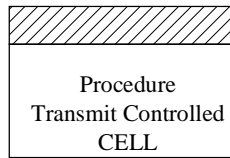
Controlled Side
Groups A and B supported
Version 3.5 Nov. 1994



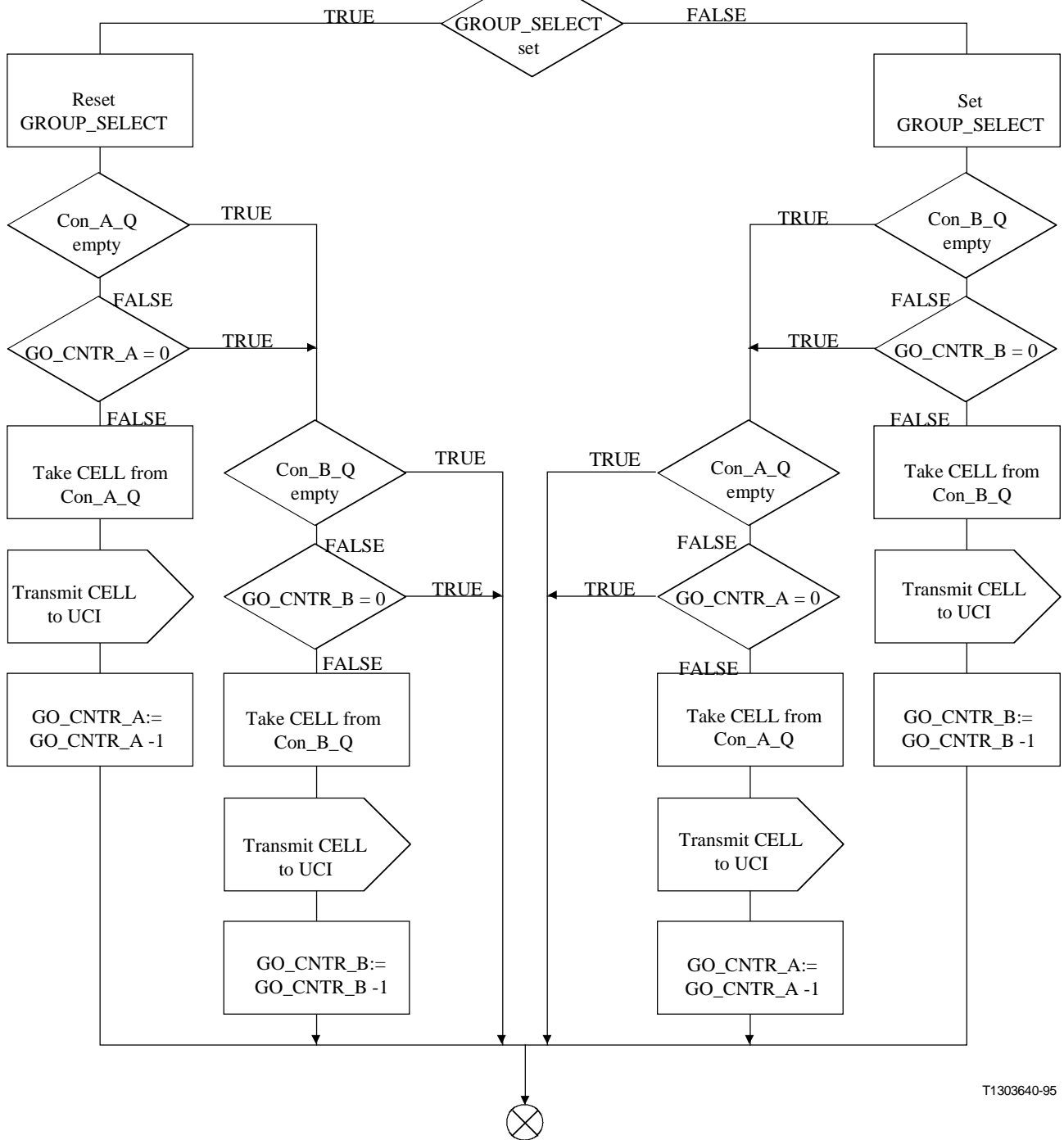
T1303630-95

NOTE – Le signal LM_Sig(C_Start) indique que la couche Physique (PHY) est prête pour une nouvelle cellule.

Figure B.9/I.361 – Processus de transmission ("TRANSMIT process") du système "GFC_Function" – Groupes A et B pris en charge

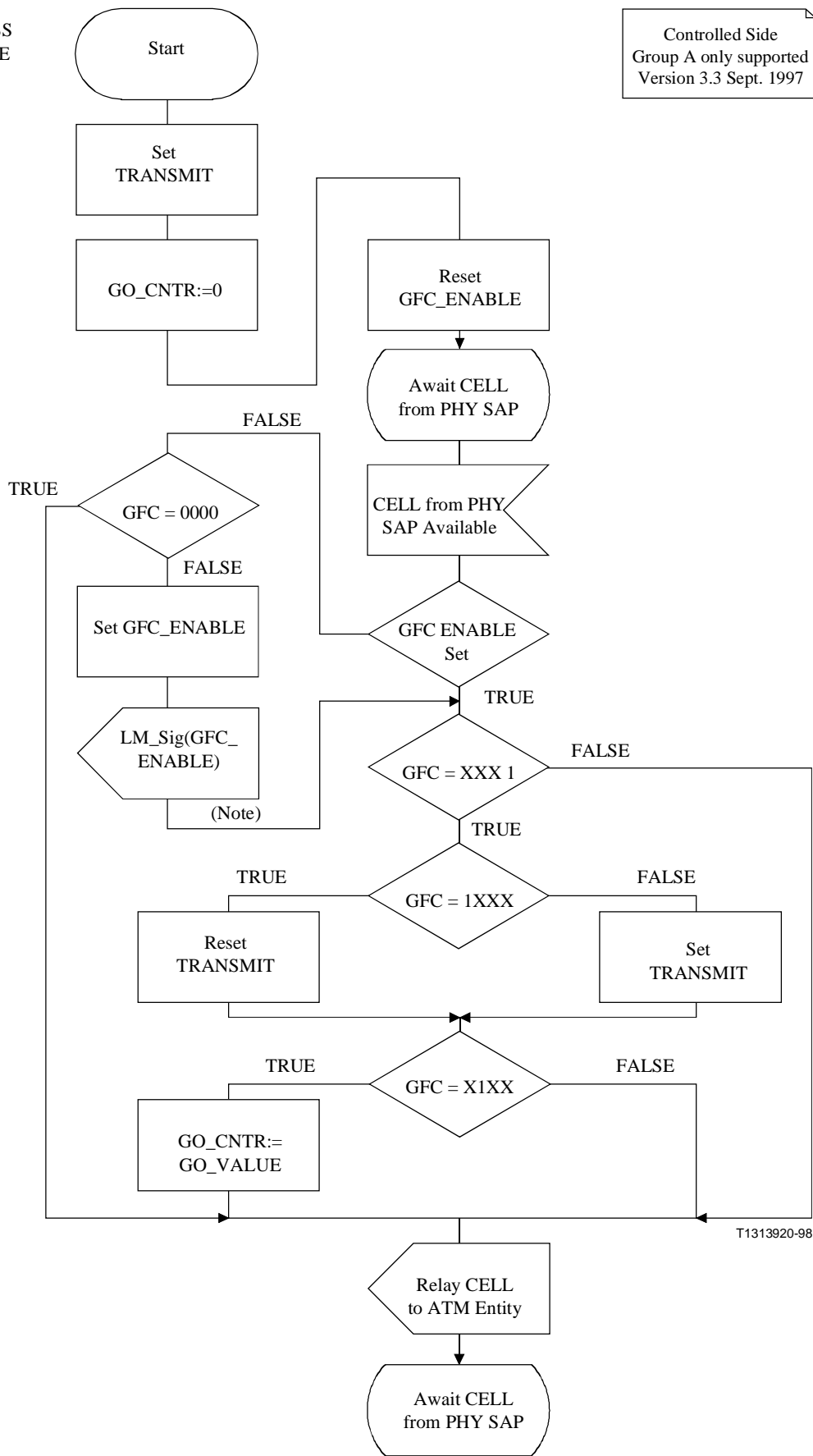


Controlled Side
Groups A and B
supported
Version 3.5 Nov. 1994



T1303640-95

Figure B.10/I.361 – Procédure de transmission régulée des cellules du processus de transmission ("TRANSMIT process") du système "GFC_Function" – Groupes A et B pris en charge

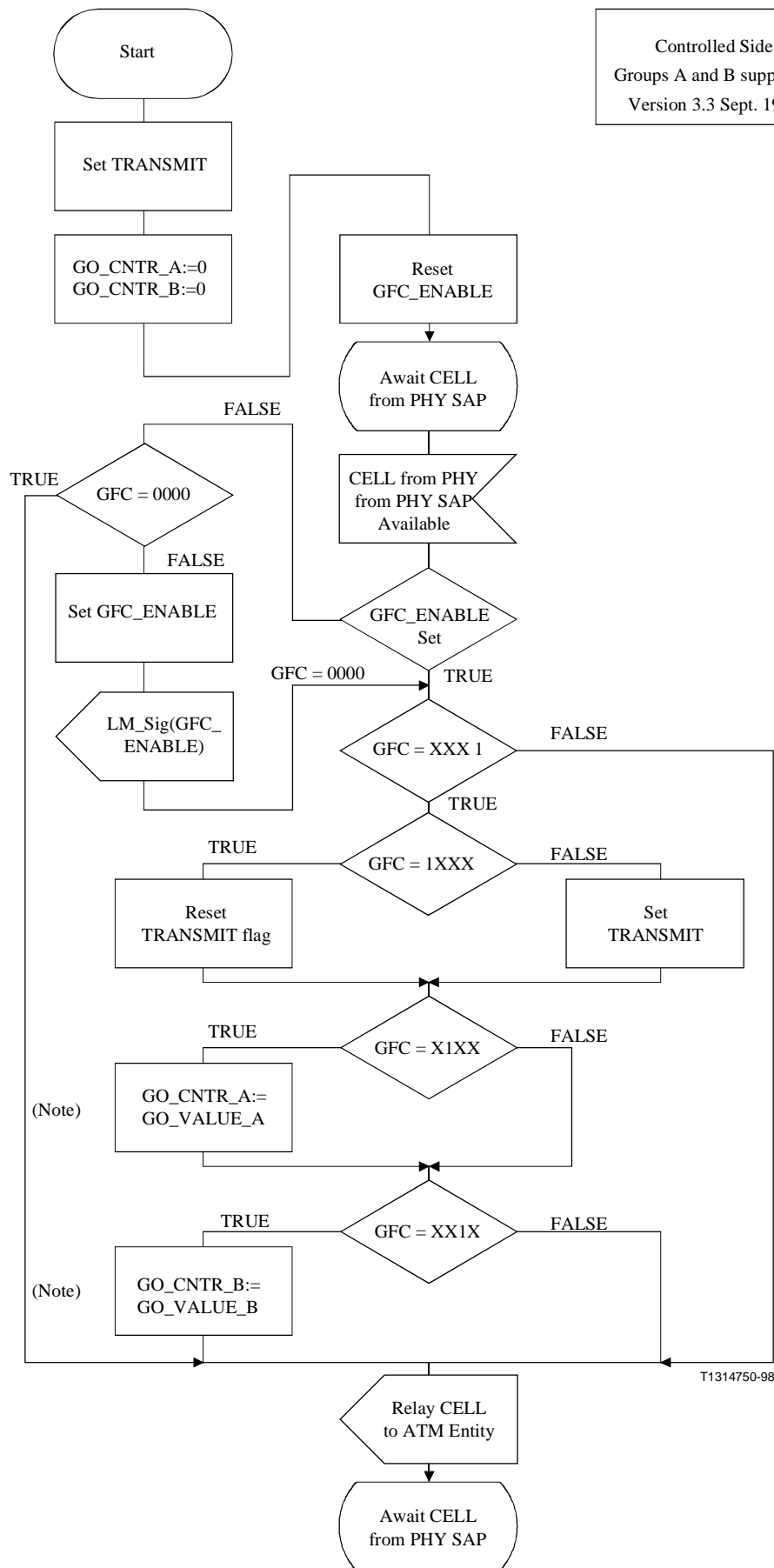


NOTE – Signal envoyé à l'entité ATMM pour indiquer que le fanion GFC_ENABLE est mis à Vrai.

Figure B.11/I.361 – Diagrammes SDL pour le mécanisme GFC à l'interface UNI multi-accès (feuille 1 de 2)

PROCESS
RECEIVE

Controlled Side
Groups A and B supported
Version 3.3 Sept. 1997



NOTE – Les fanions GO_VALUE_A et GO_VALUE_B sont activés par l'entité ATMM.

Figure B.11/I.361 – Diagrammes SDL pour le mécanisme GFC à l'interface UNI multi-accès (feuille 2 de 2)

APPENDICE I

Valeurs préassignées des en-têtes de cellule physique

Le présent appendice indique les valeurs préassignées des en-têtes de cellule physique qui sont déjà recommandées. Les Recommandations citées en référence donnent des informations sur ces valeurs préassignées.

	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Référence
Cellule OAM de couche Physique pour le flux F1	00000000	00000000	00000000	00000011	Rec. I.432.2
Cellule OAM de couche Physique pour le flux F3	00000000	00000000	00000000	00001001	Rec. I.432.2
Cellule OAM de couche Physique pour le multiplexage inverse	00000000	00000000	00000000	00001011	à déterminer
Cellule OAM de couche Physique pour réseaux optiques passifs en mode ATM	00000000	00000000	00000000	00001101	Rec. G.983

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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