

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.610

(11/95)

**RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES
PRINCIPES DE MAINTENANCE**

**PRINCIPES ET FONCTIONS D'EXPLOITATION
ET DE MAINTENANCE DU RNIS
À LARGE BANDE**

Recommandation UIT-T I.610
Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

Remplacée par une version plus récente

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation révisée UIT-T I.610, que l'on doit à la Commission d'études 13 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 2 novembre 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1996

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

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
1.1 Considérations générales.....	1
1.2 Champ d'application.....	2
2 Principes OAM.....	2
2.1 Configuration du réseau pour les activités de maintenance	2
2.2 Relation avec le réseau de gestion des télécommunications (RGT).....	2
3 Niveaux et flux OAM.....	3
3.1 Niveaux OAM dans le RNIS-LB	3
3.2 Relation entre les fonctions OAM et le modèle de référence du protocole RNIS-LB	4
4 Mécanismes permettant d'assurer les flux OAM	4
4.1 Mécanismes de la couche physique	4
4.2 Mécanismes de la couche ATM.....	6
4.3 Association entre les mécanismes OAM et les fonctions de transport.....	8
5 Fonctions OAM de la couche physique.....	9
5.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques.....	9
5.2 Fonctions OAM.....	9
6 Fonctions OAM de la couche ATM	11
6.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques.....	11
6.2 Fonctions OAM.....	11
7 Format des cellules OAM dans la couche ATM.....	26
7.1 Champs de cellules OAM communs	26
7.2 Champs spécifiques de la cellule de gestion des dérangements.....	27
7.3 Champs spécifiques pour la cellule de gestion de la qualité	28
7.4 Champs spécifiques pour la cellule d'activation/désactivation	31
7.5 Champs spécifiques pour la cellule de gestion-système.....	32
Annexe A – Surveillance du statut des voies virtuelles/conduits virtuels.....	32
Annexe B – Diagrammes SDL pour activation/désactivation au moyen de cellules OAM.....	33
Annexe C – Procédures à exécuter lors de la réception de cellules OAM de bouclage.....	45
Appendice I – Exemples de code de détection d'erreur sur des cellules OAM.....	46

Remplacée par une version plus récente

RÉSUMÉ

La Recommandation I.610 «Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS à large bande», décrit l'ensemble des fonctions requises pour assurer l'exploitation et la maintenance de la couche physique et des aspects de la couche mode de transfert asynchrone (ATM) (*asynchronous transfer mode*) du RNIS-LB pour des connexions virtuelles permanentes, semi-permanentes, réservées et commutées à la demande.

Les fonctions des couches situées au-dessus de la couche ATM ne sont pas examinées.

Selon le système de transmission utilisé [par exemple hiérarchie numérique synchrone (SDH) (*synchronous digital hierarchy*), hiérarchie numérique plésiochrone (PDH) (*plesiochronous digital hierarchy*)], on devra consulter les Recommandations UIT-T appropriées afin de trouver une description détaillée des mécanismes et des fonctions de maintenance dans la couche physique.

Aux fins de la maintenance, on définit dans la couche ATM un flux F4 et un flux F5 correspondant respectivement au niveau des conduits virtuels (VP) (*virtual path*) et à celui des voies virtuelles (VC) (*virtual channel*). Ces deux flux sont à double sens et suivent la même route physique que les cellules de données d'utilisateur: ils constituent donc un flux de maintenance dans la bande.

En plus de la subdivision verticale en niveaux F4 et F5, il existe une partition «horizontale» de ces deux flux, qui peuvent soit couvrir l'ensemble de la connexion virtuelle (flux de bout en bout) ou ne correspondre qu'à des parties de la connexion virtuelle (flux de segment).

Pour mettre en œuvre les flux F4 et F5 de bout en bout ou par segments, on fait appel à des cellules d'exploitation et de maintenance (OAM) (*operation and maintenance*) spécialisées, possédant des identificateurs de voie virtuelle (VCI) (*virtual channel identifier*) et des identificateurs de type de capacité utile (PTI) (*payload type identifier*) dont les valeurs sont préassignées.

La présente Recommandation spécifie l'objet et la réalisation (au moyen de différents types de cellules OAM) des fonctions suivantes:

- 1) gestion des dérangements, au moyen de cellules OAM des types suivants: AIS (signal d'indication d'alarme) (*alarm indication signal*), RDI (indication de dérangement distant) (*remote defect indication*), contrôle de continuité et bouclage;
- 2) gestion des performances, au moyen de cellules OAM des types suivants: contrôle vers l'avant et rapport vers l'arrière;
- 3) activation/désactivation du contrôle de performance et/ou du contrôle de continuité, au moyen de cellules OAM d'activation et de désactivation;
- 4) gestion-système, au moyen de cellules OAM utilisées seulement par les systèmes d'extrémité.

Remplacée par une version plus récente

Recommandation I.610

PRINCIPES ET FONCTIONS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DU RNIS À LARGE BANDE

(Genève, 1991; révisée à Helsinki, 1993 et à Genève, 1995)

1 Introduction

1.1 Considérations générales

Les considérations relatives aux fonctions d'exploitation et de maintenance (OAM) (*operation and maintenance*) tiennent compte des Recommandations suivantes:

- Recommandation M.20 du CCITT (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- Recommandation M.3010 du CCITT (1992), *Principes des réseaux de gestion des télécommunications.*
- Recommandation M.3600 du CCITT (1992), *Principes de gestion des RNIS.*
- Recommandation UIT-T I.113 (1993), *Glossaire des termes relatifs au RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.150 (1993), *Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.311 (1993), *Aspects généraux du réseau pour le RNIS à large bande.*
- Recommandation I.321 du CCITT (1991), *Modèle de référence pour le protocole du RNIS à large bande et son application.*
- Recommandation UIT-T I.356 (1993), *Performance du transfert de cellules dans la couche mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.371 (1993), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.361 (1993), *Spécifications de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.413 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.432 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande – Spécification de la couche physique.*
- Recommandation I.601 du CCITT (1988), *Principes généraux de maintenance des installations d'abonné et des accès d'abonné du RNIS.*
- Recommandation G.702 du CCITT (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique.*
- Recommandation UIT-T G.707 (1993), *Débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.708 (1993), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.709 (1993), *Structure de multiplexage synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.782 (1994), *Types et caractéristiques générales des équipements de multiplexage de la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.783 (1994), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.784 (1994), *Gestion de la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.803 (1993), *Architecture des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation G.804 (1993), *Transport des cellules mode de transfert asynchrone dans les réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone.*
- Recommandation UIT-T G.832 (1993), *Transport d'éléments de la hiérarchie numérique synchrone sur des réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone – Structure des trames et structure de multiplexage.*

Remplacée par une version plus récente

Les termes «anomalie», «dérangement» et «défaillance», utilisés dans la présente Recommandation, sont définis dans la Recommandation M.20.

1.2 Champ d'application

Le champ d'application de la présente Recommandation consiste à définir les fonctions nécessaires pour assurer l'exploitation et la maintenance de la couche physique et des aspects de la couche ATM du RNIS-LB. Ces fonctions s'appliquent aux connexions par conduit virtuel (VP) (*virtual path*) et par voie virtuelle (VC) (*virtual channel*) qui pourront être acheminées sur le RNIS à large bande. Les mécanismes, fonctions et protocoles décrits dans la présente Recommandation s'appliquent à tous les types de connexions ATM, c'est-à-dire aux connexions virtuelles permanentes, semi-permanentes, réservées et commutées à la demande. La nécessité de réduire et/ou d'augmenter les fonctions des cellules OAM pour les connexions virtuelles commutées fera l'objet d'un complément d'étude. Chaque fois que le terme «accès client» apparaît dans la présente Recommandation, il inclut l'interface UNI (utilisateur/réseau).

Les fonctions des couches supérieures à la couche ATM ne sont pas prises en considération, mais doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2 Principes OAM

Les principes suivants doivent être pris en considération lors de la spécification des fonctions OAM du RNIS-LB:

a) *Contrôle de la qualité de fonctionnement*

Le contrôle de la qualité de fonctionnement est une fonction qui extrait des informations d'utilisateur les informations de maintenance propres aux premières. Ces informations de maintenance sont ajoutées aux informations d'utilisateur à la source d'une connexion/liaison et en sont extraites au collecteur d'une connexion/liaison. L'analyse des informations d'événements de maintenance au collecteur de la connexion permet d'estimer l'intégrité du transport à analyser.

b) *Détection des dérangements et des défaillances*

Les dérangements/défaillances affectant le transport d'informations d'utilisateur sont détectés par vérification continue ou périodique, donnant lieu à la production d'informations d'événements de maintenance ou de diverses alarmes.

c) *Protection des systèmes*

L'effet d'un dérangement sur le transport d'informations d'utilisateur est minimisé par blocage ou par basculement sur d'autres entités. En conséquence, l'entité en dérangement sera retirée de l'exploitation.

d) *Informations de dérangement*

Les informations de dérangement sont données à d'autres entités de gestion. En conséquence, des indications d'alarme seront données aux autres plans de gestion. Une réponse sera également donnée à une demande de rapport d'état.

e) *Localisation des dérangements*

Détermination de l'entité défaillante par des systèmes de test internes ou externes si les informations de dérangement sont insuffisantes.

NOTE – Certains aspects de ces fonctions ne sont pas, à l'heure actuelle, pris en considération dans la description figurant dans la présente Recommandation.

2.1 Configuration du réseau pour les activités de maintenance

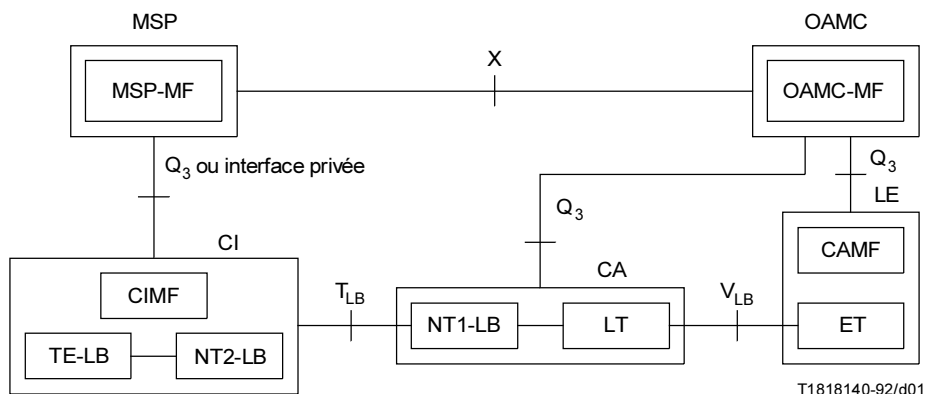
La configuration du réseau pour les activités de maintenance est décrite dans la Recommandation M.3600. Elle peut s'appliquer aussi au RNIS-LB.

2.2 Relation avec le réseau de gestion des télécommunications (RGT)

Un exemple d'architecture de réseau pour accès client, décrivant la relation avec le RGT, est donné à la Figure 1. Les protocoles utilisés pour la maintenance sont spécifiés par l'intermédiaire des interfaces Q et peuvent inclure la section de transmission entre terminaisons NT2-LB et terminaisons NT1-LB.

Remplacée par une version plus récente

Les fonctions de surveillance interne des éléments de réseau ne font l'objet d'aucune normalisation. Les résultats de cette surveillance seront communiqués au RGT via les interfaces Q. La Figure 1 illustre les systèmes ayant un rapport avec la gestion et leur relation dans le cas de l'accès client du RNIS-LB.



CIMF	Fonction de gestion de l'installation client (<i>customer installation management function</i>)
CAMF	Fonction de gestion de l'accès client (<i>customer access management function</i>)
MSP	Fournisseur de services de gestion (<i>management service provider</i>)
LE	Commutateur local (<i>local exchange</i>)
MF	Fonction de gestion (<i>management function</i>)
OAMC	Centre de gestion, d'exploitation et de maintenance (<i>operation administration maintenance center</i>)
CI	Installation client (<i>customer installation</i>)
CA	Accès client (<i>customer access</i>)
X	Interface entre deux systèmes de gestion
Q ₃	Interface avec le RGT
ET	Terminaison de commutateur (<i>exchange termination</i>)
LT	Terminaison de ligne (<i>line termination</i>)
NT	Terminaison de réseau (<i>network termination</i>)
TE	Équipement terminal (<i>terminal equipment</i>)
V _{LB}	Point de référence (<i>reference point</i>)
T _{LB}	Point de référence (<i>reference point</i>)

NOTE – Les fonctions de médiation/adaptation avec les interfaces Q₂ peuvent être réparties dans différents équipements.

FIGURE 1/I.610

Exemple d'architecture RGT pour l'accès client

3 Niveaux et flux OAM

3.1 Niveaux OAM dans le RNIS-LB

Les fonctions OAM dans le réseau sont accomplies à cinq niveaux hiérarchiques OAM associés aux couches ATM et physique du modèle de référence du protocole. Les fonctions possibles sont liées par les flux d'information à double sens correspondants F1, F2, F3, F4 et F5, appelés flux OAM (voir la Figure 2). Il n'est pas nécessaire que ces niveaux soient tous présents. Les fonctions OAM d'un niveau manquant sont réalisées dans le niveau immédiatement supérieur. Les niveaux sont les suivants:

- *niveau des voies virtuelles* – S'étend entre les éléments de réseau assurant des fonctions de terminaison de connexion par voie virtuelle; il est représenté comme s'étendant à travers une ou plusieurs connexions par conduit virtuel (voir également 2.3.1/I.311);
- *niveau des conduits virtuels* – S'étend entre les éléments de réseau assurant des fonctions de terminaison de connexion par conduit virtuel; il est représenté comme s'étendant sur un ou plusieurs conduits de transmission (voir 2.3.2/I.311);

Remplacée par une version plus récente

- *niveau des conduits de transmission* – S'étend entre les éléments de réseau assemblant/désassemblant la capacité utile d'un système de transmission et l'associant à ses fonctions OAM. Les fonctions de cadrage de cellules et de contrôle d'erreur d'en-tête (HEC) (*header error control*) sont nécessaires aux points de terminaison de chaque conduit de transmission. Celui-ci est connecté au moyen d'une ou de plusieurs sections numériques;
- *niveau des sections numériques* – S'étend entre extrémités de section et constitue une entité de maintenance conformément à la définition de l'article 3/M.20;
- *niveau des sections élémentaires régénérées* – Partie d'une section numérique et, en tant que telle, sous-entité de maintenance.

3.2 Relation entre les fonctions OAM et le modèle de référence du protocole RNIS-LB

3.2.1 Modèle de référence de protocole (PRM) du RNIS-LB

Les fonctions OAM sont attribuées à la gestion de couche du modèle de référence du protocole RNIS-LB (voir la Recommandation I.321).

Ce concept d'organisation en couches et la nécessité pour les couches d'être indépendantes les unes des autres conduisent aux principes suivants:

- 1) les fonctions OAM liées aux niveaux OAM sont indépendantes des fonctions OAM des autres couches et doivent être assurées à chaque couche;
- 2) chaque couche où sont requises des fonctions OAM est capable de procéder à son propre traitement pour obtenir l'information relative à sa qualité et à son état. Les fonctions OAM sont assurées par la gestion de couche. Ces résultats peuvent être fournis à la gestion de plan ou à la couche immédiatement supérieure. Les fonctions des couches supérieures ne sont pas nécessaires pour assurer les fonctions OAM de la couche inférieure.

Les fonctions des couches supérieures à la couche ATM ne sont pas prises en considération dans la présente Recommandation.

3.2.2 Modèle du réseau de transport en mode ATM

Un modèle possible de réseau de transport en mode ATM a été mis au point au moyen des techniques de modélisation indiquées dans la Recommandation G.803. Ce modèle permet de représenter les fonctions du RNIS-LB. Etant donné que les fonctions OAM opèrent à l'intérieur d'une couche qui est décrite par le modèle PRM, chaque couche contient une «fonction de terminaison de cheminement» (TTF) (*trail termination function*); dans la présente Recommandation, la fonction de terminaison de cheminement est assurée par un point d'extrémité de segment de conduit virtuel ou de voie virtuelle ou par un point d'extrémité de connexion par conduit virtuel ou voie virtuelle. Cette fonction TTF garantit l'émission et la réception des flux OAM. Elle entre en interaction avec la fonction de gestion de couche et échange avec l'entité de gestion de plan des informations de gestion de couche appropriées (par exemple les indications de dérangement, les données de qualité de fonctionnement, etc.).

La description des fonctions OAM de couche ATM, conformément aux principes de la Recommandation G.803, fera l'objet d'un complément d'étude.

4 Mécanismes permettant d'assurer les flux OAM

4.1 Mécanismes de la couche physique

La couche physique contient les trois niveaux OAM inférieurs (voir la Figure 2). L'attribution des flux OAM est la suivante:

- F1: niveau des sections élémentaires régénérées;
- F2: niveau des sections numériques;
- F3: niveau des conduits de transmission.

Les mécanismes permettant de remplir les fonctions OAM et de produire les flux OAM F1, F2 et F3 dépendent du format du système de transmission ainsi que des fonctions de supervision contenues dans les interfaces physiques des équipements. Trois types de transmission peuvent être assurés dans les réseaux en mode ATM.

Remplacée par une version plus récente

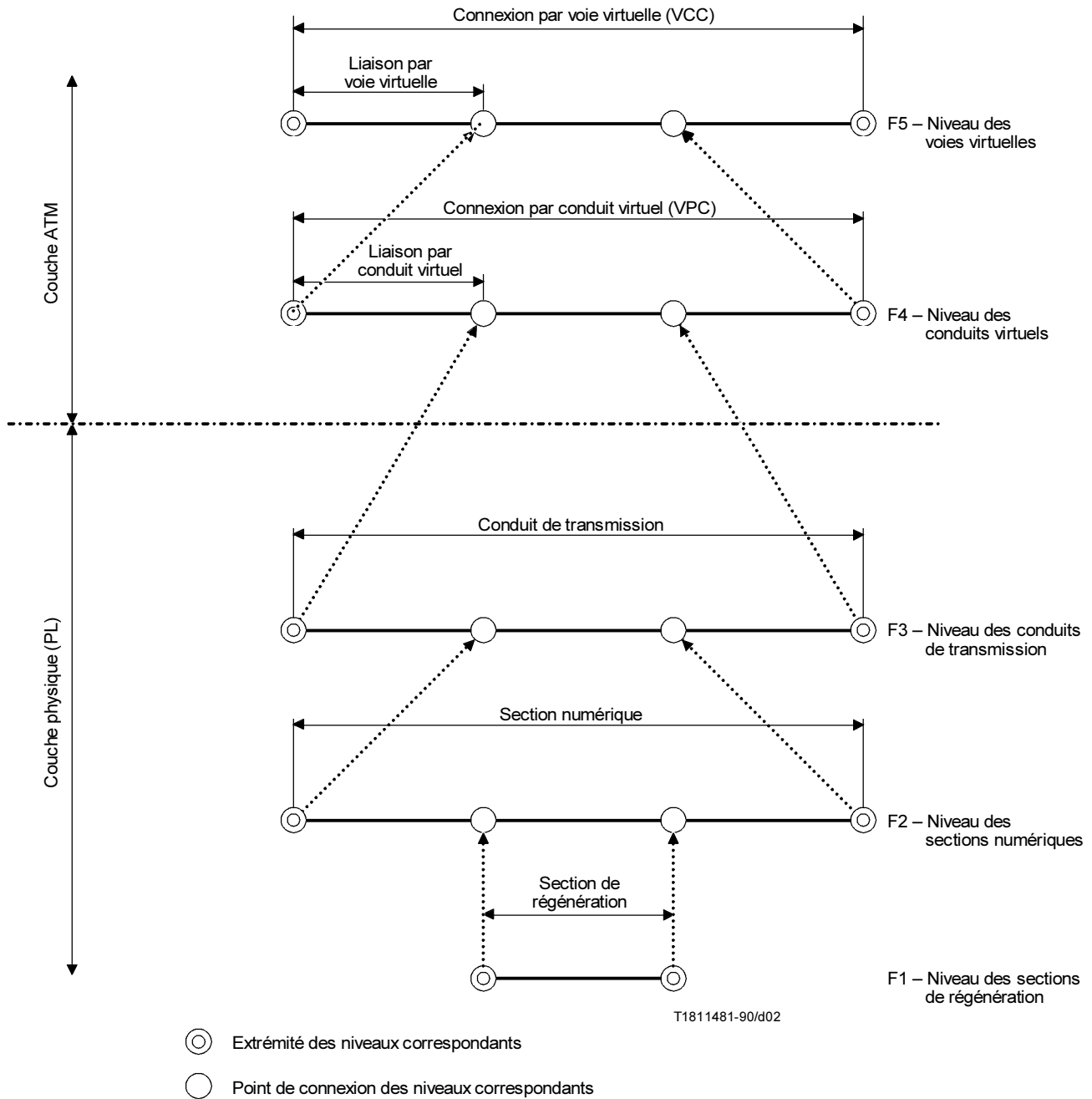


FIGURE 2/I.610

Niveaux hiérarchiques OAM et leur relation avec la couche ATM et la couche physique

4.1.1 Systèmes de transmission en hiérarchie numérique synchrone (SDH) (Recommandations G.707 à G.709, G.782, G.783)

Les flux F1 et F2 sont acheminés sur des octets dans le surdébit de section (SOH) (*section overhead*). Le flux F3 est acheminé dans le surdébit de conduit de niveau supérieur (POH) (*path overhead*) de la trame de transmission. Le transport en mode ATM peut également être assuré sur des conduits de niveau inférieur admettant des surdébits de conduit. Ces flux OAM de conduit de niveau inférieur sont des sous-ensembles du flux F3.

Remplacée par une version plus récente

4.1.2 Systèmes de transmission par cellules

De tels systèmes de transmission peuvent utiliser une structure d'interface telle qu'indiquée au 4.2.1/I.432. Les flux OAM F1 et F3 sont acheminés par des cellules de maintenance dans la couche physique à l'aide d'une séquence spécifique dans l'en-tête de ces flux. Les flux F2 ne sont pas fournis mais les fonctions associées sont assurées par les flux F3. Ces cellules ne sont pas transmises à la couche ATM. La production d'une cellule OAM de la couche physique dépend des besoins des fonctions OAM assurées. Un espacement maximal est appliqué à chaque type (F1 et F3) de cellule OAM de la couche physique. Si cet espacement maximal est dépassé, un événement de perte de flux de maintenance (LMF) (*loss of maintenance flow*) se produit.

Quand une indication de dérangement distant (RDI) (*remote defect indication*) est émise pour un conduit de transmission, la cause de ce dérangement (LOC, LMF, AIS) est indiquée dans le message de gestion de couche.

4.1.3 Systèmes de transmission par trames en hiérarchie numérique plésiochrone (PDH) (Recommandations G.702, G.804, G.832)

Les Recommandations G.702, G.804 et G.832 définissent des moyens spécifiques pour contrôler la qualité de fonctionnement d'une section numérique (par exemple comptage des viols de code, contrôle CRC, etc.). Si la couche ATM n'est supportée que sur une section en hiérarchie PDH, le surdébit selon la Recommandation G.804 matérialisera les deux flux F1 et F3 (mais non le flux F2).

NOTE – Le flux F1 est représenté par les octets du verrouillage de trame tandis que le flux F3 est représenté par le reste du surdébit. Si la structure des trames au débit hiérarchique PDH est par la suite convertie au débit SDH, le flux F3 est constitué par le surdébit G.804 moins le mot de verrouillage de trame, le surdébit du conduit de niveau supérieur (SDH) formant alors un sous-ensemble de ce flux F3.

4.2 Mécanismes de la couche ATM

La couche ATM contient les deux niveaux OAM les plus élevés qui sont décrits dans la Figure 2. L'attribution des flux OAM est la suivante:

- F4: niveau des conduits virtuels;
- F5: niveau des voies virtuelles.

Les flux OAM susmentionnés sont assurés par des cellules dédiées aux fonctions OAM de la couche ATM aussi bien pour les connexions par voie virtuelle (VCC) (*virtual channel connections*) que pour les connexions par conduit virtuel (VPC) (*virtual path connections*). En outre, ces cellules sont utilisables pour les communications dans les mêmes couches du plan de gestion.

4.2.1 Mécanisme du flux F4

Le flux F4 est à double sens. Les cellules OAM pour le flux F4 ont la même valeur d'identificateur de faisceau virtuel (VPI) (*virtual path identifier*) que les cellules d'utilisateur de la connexion VPC. Elles sont identifiées par une ou plusieurs valeurs d'identificateur de voie virtuelle (VCI) préassignées. La même valeur d'identificateur VCI préassignée sera utilisée pour les deux sens du flux F4. Dans les deux sens du flux F4, les cellules OAM doivent emprunter le même chemin physique afin que tout point de connexion prenant en charge cette connexion puisse mettre en corrélation les informations de dérangement ou de qualité de fonctionnement issues de chaque sens.

Dans le cadre de la présente Recommandation, le terme «cellule d'utilisateur» est utilisé au niveau F4 pour les fonctions OAM selon la valeur indiquée au Tableau 1 pour l'identificateur VCI.

Deux sortes de flux F4 peuvent exister simultanément dans une connexion VPC, à savoir:

- *flux F4 de bout en bout* – Ce flux, identifié par un identificateur VCI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour les communications relatives aux opérations sur connexion VPC de bout en bout;
- *flux F4 de segment* – Ce flux, identifié par un identificateur VCI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour communiquer les informations relatives aux opérations effectuées dans les limites d'une seule liaison par connexion VPC ou de plusieurs liaisons par connexion VPC interconnectées. Une telle concaténation de liaisons par connexion VPC est appelée «segment de connexion VPC».

Un segment ou plusieurs segments OAM peut (peuvent) être défini(s) dans une connexion VPC. On ne peut toutefois pas définir de segments superposés ou encastés les uns sur ou dans les autres. A cette fin, il faut toujours s'assurer que tous les points de connexion (CP) (*connecting point*) intermédiaires, se trouvant entre les points CP de source et de collecteur d'un segment, ne sont pas des points CP de source ou de collecteur d'un autre segment.

Remplacée par une version plus récente

La définition de l'étendue d'un segment géré n'est pas nécessairement fixe pendant la durée d'une connexion; autrement dit, un segment géré peut être reconfiguré selon les besoins.

NOTE – Un segment de connexion VPC est normalement placé sous le contrôle d'une même Administration ou organisation. Par accord mutuel, il peut toutefois être placé sous le contrôle de plus d'une seule Administration ou organisation.

Les flux F4 de bout en bout doivent toujours aboutir aux extrémités d'une connexion VPC; les flux F4 de segment doivent toujours aboutir aux points de connexion terminant un segment de connexion VPC. Les points intermédiaires (ou points de connexion) répartis sur la connexion VPC ou sur ses segments peuvent contrôler les cellules OAM qui les traversent et y insérer de nouvelles cellules OAM; mais ils ne peuvent pas constituer une terminaison de flux OAM (sauf en cas d'exécution d'un bouclage). Dans ce cas, la cellule de bouclage (voir 6.2.1.1.3) peut être extraite du flux OAM par le point intermédiaire où le bouclage doit être effectué; et la cellule ainsi bouclée peut être extraite par l'expéditeur du bouclage, en réception. Le flux F4 commencera au moment ou à la suite de l'établissement d'une connexion par le RGT ou par la fonction OAM, selon la procédure d'activation.

Un point source d'un segment de connexion VPC allant dans le sens aval doit normalement rejeter les cellules OAM non attendues sur un segment de connexion VPC, venant du côté amont de la connexion.

Tout point de connexion intermédiaire doit pouvoir être configuré comme source ou comme collecteur d'un segment de connexion VPC.

TABLEAU 1/I.610

«Cellules d'utilisateur» au niveau F4

Identificateur VCI	Interprétation	Catégorie
0	Cellule non assignée (VPI = 0)	Cellule autre que d'utilisateur
0	Code non utilisé (VPI > 0)	
1	Cellule de métasignalisation (UNI)	Cellule d'utilisateur
2	Cellule de signalisation par diffusion générale (UNI)	
3	Cellule de flux OAM de segment F4	Cellule autre que d'utilisateur
4	Cellule de flux OAM de bout en bout F4	
5	Cellule de signalisation point à point	Cellule d'utilisateur
6	Cellule de gestion de ressource	Cellule autre que d'utilisateur
7-15	Codes réservés pour de futures fonctions normalisées	
16-31	Codes réservés pour de futures fonctions normalisées	Cellule d'utilisateur
VCI > 31	Codes disponibles pour la transmission de données d'utilisateur	

4.2.2 Mécanisme du flux F5

Le flux F5 est à double sens. Les cellules OAM pour le flux F5 ont les mêmes valeurs d'identificateur VCI/VPI que les cellules d'utilisateur de la connexion VCC. Elles sont identifiées par l'identificateur de type de capacité utile (PTI) (*payload type identifier*). La même valeur d'identificateur PTI sera utilisée pour les deux sens du flux F5. Dans les deux sens du flux F5, les cellules OAM doivent emprunter le même chemin physique afin que tout point de connexion prenant en charge cette connexion puisse mettre en corrélation les informations de dérangement et de qualité de fonctionnement issues des deux sens.

Dans le cadre de la présente Recommandation, le terme «cellule d'utilisateur» est utilisé au niveau F5 pour les fonctions OAM selon la valeur indiquée au Tableau 2 pour l'identificateur PTI.

Deux sortes de flux F5 peuvent exister simultanément dans une connexion VCC, à savoir:

- *flux F5 de bout en bout* – Ce flux, identifié par un identificateur PTI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour les communications relatives aux opérations sur connexion VCC de bout en bout;

Remplacée par une version plus récente

- *flux F5 de segment* – Ce flux, identifié par un identificateur PTI normalisé (voir la Recommandation I.361), est utilisé pour communiquer les informations relatives aux opérations effectuées dans les limites d'une seule liaison par connexion VCC ou de plusieurs liaisons par connexion VCC interconnectées. Une telle concaténation de liaisons par connexion VCC est appelée «segment de connexion VCC».

Un segment ou plusieurs segments OAM peut (peuvent) être défini(s) dans une connexion VCC. On ne peut toutefois pas définir de segments superposés ou encastrés les uns sur ou dans les autres. A cette fin, il faut toujours s'assurer que tous les points de connexion (CP) (*connecting point*) intermédiaires, se trouvant entre les points CP de source et de collecteur d'un segment, ne sont pas des points CP de source ou de collecteur d'un autre segment.

La définition de l'étendue d'un segment géré n'est pas nécessairement fixe pendant la durée d'une connexion; autrement dit, un segment géré peut être reconfiguré selon les besoins.

NOTE – Un segment de connexion VCC est normalement placé sous le contrôle d'une même Administration ou organisation. Par accord mutuel, il peut toutefois être placé sous le contrôle de plus d'une seule Administration ou organisation.

Les flux F5 de bout en bout doivent toujours aboutir aux extrémités d'une connexion VCC; les flux F5 de segment doivent toujours aboutir aux points de connexion terminant un segment de connexion VCC. Les points intermédiaires (ou points de connexion) répartis sur la connexion VCC ou sur ses segments peuvent contrôler les cellules OAM qui les traversent et y insérer de nouvelles cellules OAM, mais ils ne peuvent pas constituer une terminaison de flux OAM (sauf en cas d'exécution d'un bouclage). Dans ce cas, la cellule de bouclage (voir 6.2.2.1.3) peut être extraite du flux OAM par le point intermédiaire où le bouclage doit être effectué, et la cellule ainsi bouclée peut être extraite par l'expéditeur du bouclage, en réception. Le flux F5 commencera au moment où à la suite de l'établissement d'une connexion par le RGT ou par la fonction OAM, selon la procédure d'activation.

Un point source d'un segment de connexion VCC allant dans le sens aval doit normalement rejeter les cellules OAM non attendues sur un segment de connexion VCC, venant du côté amont de la connexion.

Tout point de connexion intermédiaire doit pouvoir être configuré comme source ou comme collecteur d'un segment de connexion VCC.

TABLEAU 2/I.610

«Cellules d'utilisateur au niveau F5»

Code PTI	Interprétation	Catégorie
000	Cellule de données d'utilisateur – aucun encombrement constaté	Cellules d'utilisateur
001		
010	Cellule de données d'utilisateur – encombrement constaté	
011		
100	Cellule de flux OAM de segment F5	Cellules autres que d'utilisateur
101	Cellule de flux OAM de bout en bout F5	
110	Cellule de gestion de ressource	
111	Code réservé pour de futures fonctions normalisées	

4.3 Association entre les mécanismes OAM et les fonctions de transport

La Figure 3 donne un exemple de connexion VCC assurée par tous les niveaux de réseau inférieurs conformément aux techniques décrites à l'article 2/I.311. Les mécanismes OAM associés à chaque niveau sont également indiqués. Les niveaux des sections numériques et des sections élémentaires régénérées sont représentés ensemble sous l'appellation «section».

Remplacée par une version plus récente

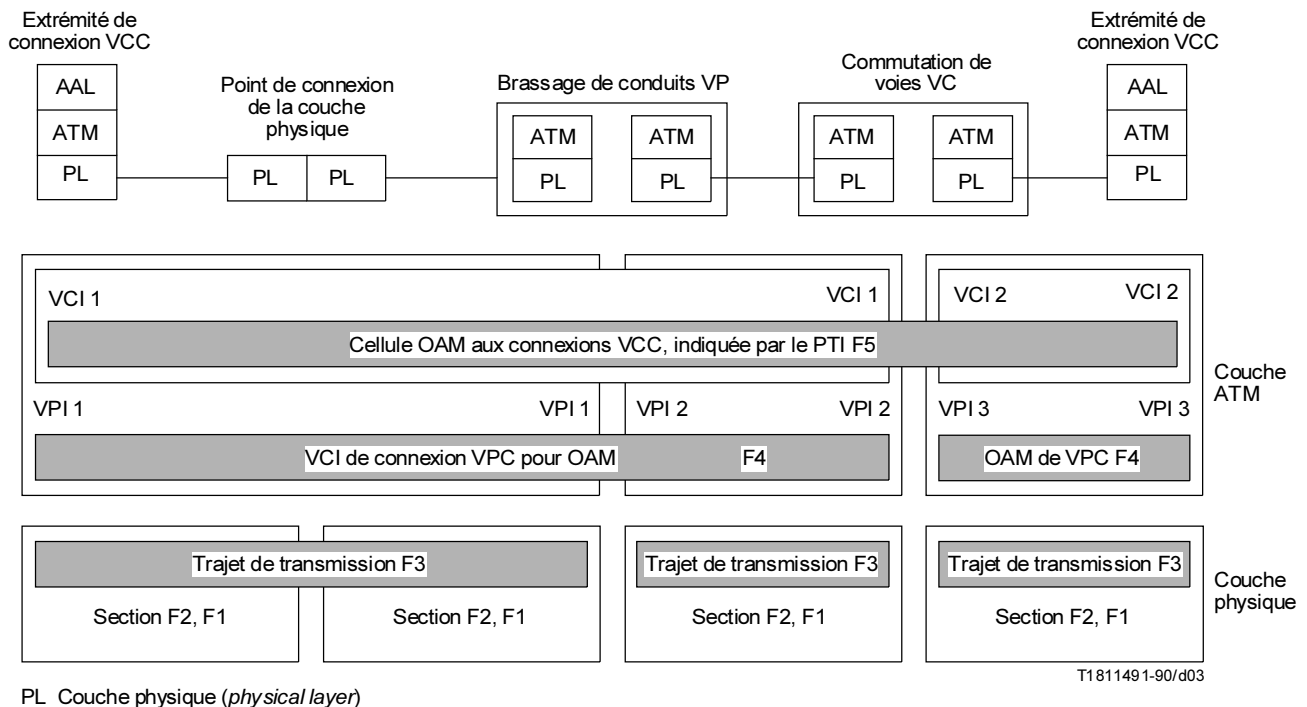


FIGURE 3/I.610

Exemple de mécanismes pour flux OAM

5 Fonctions OAM de la couche physique

Cet article donne des informations supplémentaires sur les flux OAM (F1, F2, F3) au sein de la couche physique. Il n'est pas prévu de remplacer la fonction OAM intégrée à la couche physique conformément aux Recommandations de la série G. Par exemple, pour les interfaces d'accès au débit PDH, on consultera les Recommandations G.832/G.804 et pour les interfaces au débit SDH les Recommandations G.782/G.783/G.784.

Les Recommandations de la série G donneront une description plus détaillée de la fonction d'adaptation de la couche physique à la couche ATM.

5.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques

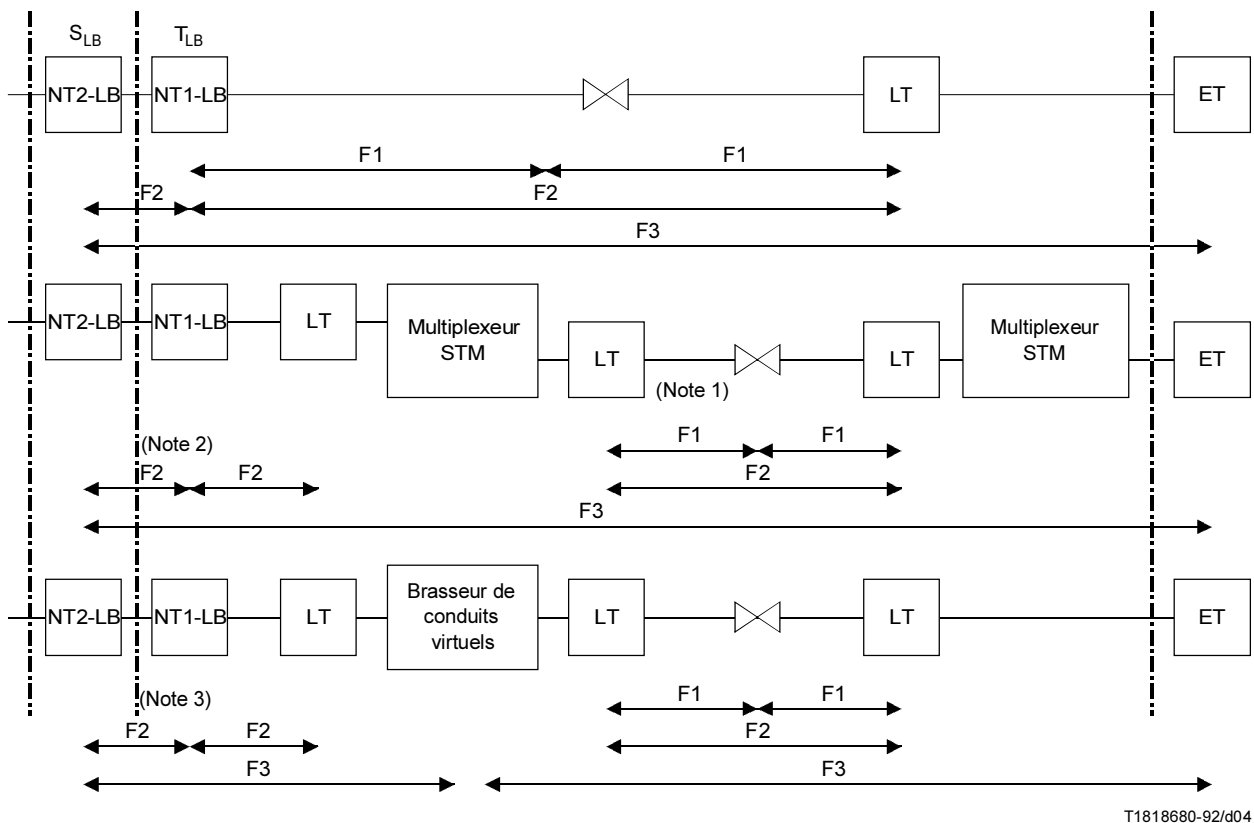
La Figure 4 donne des exemples de flux OAM dans certaines configurations physiques pour l'accès client au RNIS-LB.

5.2 Fonctions OAM

On distingue deux types de fonctions OAM:

- 1) *Les fonctions OAM qui sont assurées uniquement par les flux F1, F2 et F3*
 - servent à la détection et à l'indication de l'état d'indisponibilité;
 - nécessitent le transport «en temps réel» d'informations de dérangement vers les extrémités concernées, pour la protection des systèmes.
- 2) *Les fonctions OAM relatives à la gestion de système*
 - servent à la signalisation et à la surveillance de la qualité de fonctionnement ou à la localisation de l'équipement défaillant;
 - peuvent être assurées par les flux F1 à F3 ou par d'autres moyens (comme le RGT) via les interfaces Q.

Remplacée par une version plus récente



T1818680-92/d04

ET Terminaison de commutateur (*exchange termination*)
 LT Terminaison de ligne (*line termination*)
 STM Mode de transfert synchrone (*synchronous transfer mode*)

NOTES

- 1 En fonction du système de transmission utilisé (par exemple PDH, SDH, etc.) et de sa mise en œuvre fonctionnelle (par exemple intégration de la terminaison LT dans le multiplexeur STM), les flux OAM peuvent être mis en œuvre, mais ils ne sont pas indiqués.
- 2 Dans le cas d'un système de transmission par cellules, les fonctions du flux F2 sont assurées par le flux F3.
- 3 Dans le cas d'un système de transmission par cellules, un flux F1 est fourni.

FIGURE 4/I.610

Exemples de configurations physiques et de flux OAM dans la couche physique

5.2.1 Fonctions OAM assurées uniquement par les flux F1 à F3

Le Tableau 3 donne une vue d'ensemble des fonctions OAM dans une couche physique au débit SDH. Le Tableau 4 montre les mêmes aspects pour une couche physique acheminant des cellules.

Les Tableaux 3 et 4 portent sur les dérangements pouvant survenir sur la section entre terminaisons NT2-LB <—> NT1-LB et sur la section entre terminaison du conduit de transmission <—> terminaison NT2-LB. La section NT1-LB <—> LT doit fournir certains moyens pour signaler les dérangements depuis le point de référence T_{LB} jusqu'à l'interface Q appropriée.

Remplacée par une version plus récente

5.2.2 Fonctions OAM relatives à la gestion-système

Pour l'option en hiérarchie SDH, on peut citer les exemples de fonction suivants:

- surveillance des erreurs au niveau des sections élémentaires régénérées, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs (facultatif);
- surveillance/signalisation des erreurs au niveau des sections multiplex, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs;
- surveillance/signalisation des erreurs au niveau des conduits de transmission, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs.

Pour l'option au débit cellulaire, on peut citer les exemples de fonction suivants:

- surveillance/signalisation des erreurs au niveau des sections élémentaires régénérées, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs (facultatif);
- surveillance/signalisation des erreurs au niveau des conduits de transmission, permettant la détection d'une dégradation de la performance en termes d'erreurs.

Pour les deux options, on peut citer les exemples de fonction suivants:

- décompte d'en-têtes impossibles à corriger;
- surveillance de la qualité de fonctionnement en termes d'erreurs sur en-tête (avec ou sans dégradation).

6 Fonctions OAM de la couche ATM

6.1 Flux OAM dans certaines configurations physiques

La Figure 5 donne des exemples de mise en œuvre des flux OAM susmentionnés dans certaines configurations physiques pour l'accès client au RNIS-LB. Les flèches montrent les points possibles de terminaison du flux tandis que les flèches doubles indiquent l'existence d'autres possibilités.

6.2 Fonctions OAM

Le Tableau 5 donne une vue d'ensemble des fonctions OAM de la couche ATM. Les fonctions supplémentaires permettant de faire des essais, de localiser les dérangements et de mesurer la qualité de fonctionnement nécessitent un complément d'étude.

L'utilisation des mécanismes OAM pour la surveillance des états de conduits virtuels ou de voies virtuelles (c'est-à-dire disponibilité ou indisponibilité) est décrite dans l'Annexe A.

Lors des attributions de capacités spectrales à une connexion, il est nécessaire d'affecter une largeur de bande suffisante aux cellules OAM de cette connexion, comme décrit dans la Recommandation I.371.

6.2.1 Fonctions OAM pour les connexions VPC (flux F4)

Ce paragraphe traite des fonctions de gestion de la qualité de fonctionnement et de gestion des dérangements au niveau des conduits virtuels.

6.2.1.1 Fonctions de gestion des dérangements sur les conduits virtuels (VP)

On utilisera les fonctions de gestion des dérangements suivantes.

6.2.1.1.1 Indications de dérangement par signaux VP-AIS et par VP-RDI

Les signaux VP-AIS et les indications de dérangement VP-RDI doivent être utilisés pour identifier et signaler les dérangements de bout en bout sur une connexion par conduit virtuel. Les signaux VP-AIS et les cellules VP-RDI pour flux de segment feront l'objet d'un complément d'étude.

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 3/I.610

Fonctions OAM de la couche physique en hiérarchie SDH

(Dérangement sur la section NT2-LB <-> NT1-LB)

Niveau	Fonction	Détection du dérangement	Protection du système et informations de dérangement transmises dans le flux		
			Flux F2 sur la section NT2-LB <-> NT1-LB	Section NT1-LB <-> LT (Note 2)	Flux F3 sur la section NT2-LB <-> terminaison du conduit de transmission
Interface physique/section régénérée	Détection du signal – verrouillage de trames	Perte du signal ou perte de trame dans NT1-LB (en provenance de NT2-LB)	MS-RDI vers la terminaison NT2-LB (Note 3)	(Note 1)	AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT1-LB)
		Perte du signal ou perte de trame dans NT2-LB (en provenance de NT1-LB)	MS-RDI vers la terminaison NT1-LB (Note 3)		RDI de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT2-LB)
Section multiplex (MS)	Surveillance des erreurs sur la section (B2)	Performance en termes d'erreurs inacceptable dans NT1-LB	MS-RDI vers la terminaison NT2-LB (Notes 3, 4)	(Note 1)	AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT1-LB) (Note 4)
		Performance en termes d'erreurs inacceptable dans NT2-LB	MS-RDI vers la terminaison NT1-LB (Notes 3, 4)		–
Adaptation à une section multiplex (MSA)	Mise en œuvre du pointeur d'unités administratives	Perte du pointeur d'unités AU ou de l'AIS de conduit dans la terminaison NT2-LB	–		RDI de conduit vers la terminaison du conduit de transmission
Adaptation à un conduit de transmission	Découplage du débit cellulaire	Dérangement dû à l'insertion/suppression de cellules de bourrage dans NT2-LB	–	(Note 1)	(Note 5)
	Cadrage des cellules	Dérangement dû à une perte du cadrage cellulaire dans NT2-LB	–		RDI de conduit
AIS Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>) MS-RDI Indication de dérangement distant – section multiplex (<i>multiplex section – remote defect indication</i>) NT-LB Terminaison de réseau – large bande NOTES 1 Les possibilités de signalisation des dérangements entre le point de référence T_{LB} et l'interface Q pertinente doivent impérativement être incluses dans la spécification de l'équipement de transmission. 2 Conformément à la Recommandation OAM relative au système de transmission. 3 Conformément aux Recommandations relatives à la hiérarchie SDH, on utilise le terme MS (section multiplex) (<i>multiplex section</i>). 4 Ce signal peut être neutralisé (voir la Recommandation G.783). 5 Cet événement ne crée aucune indication de dérangement.					

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 4/I.610

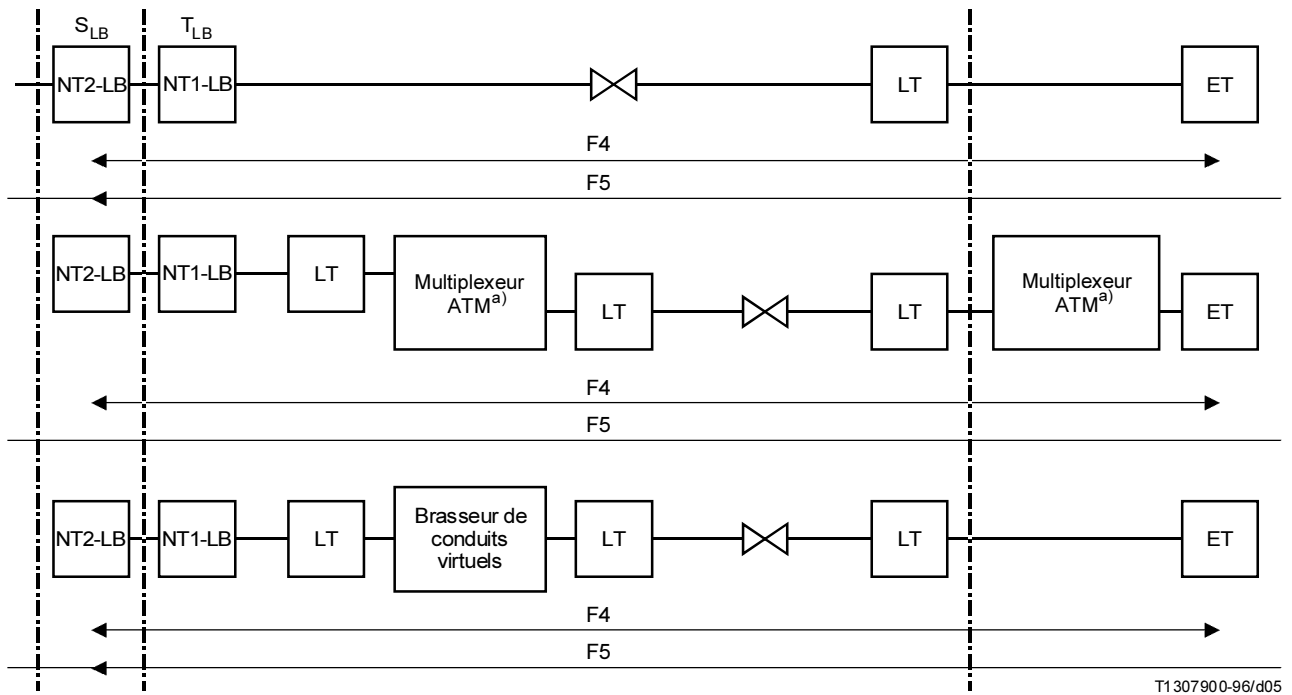
Fonctions OAM de la couche physique en mode cellules (Dérangement sur la section NT2-LB <-> NT1-LB)

Niveau	Fonction	Détection du dérangement	Protection du système et informations de dérangement transmises dans le flux		
			Flux F1 sur la section NT2-LB <-> NT1-LB	Section NT1-LB <-> LT (Note 2)	Flux F3 sur la section NT2-LB <-> terminaison du conduit de transmission
Interface physique/ section élémentaire régénérée	Détection du signal, reconnaissance des cellules OAM de la couche physique	Perte de signal ou perte de la reconnaissance des cellules OAM de la couche physique du flux F1 dans la terminaison NT1-LB (en provenance de la terminaison NT2-LB)	RDI de section vers la terminaison NT2-LB	(Note 1)	AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (produit par la terminaison NT1-LB) (Note 3)
		Perte de signal ou perte de la reconnaissance des cellules OAM de la couche physique du flux F1 dans la terminaison NT2-LB (en provenance de la terminaison NT1-LB)	RDI de section vers la terminaison NT1-LB		RDI de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (signal produit par la terminaison NT2-LB)
	Surveillance des erreurs	Performance en termes d'erreurs inacceptable dans la terminaison NT1-LB	RDI de section vers la terminaison NT2-LB		AIS de conduit vers la terminaison du conduit de transmission (signal produit par la terminaison NT1-LB)
		Performance en termes d'erreurs inacceptable dans la terminaison NT2-LB	RDI de section vers la terminaison NT1-LB		—
Conduit de transmission	Découplage du débit cellulaire	Dérangement dû à l'insertion/suppression de cellules de bourrage dans NT2-LB	—	(Note 1)	(Note 4)
	Reconnaissance des cellules OAM de la couche physique	Perte de la reconnaissance de cellules OAM de la couche physique du flux F3 dans la terminaison NT2-LB	—		RDI de conduit
	Cadrage des cellules	Perte de synchronisation cellules dans la terminaison NT2-LB	—		RDI de conduit

NOTES

- 1 Les possibilités de signalisation des dérangements entre le point de référence T_{LB} et l'interface Q pertinente doivent être incluses dans la spécification de l'équipement de transmission.
- 2 Conformément à la Recommandation OAM du système de transmission.
- 3 En tant que point de connexion, la terminaison NT1-LB peut insérer un AIS de conduit au niveau du flux F3.
- 4 Cet événement ne donne lieu à aucune indication de dérangement.

Remplacée par une version plus récente



a) Multiplexeur ATM sans terminaison de conduit virtuel.

FIGURE 5/I.610
Exemples de configurations physiques et de flux OAM dans la couche ATM

TABEAU 5/I.610

Fonctions OAM de la couche ATM

Fonction OAM	Application principale
Signal AIS	Pour signaler vers l'avant des indications de dérangement
Indication RDI	Pour signaler vers l'arrière des indications de dérangement distant
Contrôle de continuité	Pour contrôler la continuité en permanence
Bouclage	Pour assurer une surveillance de la connexité à la demande Pour localiser des dérangements Pour vérifier la connexité avant d'offrir un service
Surveillance de qualité vers l'avant	Pour estimer la qualité de fonctionnement
Signalisation de qualité vers l'arrière	Pour signaler vers l'arrière des estimations de qualité de fonctionnement
Activation/désactivation	Pour activer/désactiver les fonctions de surveillance de qualité et de contrôle de continuité
Gestion-système	A l'usage exclusif des systèmes d'extrémité

Remplacée par une version plus récente

6.2.1.1.1 VP-AIS

Des cellules VP-AIS doivent être produites et envoyées en aval à toutes les connexions VPC en activité qui sont concernées, depuis le point de connexion de la connexion VPC (par exemple, un brasseur ATM) qui a détecté le dérangement au niveau des conduits virtuels. Les cellules VP-AIS sont émises lors de la réception d'indications de dérangement par signaux AIS de conduit de transmission provenant de la couche physique ou lors de la détection d'une perte de continuité dans la couche des conduits virtuels. Comme le montrent les Tableaux 3 et 4, les indications de dérangement par signaux AIS de conduit de transmission font suite à la détection de dérangement au niveau des sections élémentaires régénérées, au niveau des sections multiplex ou au niveau des conduits de transmission.

Condition d'émission des cellules VP-AIS – Les cellules VP-AIS sont produites et émises aussitôt que possible après une indication de dérangement puis périodiquement pendant le dérangement de façon à indiquer une interruption de la capacité de transfert de cellules au niveau du conduit virtuel. La fréquence d'émission des cellules VP-AIS est en principe d'une cellule par seconde et ce pour chaque connexion VPC intéressée.

L'émission de cellules VP-AIS doit être interrompue dès que les indications de dérangement (par exemple un dérangement indiqué par un signal AIS de conduit de transmission) ont disparu.

Détection des cellules VP-AIS – Les cellules VP-AIS sont détectées au point collecteur de la connexion VPC. Les points de connexion d'un conduit virtuel peuvent surveiller les cellules VP-AIS de manière non intrusive.

Déclaration et condition de libération de l'état VP-AIS – L'état VP-AIS est déclaré au point d'extrémité de la connexion VPC dès qu'une cellule VP-AIS est reçue ou qu'un dérangement par AIS de conduit de transmission ou de connexion VPC est détecté (par exemple une perte de continuité de connexion VPC) à ce point d'extrémité. L'état VP-AIS est libéré dès la réception d'une cellule d'utilisateur (voir le Tableau 1) ou d'une cellule de contrôle de continuité. Si le contrôle de continuité n'est pas activé, l'état VP-AIS est également libéré si l'on constate une absence de cellules VP-AIS pendant 2,5 s (valeur nominale), avec une marge de $\pm 0,5$ s.

6.2.1.1.2 VP-RDI

Une indication VP-RDI est envoyée à l'extrémité distante à partir d'une extrémité de la connexion VPC dès qu'un état VP-AIS est déclaré.

Condition d'émission des cellules VP-RDI – Les cellules VP-RDI sont émises et transmises périodiquement tant que dure l'état VP-AIS afin d'indiquer vers l'arrière une interruption de la capacité de transfert vers l'avant de cellules au niveau du conduit virtuel. La fréquence d'émission des cellules VP-RDI est en principe d'une cellule par seconde et ce pour toutes les connexions VPC intéressées.

L'émission de cellules VP-RDI doit être interrompue dès que l'état VP-AIS est libéré.

Détection des cellules VP-RDI – Les cellules VP-RDI sont détectées à l'extrémité d'une connexion VPC et l'état VP-RDI est déclaré après la réception d'une cellule VP-RDI. Les points de connexion du conduit virtuel peuvent surveiller les cellules VP-RDI.

Déclaration et condition de libération de l'état VP-RDI – L'état VP-RDI est déclaré à l'extrémité de la connexion VPC dès qu'une cellule VP-RDI est reçue à ce point. L'état VP-RDI est libéré à l'extrémité de la connexion VPC si aucune cellule VP-RDI n'est reçue au cours d'un intervalle de 2,5 s (valeur nominale) avec une marge de $\pm 0,5$ s.

6.2.1.1.2 Contrôle de continuité sur la connexion VPC

Le contrôle de continuité (CC) peut être effectué simultanément de bout en bout ou au niveau d'un segment sur un certain nombre de connexions VPC actives et sélectionnées dans chaque sens à une interface donnée (UNI, NNI). La valeur de ce nombre est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

Le contrôle de continuité peut être activé soit au cours de l'établissement de la connexion ou à un moment quelconque après cet établissement.

Les procédures d'activation (et de désactivation associée) sont décrites au 6.2.3. La possibilité d'activer le contrôle de continuité sur toutes les connexions et tous les segments de connexion VPC actifs reste une option.

NOTE – Bien que l'utilisation du contrôle de continuité soit une option de l'opérateur du réseau, certaines Administrations ont envisagé la possibilité d'activer cette fonction sur la totalité ou sur une partie des connexions ou segments de connexion VPC importants. Cela est dû au fait que le contrôle de continuité en cours de service est le seul mécanisme qui permette de détecter en temps réel des dérangements dans la couche ATM (par opposition aux dérangements dans la couche physique). De même, l'activation du mécanisme de contrôle de continuité de concert avec le processus de gestion de la qualité de fonctionnement permet de n'évaluer la performance qu'au cours de la période de disponibilité de la connexion VPC ou de ses segments, conformément à la Recommandation I.356.

Remplacée par une version plus récente

Deux variantes existent pour insérer les cellules du contrôle de continuité après l'activation de cette fonction:

- 1) une cellule CC est envoyée en aval par un point source de connexion ou segment VPC, lorsque aucune cellule d'utilisateur n'a été émise pendant une période nominale de 1 s;
- 2) des cellules CC peuvent également être envoyées de manière répétitive, à une fréquence de 1 cellule par seconde, indépendamment du flux des cellules d'utilisateur.

Lorsque le point collecteur d'une connexion VPC dont le contrôle de continuité a été activé ne reçoit pas de cellules d'utilisateur ou de cellules CC pendant un intervalle de 3,5 s avec une marge de $\pm 0,5$ s, ce point doit déclarer l'état VP-AIS en raison d'un dérangement de type perte de continuité (LOC) (*loss of continuity*).

Lorsque le point collecteur d'un segment de connexion VPC ne reçoit pas de cellules d'utilisateur ou de cellules CC pendant un intervalle de 3,5 s avec une marge de $\pm 0,5$ s, il doit déclarer un dérangement de type perte de continuité (LOC) et commencer à émettre vers l'aval des cellules VP-AIS. Au cours d'un dérangement LOC, pour éviter une redondance de flux cellulaires VP-AIS, ce point collecteur de segment ne doit toutefois pas insérer de cellules VP-AIS supplémentaires s'il est déjà en train d'en recevoir et d'en envoyer.

6.2.1.1.3 Capacité de bouclage dans un conduit virtuel

6.2.1.1.3.1 Description générale

La capacité de bouclage dans la couche ATM permet d'insérer des informations relatives à des opérations à un endroit donné sur la connexion de conduit virtuel et de renvoyer (ou de reboucler) ces informations à un autre endroit sans avoir à mettre la connexion hors service. On utilise cette capacité en insérant de façon non intrusive une cellule OAM de bouclage à un point accessible sur la connexion VPC (c'est-à-dire à un point d'extrémité ou à un point de connexion intermédiaire quelconque). Cette cellule est rebouclée vers un point aval au moyen soit d'une instruction issue de la gestion-système soit des informations contenues dans le champ d'information de cette cellule.

6.2.1.1.3.2 Mode opératoire

- 1) Les cellules de bouclage peuvent être insérées aux points de connexion intermédiaires ainsi qu'aux points extrêmes d'une connexion ou d'un segment de connexion. Le point de connexion de conduit virtuel qui a émis la cellule de bouclage peut, sur option, la supprimer après avoir modifié en conséquence l'étiquette de corrélation et l'identificateur de source.
- 2) Les cellules de bouclage sur segment peuvent être rebouclées vers des points de connexion intermédiaires ainsi que vers des points extrêmes d'une connexion ou d'un segment de connexion. Le point de connexion de conduit virtuel peut, sur option, supprimer la cellule OAM de bouclage sur segment, après l'avoir rebouclée¹⁾. L'utilisation de l'identificateur d'emplacement du bouclage (c'est-à-dire le code désignant le nœud particulier où le bouclage doit être effectué) est, dans le cas d'un bouclage inséré à un point de connexion intermédiaire, une option d'opérateur de réseau pour les cellules de bouclage sur segment.
- 3) Le temps d'attente entre la transmission de cellules de bouclage successives sur une connexion doit être de 5 s. Le bouclage doit être considéré comme non réalisé si la cellule de bouclage ne revient pas au point d'origine dans les 5 s.
- 4) Il doit être possible de lancer un bouclage sans commande issue du RGT; par exemple, un client peut lancer un bouclage de bout en bout, ce qui ne préjuge pas la signalisation des résultats du bouclage au RGT.
- 5) Il est possible de confirmer la réalisation du bouclage dans la couche ATM plutôt que dans la couche physique, en prescrivant que le point de bouclage modifie un champ dans la capacité utile de la cellule de bouclage (champ «indication de bouclage» – décrit au 7.2.4). Ce principe est illustré à la Figure 6. La prescription que le point de bouclage modifie le champ «indication de bouclage» résout également le problème d'un bouclage ininterrompu, qui se produirait si l'on utilisait l'identificateur d'emplacement de bouclage prévu par défaut (série de «1»).
- 6) Les cellules de bouclage sur flux de bout en bout ne doivent pas être rebouclées aux points de connexion intermédiaires.
- 7) L'Annexe C montre le détail des procédures à suivre lorsqu'une cellule de bouclage est reçue par un élément de réseau.

¹⁾ Des fonctions supplémentaires associées au mécanisme de bouclage appellent un complément d'étude. Pour ces fonctions, il peut être nécessaire de désactiver la suppression des cellules de bouclage sur segment (après rebouclage de ces cellules vers un point de connexion intermédiaire).

Remplacée par une version plus récente

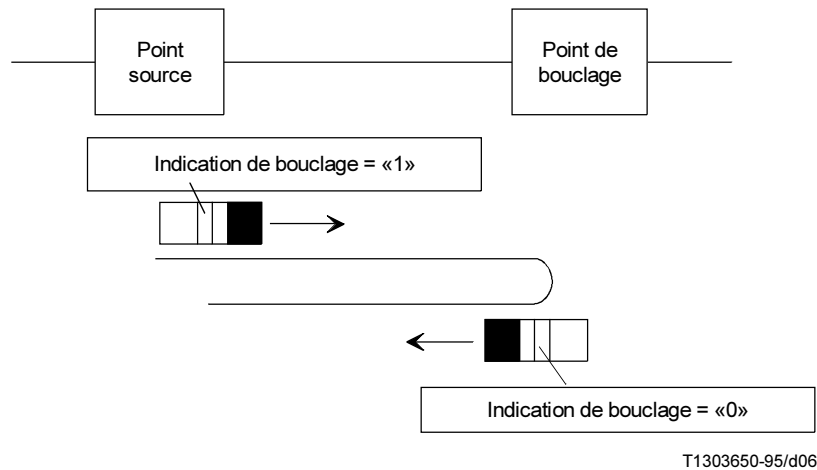


FIGURE 6/I.610

Fonction d'indication de bouclage

6.2.1.1.3.3 Applications de bouclage

La capacité de bouclage supporte les applications indiquées sur la Figure 7. Ces applications sont limitées aux cinq cas ci-après:

- Bouclage de bout en bout* – Une cellule de bouclage de bout en bout d'un conduit virtuel est insérée par un point d'extrémité de conduit virtuel puis rebouclée par le point d'extrémité distant du même conduit virtuel.
- Bouclage de ligne d'accès* – Une cellule de bouclage sur segment de conduit virtuel est insérée par le client ou par le réseau puis rebouclée par le premier nœud ATM du réseau ou de l'équipement client, selon le cas. Dans cette application, le segment est défini par accord mutuel.
- Bouclage interdomanial* – Une cellule de bouclage sur segment de conduit virtuel est insérée par un opérateur de réseau puis rebouclée par le premier nœud ATM dans un domaine adjacent de cet opérateur de réseau. Dans cette application, le segment est défini par accord mutuel.
- Bouclage réseau-extrémité* – Une cellule de bouclage sur flux de bout en bout de conduit virtuel est insérée par un opérateur de réseau et rebouclée dans un autre domaine par l'extrémité du conduit virtuel.
- Bouclage intradomanial* – Une cellule de bouclage sur flux de segment de conduit virtuel est insérée par une extrémité de connexion/segment VPC ou par un point de connexion intermédiaire de conduit virtuel puis rebouclée par un segment ou par un point de connexion de conduit virtuel. L'utilisation de l'identificateur d'emplacement de bouclage est, pour cette application, une option de l'opérateur de réseau.

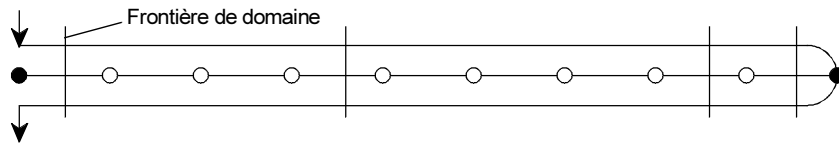
6.2.1.2 Fonctions de gestion de la qualité d'un conduit virtuel

La surveillance de la qualité d'une connexion VPC ou d'un segment de connexion VPC est assurée par l'introduction de cellules de surveillance aux extrémités de la connexion VPC ou du segment de connexion VPC. Lors de la procédure assurant cette fonction, des informations de détection d'erreur vers l'avant (par exemple le code de détection d'erreur) sont communiquées par les extrémités au moyen du flux F4 vers l'avant (sortant). Les résultats de la surveillance de qualité sont reçus sur le flux F4 inverse (entrant). Il y a lieu de noter que, lors de la surveillance des connexions VPC qui sont entièrement inscrites dans un domaine de contrôle ou lors de la surveillance des segments de VPC, les résultats peuvent être signalés grâce au flux F4 inverse ou via d'autres moyens (par exemple le RGT).

La surveillance de la qualité se fera au moyen des blocs de surveillance des cellules d'utilisateur. Le Tableau 1 donne la liste des types de cellule qu'il y a lieu de considérer comme des «cellules d'utilisateur» pour la surveillance de la qualité d'un conduit virtuel (c'est-à-dire les cellules qui doivent faire partie du bloc de surveillance de cellules au niveau des conduits virtuels).

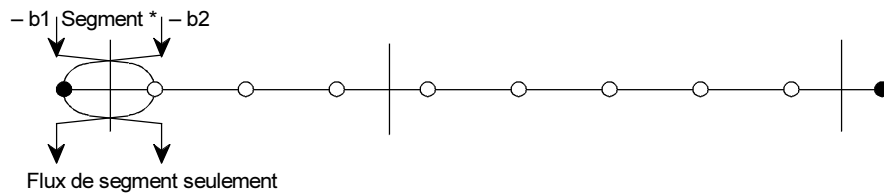
Remplacée par une version plus récente

a) Bouclage de bout en bout

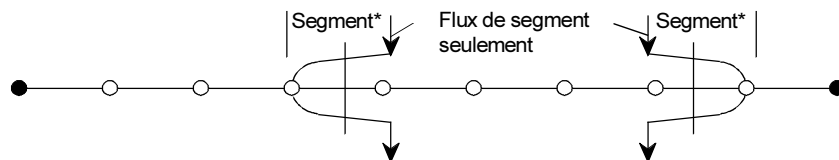


b) Bouclage de ligne d'accès

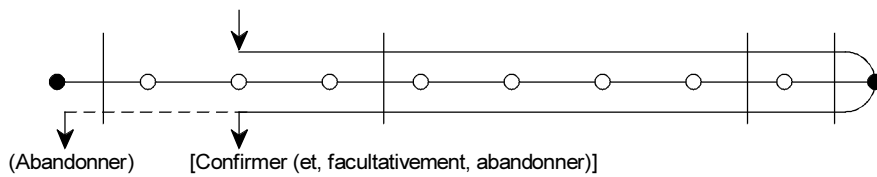
- b1 = lancé par client
- b2 = lancé par réseau



c) Bouclage interdomanial (lancé par le réseau)

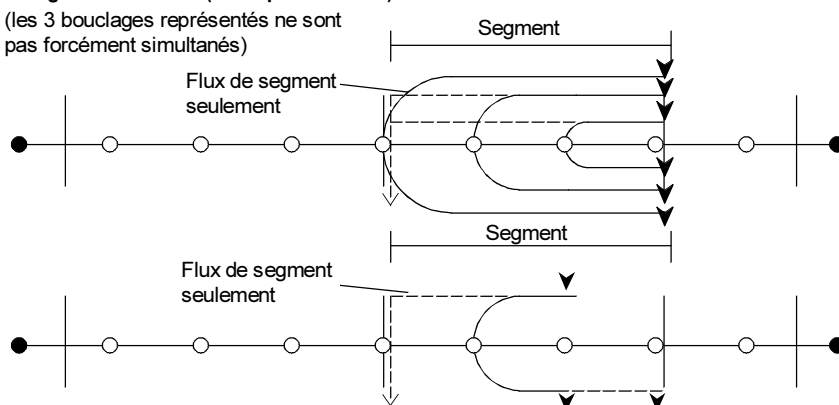


d) Bouclage réseau-extrémité

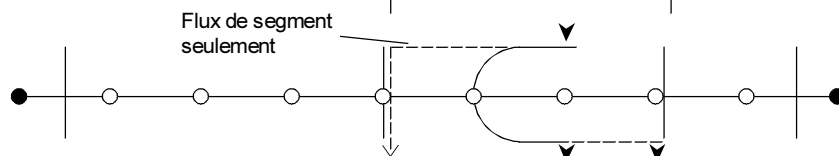


e1) Bouclage intradomanial (lancé par le réseau)

(les 3 bouclages représentés ne sont pas forcément simultanés)



e2)



- * Segment défini par accord mutuel
- Extrémité de connexion
- Point de connexion intermédiaire ou extrémité de segment

T1303660-95/d07

FIGURE 7/I.610
Applications de bouclage

Remplacée par une version plus récente

Chaque fois que la surveillance de qualité est assurée au niveau d'un flux de bout en bout ou de segment, il est recommandé de veiller à ce que le mécanisme correspondant de contrôle de continuité (sur flux de bout en bout ou de segment, selon le cas) soit activé pendant la période d'évaluation de la performance globale, ce qui permet de surveiller de manière continue la disponibilité de la connexion ou portion de connexion VPC pendant cette période de mesurage. Le contrôle de continuité peut être activé soit avant soit pendant le démarrage du processus de surveillance de la qualité de transmission.

La demande d'insertion d'une cellule de surveillance de la qualité est lancée après chaque série de N cellules d'utilisateur. La cellule de surveillance est introduite à la première place de cellule vide après la demande.

La taille N du bloc peut avoir la valeur 128, 256, 512 ou 1024 (d'autres tailles de bloc pourront être définies ultérieurement). Ce sont des valeurs nominales de taille de bloc car la taille réelle du bloc de cellules surveillé peut varier. La taille du bloc de cellules peut fluctuer dans une marge maximale de 50% de la valeur de N pour la surveillance de la qualité de bout en bout. Cependant, pour une telle surveillance, la cellule de surveillance ne doit pas être introduite dans le flot de cellules d'utilisateur après plus de N/2 cellules d'utilisateur à partir du moment où une demande d'insertion a été faite. La taille réelle du bloc de surveillance approche en moyenne les N cellules.

Pour éviter les insertions forcées lors de la surveillance de la qualité d'un segment de connexion VPC, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut être augmentée jusqu'à ce qu'une cellule vide soit disponible après la demande d'insertion. Cependant, dans ce cas, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut en moyenne être différente de N cellules. L'insertion forcée au niveau du segment reste facultative.

La cellule de surveillance détectera:

- les blocs erronés;
- la perte ou la mauvaise insertion (dyssyntaxie) de cellules dans un bloc de cellules surveillé;
- d'autres fonctions (par exemple le temps de transfert de cellule) appellent un complément d'étude.

La surveillance de la qualité peut être assurée simultanément sur un certain nombre de connexions VPC sélectionnées par interface (UNI, NNI). La valeur de ce nombre est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

La surveillance de la qualité peut être activée soit pendant l'établissement de la connexion ou à tout moment après que la connexion a été établie. La dégradation de qualité de service constatée par l'utilisateur en raison de l'activation et de la désactivation de la surveillance devrait être négligeable si les ressources sont correctement réparties.

Les procédures d'activation (et de désactivation associée) sont décrites au 6.2.3. Après l'activation de la surveillance de qualité, la première cellule de surveillance de qualité reçue ne servira qu'à l'initialisation et non pas à la mise à jour des paramètres de qualité.

Il peut y avoir incompatibilité entre surveillance de qualité et actions UPC/NPC (commande des paramètres par l'utilisateur/par le réseau). Ce point nécessite un complément d'étude.

6.2.1.3 Gestion-système au niveau des conduits virtuels

Les cellules OAM de type gestion-système des conduits virtuels sont définies de manière à servir aux systèmes pour la commande et le contrôle de diverses fonctions de la couche des conduits virtuels. Le flux de ces cellules est du type de bout en bout. Ces cellules OAM ne sont insérées/extraites et traitées qu'à l'intérieur de l'équipement d'utilisateur final (c'est-à-dire dans les locaux du client) situé à l'extrémité de la connexion VPC correspondante, qui les achemine en transparence.

Les cellules OAM de gestion-système VP ne sont définies ni entre nœuds de réseau ni entre nœuds de réseau et équipements d'utilisateur final.

Aucun flux de segment n'est défini pour cette fonction, de telle sorte que les cellules OAM de ce type sur flux de segment peuvent être utilisées par un équipement d'élément de réseau pour des fonctions internes (c'est-à-dire que ces cellules ne doivent pas traverser une interface externe). Aucun segment ne devra donc être défini ultérieurement pour ce type de cellule de gestion-système.

La mise en œuvre des cellules OAM de gestion-système sur équipement d'utilisateur final fait l'objet d'une option et n'est pas recommandée, sauf pour des applications spécifiques qui ne sont pas assurées par d'autres mécanismes.

6.2.2 Fonctions OAM pour les connexions VCC (flux F5)

Ce paragraphe traite des fonctions de gestion de la qualité et de gestion des dérangements au niveau des voies virtuelles.

Remplacée par une version plus récente

6.2.2.1 Fonctions de gestion des dérangements sur les voies virtuelles

On utilisera les fonctions de gestion des dérangements suivantes.

6.2.2.1.1 Fonctions de gestion des dérangements par cellules VC-AIS et VC-RDI

Les indications de dérangement par cellules VC-AIS et VC-RDI doivent être utilisées pour identifier et signaler les dérangements sur la connexion par voie virtuelle de bout en bout. Les cellules VC-AIS et VC-RDI sur flux de segment feront l'objet d'un complément d'étude.

6.2.2.1.1.1 Cellules VC-AIS

Des cellules VC-AIS doivent être produites et envoyées en aval à toutes les connexions VCC actives et sélectionnées depuis le point de connexion de la connexion VCC (par exemple un brasseur ATM) qui a détecté le dérangement au niveau des voies virtuelles. L'alarme par VC-AIS est déclenchée lors de la réception des indications de dérangement de type AIS de conduit de transmission provenant du niveau des conduits virtuels ou de la couche physique (par exemple des cellules VP-AIS ou une perte de continuité dans la connexion VPC) ou lors de la détection d'une perte de continuité dans la couche des voies virtuelles. Les indications de dérangement par signal AIS de conduit de transmission correspondent à des dérangements détectés au niveau des sections élémentaires régénérées, des sections multiplex ou des conduits de transmission, comme indiqué dans les Tableaux 3 et 4.

Condition d'émission des cellules VC-AIS – Les cellules VC-AIS sont émises et transmises aussitôt que possible après une indication de dérangement puis périodiquement pendant le dérangement de façon à indiquer l'interruption de la capacité de transfert de cellules au niveau des voies virtuelles. La fréquence d'émission des cellules VC-AIS est en principe d'une cellule par seconde et ce pour chaque connexion VCC intéressée.

L'émission de cellules VC-AIS doit être interrompue dès que les indications de dérangement auront disparu (par exemple signaux AIS de conduit de transmission, cellules VP-AIS et perte de continuité d'une connexion VPC).

Détection des cellules VC-AIS – Les cellules VC-AIS sont détectées au point collecteur de la connexion VCC. Les points intermédiaires de la connexion VCC peuvent surveiller les cellules VC-AIS, de manière non intrusive.

Déclaration et libération d'état VC-AIS – L'état VC-AIS est déclaré à l'extrémité de la connexion VCC dès qu'on reçoit une cellule VC-AIS ou qu'on détecte à cette extrémité un dérangement de type signal AIS de conduit de transmission ou de type connexion VPC (par exemple cellules VP-AIS, perte de continuité VPC) ou de type connexion VCC (par exemple perte de continuité VCC). L'état VC-AIS est libéré lorsqu'on reçoit une cellule d'utilisateur valide (voir le Tableau 2) ou une cellule de contrôle de continuité de bout en bout. Si la fonction de contrôle de continuité n'est pas activée, l'état VC-AIS est également libéré si aucune cellule VC-AIS n'apparaît au cours d'une période nominale de $2,5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$.

6.2.2.1.1.2 Cellules VC-RDI

Une indication par cellules VC-RDI est envoyée à l'extrémité distante à partir d'une extrémité de la connexion VCC dès que cette extrémité a déclaré un état VC-AIS.

Condition d'émission des cellules VC-RDI – Les cellules VC-RDI sont produites et émises périodiquement pendant la durée de l'état VC-AIS afin d'indiquer vers l'arrière une interruption de la capacité de transfert vers l'avant de cellules de niveau VC. La fréquence d'émission des cellules VC-RDI est en principe d'une cellule par seconde et ce pour toutes les connexions VCC intéressées.

L'émission de cellules VC-RDI doit être interrompue dès que l'état VC-AIS a disparu.

Détection des cellules VC-RDI – Les cellules VC-RDI sont détectées à l'extrémité d'une connexion VCC. Les points intermédiaires de la connexion VCC peuvent surveiller les cellules VC-RDI.

Déclaration et condition de libération de l'état VC-RDI – L'état VC-RDI est déclaré à l'extrémité de connexion VCC dès qu'une cellule VC-RDI est reçue à cette extrémité. L'état VC-RDI est libéré à l'extrémité VCC lorsque aucune cellule VC-RDI n'est reçue au cours d'un intervalle nominal de $2,5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$.

6.2.2.1.2 Contrôle de continuité sur la connexion VCC

Le contrôle de continuité (CC) peut être effectué simultanément de bout en bout ou au niveau d'un segment sur un certain nombre de connexions VCC actives et sélectionnées dans chaque sens à une interface donnée (UNI, NNI). La valeur de ce nombre est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

Remplacée par une version plus récente

Le contrôle de continuité peut être activé soit au cours de l'établissement de la connexion ou à un moment quelconque après cet établissement.

Les procédures d'activation (et de désactivation associée) sont décrites au 6.2.3.

La possibilité d'activer le contrôle de continuité sur toutes les connexions et tous les segments de connexion VCC actifs reste une option.

NOTE – La même note que pour le cas des connexions VPC (6.2.1.1.2) est applicable ici également.

Deux variantes existent pour insérer les cellules du contrôle de continuité après l'activation de cette fonction:

- 1) une cellule CC est envoyée en aval par un point source de connexion ou de segment VCC, lorsque aucune cellule d'utilisateur n'a été émise pendant une période nominale de 1 s;
- 2) des cellules CC peuvent également être envoyées de manière répétitive, à une fréquence de 1 cellule par seconde, indépendamment du flux des cellules d'utilisateur.

Lorsque le point collecteur d'une connexion VCC dont le contrôle de continuité a été activé ne reçoit pas de cellules d'utilisateur ou de cellules CC pendant un intervalle de $3,5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$, ce point doit déclarer l'état VC-AIS en raison d'un dérangement de type perte de continuité (LOC) (*loss of continuity*).

Lorsque le point collecteur d'un segment de connexion VCC ne reçoit pas de cellules d'utilisateur ou de cellules CC pendant un intervalle de $3,5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$, il doit déclarer un dérangement de type perte de continuité (LOC) et commencer à émettre vers l'aval des cellules VC-AIS. Au cours d'un dérangement LOC, pour éviter une redondance de flux cellulaires VC-AIS, ce point collecteur de segment ne doit toutefois pas insérer de cellules VC-AIS supplémentaires s'il est déjà en train d'en recevoir et d'en envoyer.

6.2.2.1.3 Capacité de bouclage dans un conduit virtuel

6.2.2.1.3.1 Description générale

La capacité de bouclage dans la couche ATM permet d'insérer des informations relatives à des opérations à un endroit donné sur la connexion de conduit virtuel et de renvoyer (ou de reboucler) ces informations à un autre endroit sans avoir à mettre la connexion hors service. On utilise cette capacité en insérant de façon non intrusive une cellule OAM de bouclage à un point accessible sur la connexion VPC (c'est-à-dire à un point d'extrémité ou à un point de connexion intermédiaire quelconque). Cette cellule est rebouclée vers un point aval au moyen soit d'une instruction issue de la gestion-système soit des informations contenues dans le champ d'information de cette cellule.

6.2.2.1.3.2 Mode opératoire

- 1) Les cellules de bouclage peuvent être insérées aux points de connexion intermédiaires ainsi qu'aux points extrêmes d'une connexion ou d'un segment de connexion. Le point de connexion de conduit virtuel qui a émis la cellule de bouclage peut, sur option, la supprimer après avoir modifié en conséquence l'étiquette de corrélation et l'identificateur de source.
- 2) Les cellules de bouclage sur segment peuvent être rebouclées vers des points de connexion intermédiaires ainsi que vers des points extrêmes d'une connexion ou d'un segment de connexion. Le point de connexion de conduit virtuel peut, sur option, supprimer la cellule OAM de bouclage sur segment, après l'avoir rebouclée²⁾. L'utilisation de l'identificateur d'emplacement du bouclage (c'est-à-dire le code désignant le nœud particulier où le bouclage doit être effectué) est, dans le cas d'un bouclage inséré à un point de connexion intermédiaire, une option d'opérateur de réseau pour les cellules de bouclage sur segment.
- 3) Le temps d'attente entre la transmission de cellules de bouclage successives sur une connexion doit être d'au moins 5 s. Le bouclage doit être considéré comme non réalisé si la cellule de bouclage ne revient pas au point d'origine dans les 5 s.
- 4) Il doit être possible de lancer un bouclage sans commande issue du RGT; par exemple, un client peut lancer un bouclage de bout en bout, ce qui ne préjuge pas la signalisation des résultats du bouclage au RGT.

²⁾ Des fonctions supplémentaires associées au mécanisme de bouclage appellent un complément d'étude. Pour ces fonctions, il peut être nécessaire de désactiver la suppression des cellules de bouclage sur segment (après rebouclage de ces cellules vers un point de connexion intermédiaire).

Remplacée par une version plus récente

- 5) Il est possible de confirmer la réalisation du bouclage dans la couche ATM plutôt que dans la couche physique, en prescrivant que le point de bouclage modifie un champ dans la capacité utile de la cellule de bouclage (champ «indication de bouclage» – décrit au 7.2.4). Ce principe est illustré à la Figure 6. La prescription que le point de bouclage modifie le champ «indication de bouclage» résout également le problème d'un bouclage ininterrompu, qui se produirait si l'on utilisait l'identificateur d'emplacement de bouclage prévu par défaut (série de «1»).
- 6) Les cellules de bouclage sur flux de bout en bout ne doivent pas être rebouclées aux points de connexion intermédiaires.
- 7) L'Annexe C montre le détail des procédures à suivre lorsqu'une cellule de bouclage est reçue par un élément de réseau.

6.2.2.1.3.3 Applications de bouclage

La capacité de bouclage supporte les applications indiquées sur la Figure 7. Ces applications sont limitées aux cinq cas ci-après:

- a) *Bouclage de bout en bout* – Une cellule de bouclage de bout en bout d'une voie virtuelle est insérée par un point d'extrémité de voie virtuelle puis rebouclée par le point d'extrémité distant de la même voie virtuelle.
- b) *Bouclage de ligne d'accès* – Une cellule de bouclage sur segment de voie virtuelle est insérée par le client ou par le réseau puis rebouclée par le premier nœud ATM (au niveau des voies virtuelles) du réseau ou de l'équipement client, selon le cas. Dans cette application, le segment est défini par accord mutuel.
- c) *Bouclage interdomanial* – Une cellule de bouclage sur segment de voie virtuelle est insérée par un opérateur de réseau puis rebouclée par le premier nœud ATM (au niveau des voies virtuelles) dans un domaine adjacent de cet opérateur de réseau. Dans cette application, le segment est défini par accord mutuel.
- d) *Bouclage réseau-extrémité* – Une cellule de bouclage sur flux de bout en bout de voie virtuelle est insérée par un opérateur de réseau et rebouclée dans un autre domaine par l'extrémité de la voie virtuelle.
- e) *Bouclage intradomanial* – Une cellule de bouclage sur flux de segment de voie virtuelle est insérée par une extrémité de connexion/segment VC ou par un point de connexion intermédiaire de voie virtuelle puis rebouclée par un segment ou par un point de connexion de voie virtuelle. L'utilisation de l'identificateur d'emplacement de bouclage est, pour cette application, une option de l'opérateur de réseau.

6.2.2.2 Fonctions de gestion de la qualité d'une voie virtuelle

La surveillance de la qualité d'une connexion VCC ou d'un segment de connexion VCC est assurée par l'introduction de cellules de surveillance aux extrémités de la connexion VCC ou du segment de connexion VCC, selon le cas. Lors de la procédure assurant cette fonction, des informations de détection d'erreur vers l'avant (par exemple le code de détection d'erreur) sont communiquées par les extrémités au moyen du flux F5 vers l'avant (sortant). Les résultats de la surveillance de qualité sont reçus sur le flux F5 inverse (entrant). Il y a lieu de noter que, lors de la surveillance des connexions VCC qui sont entièrement inscrites dans un domaine de contrôle ou lors de la surveillance des segments de VCC, les résultats peuvent être signalés grâce au flux F5 inverse ou via d'autres moyens (par exemple le RGT).

La surveillance de la qualité se fera au moyen des blocs de surveillance des cellules d'utilisateur. Le Tableau 2 donne la liste des types de cellule qu'il y a lieu de considérer comme des «cellules d'utilisateur» pour la surveillance de la qualité d'une voie virtuelle (c'est-à-dire les cellules qui doivent faire partie du bloc de surveillance de cellules au niveau des voies virtuelles).

Chaque fois que la surveillance de qualité est assurée au niveau d'un flux de bout en bout ou de segment, il est recommandé de veiller à ce que le mécanisme correspondant de contrôle de continuité (sur flux de bout en bout ou de segment, selon le cas) soit activé pendant la période d'évaluation de la performance globale, ce qui permet de surveiller de manière continue la disponibilité de la connexion ou portion de connexion VC pendant cette période de mesurage. Le contrôle de continuité peut être activé soit avant soit pendant le démarrage du processus de surveillance de la qualité de transmission.

La demande d'insertion d'une cellule de surveillance de la qualité est lancée après chaque série de N cellules d'utilisateur. La cellule de surveillance est introduite à la première place de cellule vide après la demande.

La taille N du bloc peut avoir la valeur 128, 256, 512 ou 1024 (d'autres tailles de bloc pourront être définies ultérieurement). Ce sont des valeurs nominales de taille de bloc car la taille réelle du bloc de cellules surveillé peut varier. La taille du bloc de cellules peut fluctuer dans une marge maximale de 50% de la valeur de N pour la surveillance de la qualité de bout en bout. Cependant, pour une telle surveillance, la cellule de surveillance ne doit pas être introduite dans le flot de cellules d'utilisateur après plus de N/2 cellules d'utilisateur à partir du moment où une demande d'insertion a été faite. La taille réelle du bloc de surveillance approche en moyenne les N cellules.

Remplacée par une version plus récente

Pour éviter les insertions forcées lors de la surveillance de la qualité d'un segment de connexion VCC, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut être augmentée jusqu'à ce qu'une cellule vide soit disponible après la demande d'insertion. Cependant, dans ce cas, la taille réelle du bloc de cellules de surveillance peut en moyenne être différente de N cellules. L'insertion forcée au niveau du segment reste facultative.

La cellule de surveillance détectera:

- les blocs erronés;
- la perte ou la mauvaise insertion (dyssyntaxie) de cellules dans un bloc de cellules surveillé;
- d'autres fonctions (par exemple le temps de transfert de cellule) appellent un complément d'étude.

La surveillance de la qualité peut être assurée simultanément sur un certain nombre de connexions VCC sélectionnées par interface. La valeur de ce nombre est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

La surveillance de la qualité peut être activée soit pendant l'établissement de la connexion ou à tout moment après que la connexion a été établie. La dégradation de qualité de service constatée par l'utilisateur en raison de l'activation et de la désactivation de la surveillance devrait être négligeable si les ressources sont correctement réparties.

Les procédures d'activation (et de désactivation associée) sont décrites au 6.2.3. Après l'activation de la surveillance de qualité, la première cellule de surveillance de qualité reçue ne servira qu'à l'initialisation et non pas à la mise à jour des paramètres de qualité.

Il peut y avoir incompatibilité entre surveillance de qualité et actions UPC/NPC (commande des paramètres par l'utilisateur/par le réseau). Ce point nécessite un complément d'étude.

6.2.2.3 Gestion-système au niveau des voies virtuelles

Les cellules OAM de type gestion-système des voies virtuelles sont définies de manière à servir aux systèmes pour la commande et le contrôle de diverses fonctions de la couche des voies virtuelles. Le flux de ces cellules est du type de bout en bout. Ces cellules OAM ne sont insérées/extraites et traitées qu'à l'intérieur de l'équipement d'utilisateur final (c'est-à-dire dans les locaux du client) situé à l'extrémité de la connexion VCC correspondante, qui les achemine en transparence.

Les cellules OAM de gestion-système VC ne sont définies ni entre nœuds de réseau ni entre nœuds de réseau et équipements d'utilisateur final.

Aucun flux de segment n'est défini pour cette fonction, de telle sorte que les cellules OAM de ce type sur flux de segment peuvent être utilisées par un équipement d'élément de réseau pour des fonctions internes (c'est-à-dire que ces cellules ne doivent pas traverser une interface externe). Aucun segment ne devra donc être défini ultérieurement pour ce type de cellule de gestion-système.

La mise en œuvre des cellules OAM de gestion-système sur équipement d'utilisateur final fait l'objet d'une option et n'est pas recommandée, sauf pour des applications spécifiques qui ne sont pas assurées par d'autres mécanismes.

6.2.3 Procédures d'activation/désactivation

Les procédures suivantes sont identiques au niveau des conduits virtuels comme à celui des voies virtuelles.

La surveillance de la qualité et le contrôle de continuité peuvent être activés soit au cours de l'établissement de la connexion/du segment soit à un moment quelconque après l'établissement de la connexion ou du segment. Une telle activation (et la désactivation associée) est déclenchée par le RGT ou par l'utilisateur final. Une fois que le RGT ou l'utilisateur final a demandé l'activation/la désactivation de la surveillance de qualité ou du contrôle de continuité, il faut lancer une procédure d'initialisation entre les deux extrémités de la connexion (ou de son segment) pour initialiser correctement le processus OAM. Plus précisément, cette procédure d'initialisation remplit les fonctions suivantes:

- coordonner le début ou la fin de l'émission et de la réception en aval des cellules OAM utilisées pour surveiller la qualité ou pour contrôler la continuité;
- négocier la taille des blocs et le sens d'émission afin de lancer ou d'arrêter la surveillance de qualité.

La procédure d'initialisation s'exécute soit:

- a) au moyen de cellules OAM d'activation ou de désactivation, comme indiqué sur les Figures 8 et 9 pour chacune de ces opérations; ou
- b) entièrement au moyen du RGT, comme indiqué ci-dessous.

Remplacée par une version plus récente

L'Annexe B contient la spécification particulière de la procédure OAM d'activation ou de désactivation.

Si la surveillance de qualité ou le contrôle de continuité doit être établi sur une connexion ou sur un segment dont les extrémités s'inscrivent dans un même domaine administratif, l'activation et la désactivation de la fonction OAM peuvent aussi être entièrement assurées par le RGT qui doit, dans ce cas, fournir les informations suivantes:

- 1) identification de la connexion ou du segment spécifique devant faire l'objet d'une surveillance de qualité ou d'un contrôle de continuité;
- 2) sens de l'action;
- 3) spécification d'une (et une seule) taille de bloc pour les demandes d'activation de la surveillance de qualité vers l'avant. Aucune taille de bloc n'est signalée pour les surveillances vers l'arrière.

Si la connexion ou le segment traverse une frontière de domaine administratif, le RGT peut aussi assurer entièrement l'activation et la désactivation de la surveillance de qualité ou du contrôle de continuité. Cela nécessite toutefois un accord mutuel et une coordination avec le RGT entre fournisseurs de réseau et utilisateurs finals, selon le cas.

Dans les deux cas ci-dessus, le RGT est chargé de coordonner les activités des extrémités de connexion ou de segment. Il est donc nécessaire d'effectuer les actions dans un seul sens à la fois.

Pour donner un exemple d'application de cette procédure, on peut effectuer l'activation d'une surveillance de qualité dans les deux sens d'une connexion A-B en suivant les quatre étapes suivantes:

Dans le sens de A vers B:

- l'extrémité B reçoit l'ordre d'activer le processus collecteur pour la fonction de surveillance de la qualité;
- l'extrémité A reçoit l'ordre d'activer le processus source pour la fonction de surveillance de la qualité.

Dans le sens de B vers A:

- l'extrémité A reçoit l'ordre d'activer le processus collecteur pour la fonction de surveillance de la qualité;
- l'extrémité B reçoit l'ordre d'activer le processus source pour la fonction de surveillance de la qualité.

On effectuera la désactivation de la fonction de surveillance de qualité pour la connexion A-B en suivant ces étapes dans le sens inverse.

Autre exemple de la procédure, on peut effectuer l'activation du contrôle de continuité dans les deux sens d'une connexion A-B en suivant les quatre étapes suivantes:

Dans le sens de A vers B:

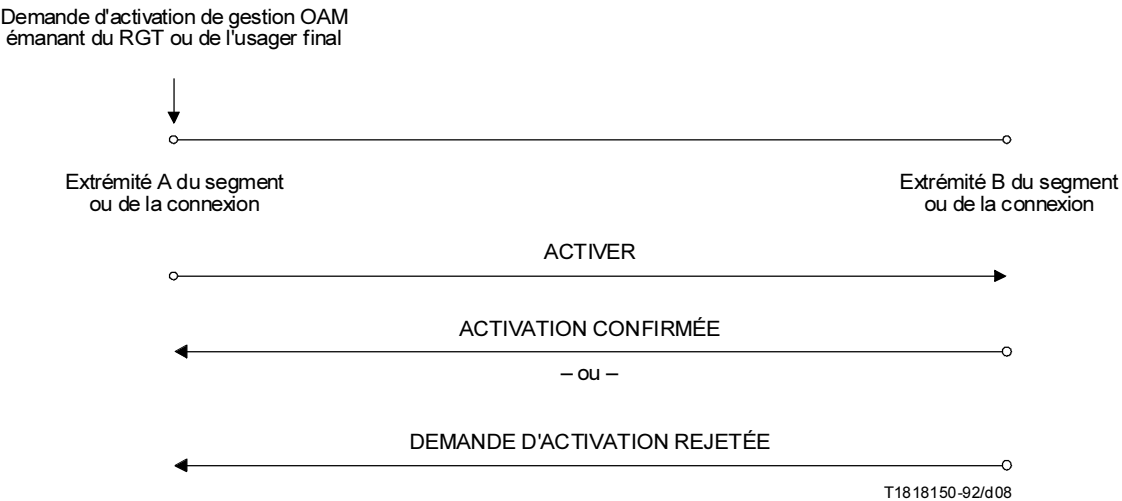
- l'extrémité A reçoit l'ordre d'activer le processus source pour la fonction de contrôle de continuité;
- l'extrémité B reçoit l'ordre d'activer le processus collecteur pour la fonction de contrôle de continuité.

Dans le sens de B vers A:

- l'extrémité B reçoit l'ordre d'activer le processus source pour la fonction de contrôle de continuité;
- l'extrémité A reçoit l'ordre d'activer le processus collecteur pour la fonction de contrôle de continuité.

On effectuera la désactivation de la fonction de surveillance de qualité pour la connexion A-B en suivant ces étapes dans le sens inverse.

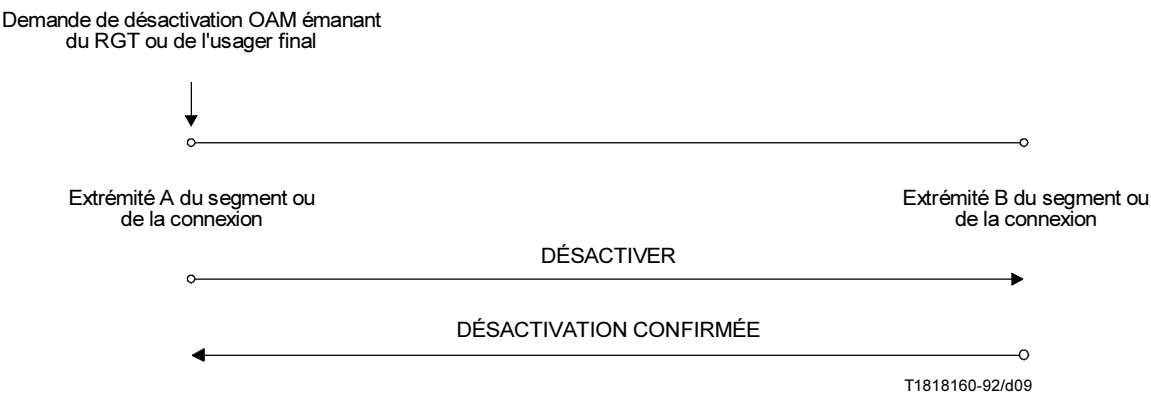
Remplacée par une version plus récente



OAM Fonction de surveillance de la qualité ou de contrôle de continuité

FIGURE 8/I.610

Procédure d'initialisation pour l'activation des fonctions PM et CC au moyen de cellules OAM d'activation



OAM Fonction de surveillance de la qualité ou de contrôle de continuité

FIGURE 9/I.610

Procédure d'initialisation pour la désactivation des fonctions PM et CC au moyen de cellules OAM de désactivation

Remplacée par une version plus récente

7 Format des cellules OAM dans la couche ATM

Les cellules OAM de la couche ATM contiennent des champs communs à tous les types de cellules OAM (voir le Tableau 6) ainsi que des champs spécifiques à chaque type de cellule OAM. Les principes de codage des champs inutilisés communs et spécifiques sont les suivants:

- les octets inutilisés dans le champ d'information de la cellule OAM sont codés 0110 1010 (6AH);
- les bits (octets incomplets) inutilisés dans le champ d'information de la cellule OAM sont codés par une suite de zéros.

Les octets et les bits inutilisés ne doivent pas être vérifiés par le récepteur quant à leur conformité à cette règle de codage. Un point de connexion intermédiaire (qui n'est pas également une extrémité de segment) doit transférer en transparence toutes les cellules OAM, quel que soit le codage dans un champ donné (sauf parfois dans le cas de cellules de boucle – voir 6.2.1.1.3.2 et 6.2.2.1.3.2).

Il conviendra que de futures améliorations de la présente Recommandation ne posent aucun problème de compatibilité, en termes de cellules OAM, avec les équipements supportant des versions antérieures. En d'autres termes, les fonctions et les codages des champs définis ne devront pas être redéfinis ultérieurement.

Les champs inutilisés et les séquences codées inutilisées pourront cependant être définis dans de futures versions de la présente Recommandation; ils sont donc réservés.

Pour les besoins de la présente Recommandation, le bit le plus à gauche est le plus significatif et doit être émis en premier.

TABLEAU 6/I.610

Identificateurs de type de cellule OAM et de type de fonction

Type de cellule OAM	Codage	Type de fonction	Codage
Gestion des dérangements	0001	AIS	0000
	0001	RDI	0001
	0001	Contrôle de continuité	0100
	0001	Bouclage	1000
Gestion de la qualité	0010	Surveillance vers l'avant	0000
	0010	Signalisation vers l'arrière	0001
Activation/désactivation	1000	Surveillance de la qualité	0000
	1000	Contrôle de continuité	0001
Gestion-système	1111	(Note)	(Note)
NOTE – Ces champs ne doivent pas être normalisés par la présente Recommandation.			

7.1 Champs de cellules OAM communs

Toutes les cellules OAM de la couche ATM auront les champs communs suivants (voir la Figure 10):

- 1) *en-tête* – Ce champ est détaillé dans la Recommandation I.361. Pour l'identification du flux F4, deux identificateurs VCI préassignés permettent de distinguer les cellules OAM des connexions VPC et des segments de connexion VPC. Ces deux valeurs sont définies dans la Recommandation I.361. Pour l'identification du flux F5, deux valeurs d'identificateur PTI sont utilisées pour distinguer les cellules OAM des connexions VCC et des segments de connexion VCC. Ces deux valeurs sont définies dans la Recommandation I.361;
- 2) *type de cellule OAM (4 éléments binaires)* – Ce champ indique le type de fonction de gestion assuré par la cellule, par exemple gestion des dérangements, gestion de la qualité et activation/désactivation;
- 3) *type de fonction OAM (4 éléments binaires)* – Ce champ indique la fonction réelle assurée par la cellule dans le type de gestion indiqué par le champ de type de la cellule OAM;

Remplacée par une version plus récente

- 4) *champ réservé à un usage ultérieur (6 éléments binaires)* – La valeur par défaut est codée par une suite de zéros. Un usage possible de ces éléments binaires est l'indication de la version du protocole de gestion OAM;
- 5) *code de détection des erreurs (10 éléments binaires)* – Ce champ porte un code de détection d'erreur par CRC-10 calculé dans le champ d'information de la cellule OAM mais hors du champ de détection et correction d'erreurs (EDC) (*error detection and correction*). Ce code doit être le reste de la division (modulo 2), par le polynôme générateur, du produit de x^{10} et du contenu du champ «information» de la cellule OAM (à savoir le type de cellule OAM, le type de fonction, le champ spécifique de la fonction et le champ réservé, mais à l'exclusion du champ de détection EDC, soit 374 éléments binaires). Chaque bit du champ concaténé mentionné ci-dessus est considéré comme un coefficient (modulo 2) d'un polynôme du 373 degré utilisant le premier bit comme coefficient du terme d'ordre le plus élevé. Le polynôme générateur du contrôle CRC-10 est le suivant:

$$G(x) = 1 + x + x^4 + x^5 + x^9 + x^{10}$$

Le résultat du calcul de CRC est placé dans le champ «CRC» avec forçage à droite du bit le moins significatif. L'Appendice I donne des exemples de valeurs CRC-10.

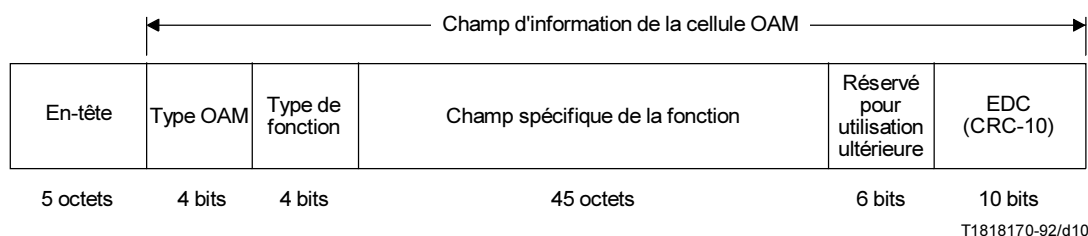


FIGURE 10/I.610

Format commun de cellule OAM

7.2 Champs spécifiques de la cellule de gestion des dérangements

Le champ de type de fonction pour les applications de gestion des dérangements sera utilisé pour identifier les fonctions possibles suivantes: AIS, RDI, contrôle de continuité et bouclage. D'autres spécifications des cellules assurant ces fonctions figurent dans les paragraphes suivants.

7.2.1 Cellule de gestion des dérangements par AIS/RDI

La cellule de gestion des dérangements par AIS/RDI aura les champs spécifiques de fonction suivants:

- 1) *Type de dérangement (8 éléments binaires)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour indiquer la nature du dérangement signalé.

Les exemples de ces types de dérangement sont:

- dérangement non spécifié;
- dérangement au niveau de la couche des conduits virtuels ou des voies virtuelles dans laquelle le flux OAM est transmis;
- dérangement dans la couche inférieure à celle dans laquelle le flux OAM est transmis (dérangement en couche inférieure).

Une distinction supplémentaire peut être faite pour indiquer si le dérangement se produit en service ou hors service. Des informations additionnelles sur les détails du dérangement et sur le codage du champ «type de dérangement» feront l'objet d'un complément d'étude.

Remplacée par une version plus récente

Si ce champ n'est pas utilisé, il doit être codé 6AH.

- 2) *Emplacement du dérangement (seize octets)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour acheminer des informations sur l'emplacement du dérangement. Pour une cellule AIS, ce champ indique l'emplacement d'émission de cette cellule. Pour une cellule RDI, ce champ contient le même identificateur d'emplacement que celui qui a été reçu dans la cellule AIS correspondante.

Si ce champ facultatif n'est pas utilisé, il doit être codé 6AH. Voir la Figure 11.

Type de dérangement (facultatif)	Emplacement du dérangement (facultatif)	Octets inutilisés (6AH)
1 octet	16 octets	28 octets

FIGURE 11/I.610

Champs spécifiques pour la cellule de gestion des dérangements par AIS/RDI

7.2.3 Cellule de gestion des dérangements par contrôle de continuité

Il n'existe pour l'instant aucun champ qui soit spécifique à la fonction de contrôle de continuité. Celle-ci est donc codée 6AH.

7.2.4 Cellule de bouclage

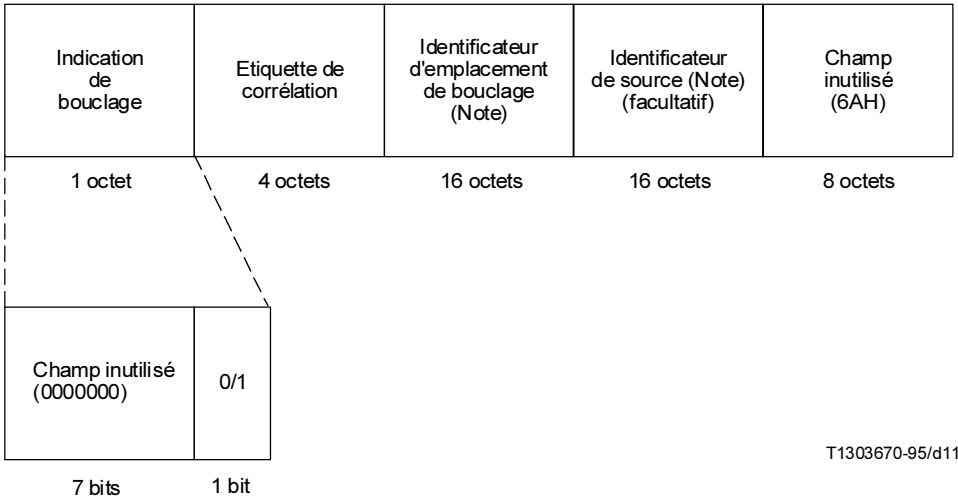
Le format des cellules OAM pour le bouclage au niveau d'un flux de bout en bout ou d'un flux de segment dans un conduit virtuel ou une voie virtuelle est décrit dans la Figure 12. Les champs spécifiques des fonctions sont les suivants:

- *champ «indication de bouclage» (1 octet)* – Le bit le moins significatif de ce champ donne une indication booléenne permettant de déterminer si la cellule a déjà été rebouclée. Ce champ confirme que le bouclage est produit dans la couche ATM. Il évite le problème d'un rebouclage infini qui se produirait si le champ «identificateur d'emplacement de bouclage» par défaut (série de «1») était utilisé. Le point source code ce champ par la séquence 00000001. Au point de bouclage, le codage passe à 00000000;
- *champ «étiquette de corrélation» (4 octets)* – Ce champ sert à mettre en corrélation la cellule OAM transmise avec la cellule OAM reçue;
- *champ «identificateur d'emplacement de bouclage» (16 octets)* – Ce champ identifie, à titre d'option, le point de connexion intermédiaire, sur la connexion virtuelle ou un de ses segments, où le bouclage doit se produire. La valeur de ce champ n'est pas soumise à normalisation. Par défaut, elle est constituée d'une série de «1» et représente l'extrémité de la connexion ou du segment de connexion, selon le flux considéré;
- *champ «identificateur de source» (16 octets)* – L'utilisation de ce champ est facultative et permet d'identifier la source de laquelle la cellule de bouclage provient. La valeur de ce champ n'est pas soumise à normalisation. Par défaut, elle est constituée d'une série de «1».

L'Annexe C montre le détail des procédures à exécuter lorsqu'une cellule de bouclage est reçue par un élément du réseau.

7.3 Champs spécifiques pour la cellule de gestion de la qualité (voir la Figure 13)

Le champ de type de fonction pour les applications de gestion de la qualité sera utilisé pour identifier les fonctions possibles suivantes: surveillance vers l'avant et signalisation vers l'arrière. Lorsque les fonctions de surveillance vers l'avant et de signalisation vers l'arrière sont toutes les deux activées pour une connexion donnée, les informations OAM se rapportant à un bloc de cellules donné – qui est émis vers l'avant – doivent être acheminées dans les deux sens par des cellules OAM de surveillance vers l'avant et de signalisation vers l'arrière correspondantes, appelées «paires de cellules» OAM; en d'autres termes, pour chaque cellule OAM de surveillance vers l'avant qui est reçue, une cellule correspondante de signalisation vers l'arrière doit être émise.



NOTE – Cette valeur (sauf dans le cas d'une séquence de «1» par défaut) n'est pas soumise à normalisation et le codage des valeurs autres que par défaut est facultatif.

FIGURE 12/I.610
Champs spécifiques pour cellules de bouclage

La cellule de gestion de la qualité aura les champs spécifiques suivants:

Numéro MCSN	Nombre TUC-0+1	Code BEDC-0+1	Nombre TUC-0	Marqueur TSTP (facultatif)	Non utilisé	Décompte TRCC-0	Taux BLER-0+1	Décompte TRCC-0+1
8 bits	16 bits	16 bits	16 bits	32 bits	29 octets	16 bits	8 bits	16 bits

Le champ BEDC-0+1 n'est utilisé que pour les cellules de surveillance vers l'avant.
Les champs TRCC-0, BLER-0+1 et TRCC-0+1 ne sont utilisés que pour les cellules de signalisation vers l'arrière.
Les champs MCSN, TUC-0, TSTP et TUC-0+1 sont utilisés pour les deux types de cellules PM-OAM.

FIGURE 13/I.610
Champs spécifiques pour les cellules de gestion de la qualité de type surveillance vers l'avant et de type signalisation vers l'arrière

- 1) *numéro de séquence de cellules de surveillance (MCSN) (monitoring cell sequence number) (8 éléments binaires)* – Ce champ indique la valeur actuelle d'un compteur actif, modulo 256, des séquences de cellules OAM de surveillance vers l'avant et de signalisation vers l'arrière. Des compteurs indépendants sont utilisés aux deux extrémités de la connexion ou du segment pour les paires de cellules de surveillance vers l'avant et de signalisation vers l'arrière;
- 2) *nombre total de cellules d'utilisateur (TUC-0+1) (total user cell number) par rapport au flux de cellules d'utilisateur avec priorité CLP-0+1 (16 éléments binaires)* – Ce champ indique la valeur actuelle d'un compteur actif du nombre total (modulo 65536) de cellules d'utilisateur transmises (c'est-à-dire avec priorité CLP de type 0+1) lors de l'insertion de la cellule de surveillance vers l'avant. Dans le cas d'une cellule de signalisation vers l'arrière, ce champ contient la valeur TUC-0+1 copiée à partir du contenu de la paire de cellules OAM de surveillance vers l'avant;

Remplacée par une version plus récente

NOTE 1 – Dans le cas des cellules OAM de surveillance vers l'avant, la différence mesurée à l'extrémité d'émission (où les cellules OAM sont insérées) entre deux valeurs TUC consécutives représente le nombre de cellules d'utilisateur se trouvant entre deux cellules OAM de surveillance vers l'avant, émises consécutivement. Cela correspond à la taille du bloc de cellules d'utilisateur sur lequel on estime la qualité de transmission. Dans le cas des cellules OAM de signalisation vers l'arrière, la différence mesurée à l'extrémité d'émission entre deux valeurs TUC émises consécutivement représente le nombre de cellules d'utilisateur se trouvant entre deux cellules OAM de surveillance vers l'avant, reçues consécutivement. Cet ensemble de cellules correspond à un seul bloc de cellules d'utilisateur si les cellules OAM de surveillance vers l'avant sont reçues en séquence (avec des valeurs MCSN consécutives) ou à plusieurs blocs de cellules d'utilisateur en cas de perte de cellules OAM de surveillance vers l'avant.

- 3) *nombre total de cellules d'utilisateur (TUC₋₀) (total user cell number) par rapport au flux de cellules d'utilisateur avec priorité CLP₋₀ (16 éléments binaires)* – L'utilisation de ce champ est semblable à celle du champ TUC₋₀₊₁. Elle se rapporte aux cellules d'utilisateur émises avec une valeur de priorité CLP égale à «0»;
- 4) *code de détection d'erreur sur les blocs (BEDC₋₀₊₁) (block error detection code) par rapport au flux de cellules d'utilisateur avec priorité CLP₋₀₊₁ (16 éléments binaires)* – Ce champ ne sert qu'aux cellules OAM de surveillance vers l'avant. Il transporte le code de détection d'erreur à parité paire BIP-16 (voir la Note 2), calculé sur les champs d'information du bloc de cellules d'utilisateur (c'est-à-dire avec une priorité CLP = 0+1), après l'émission de la dernière cellule de surveillance vers l'avant. Dans le cas des cellules de signalisation vers l'arrière, ce champ n'est pas utilisé et tous les octets sont codés en 6AH;

NOTE 2 – Le code de parité d'entrelacement des bits d'ordre X (BIP-X) (*bit interleaved parity-X*) est défini comme une méthode de surveillance des erreurs. Un code à X bits, obéissant au principe de la parité paire, est émis par l'équipement de transmission sur une portion spécifique du signal de manière que le premier bit du code assure la parité paire sur le premier bit de toutes les séquences de X bits dans la portion du signal en question; le second bit assure une parité paire sur le deuxième bit de toutes les séquences de X bits sur la portion spécifique, etc. On obtient la parité paire en établissant les bits de parité BIP-X de telle façon qu'il y ait un nombre pair de 1 dans chacune des subdivisions surveillées du signal, y compris la parité BIP-X (une subdivision surveillée du signal est constituée par tous les bits qui sont dans la même position binaire dans les séquences de X éléments binaires contenues dans la portion du signal en question).

- 5) *marqueur temporel (TSTP) (time stamp) (32 éléments binaires)* – A titre facultatif, ce champ peut être utilisé pour représenter le moment auquel la cellule OAM de surveillance de la qualité a été insérée. La valeur par défaut de ce champ est une série de «1» car la valeur 6AH peut être une valeur valide de marqueur temporel. L'utilisation de ce champ nécessite un complément d'étude;
- 6) *nombre total de cellules reçues (TRCC₋₀₊₁) (total received cell count) par rapport au flux de cellules d'utilisateur de priorité CLP₋₀₊₁ (16 éléments binaires)* – Ce champ ne sert qu'aux cellules OAM de signalisation vers l'arrière. Toutes les cellules d'utilisateur sont prises en considération (c'est-à-dire avec une priorité CLP = 0+1). Ce champ transporte la valeur actuelle d'un compteur actif (modulo 65536) du nombre total de cellules d'utilisateur reçues (avec priorité CLP = 0+1), cette valeur étant relevée lors de la réception d'une cellule OAM de surveillance vers l'avant;

NOTE 3 – Au point d'émission (où les cellules OAM de signalisation vers l'arrière sont insérées), la différence entre deux valeurs du nombre TRCC₋₀₊₁, émises consécutivement, représente le nombre de cellules d'utilisateur reçues entre les deux dernières cellules OAM de surveillance vers l'avant qui ont été reçues. Au point de réception (où les cellules OAM de signalisation vers l'arrière sont évaluées) les calculs suivants peuvent être effectués sur deux cellules OAM de signalisation vers l'arrière, reçues consécutivement:

- a) calcul de la différence (modulo 65536) entre deux champs TRCC₋₀₊₁ reçus consécutivement;
- b) calcul de la différence (modulo 65536) entre deux champs TUC₋₀₊₁ reçus consécutivement.

La différence b) – a) est une estimation du nombre de cellules perdues (résultat positif) ou du nombre de cellules mal insérées (résultat négatif); un résultat nul est interprété comme signalant l'absence de cellules perdues ou mal insérées.

- 7) *nombre total de cellules reçues (TRCC₋₀) par rapport au flux de cellules d'utilisateur de priorité CLP₋₀ (16 éléments binaires)* – Ce champ n'est utilisé que pour les cellules OAM de signalisation vers l'arrière. L'utilisation de ce champ est semblable à celle du champ TRCC₋₀₊₁. Ce champ se rapporte au nombre total de cellules d'utilisateur reçues avec une valeur de priorité CLP égale à «0»;

NOTE 4 – Si les cellules à priorité CLP = 0 sont «étiquetées» (c'est-à-dire mises à la priorité CLP = 1, voir la Recommandation UIT-T I.371) le nombre calculé pour les cellules perdues/mal insérées avec CLP = 0 peut être erroné.

Remplacée par une version plus récente

- 8) *résultat des erreurs sur les blocs (BLER-₀₊₁) (block error result) (8 éléments binaires)* – Ce champ n'est utilisé que pour les cellules OAM de signalisation vers l'arrière. Il transporte le nombre de bits de parité erronée détectés par le code BIP-16 de la paire de cellules de surveillance vers l'avant. Ce nombre n'est inséré dans la cellule de signalisation vers l'arrière correspondante que si les conditions suivantes sont remplies:

- le nombre de cellules de données d'utilisateur (c'est-à-dire avec priorité CLP = 0+1) reçues entre les deux dernières cellules OAM de surveillance vers l'avant est égal à la différence entre les nombres TUC des deux dernières cellules OAM de surveillance vers l'avant;
- les numéros MCSN des deux dernières cellules de surveillance de la qualité (PM) utilisées pour la surveillance vers l'avant se suivent en séquence.

Si ces conditions ne sont pas remplies, le champ doit être codé sous la forme d'une série de «1». Dans le cas de cellules OAM de surveillance vers l'avant, ce champ n'est pas utilisé et est codé en 6AH.

7.4 Champs spécifiques pour la cellule d'activation/désactivation (voir la Figure 14)

Le champ de type de fonction pour les applications d'activation et de désactivation sera utilisé pour identifier les fonctions possibles suivantes:

- activation et désactivation de la surveillance de la qualité; et
- activation et désactivation du contrôle de continuité.

La cellule d'activation/désactivation aura les champs spécifiques suivants:

Identificateur de message	Sens de l'action	Étiquette de corrélation	Tailles de bloc PM pour A-B	Tailles de bloc PM pour B-A	Octets inutilisés (6AH)
6 bits	2 bits	8 bits	4 bits	4 bits	336 bits

FIGURE 14/I.610

Champs spécifiques pour la cellule d'activation/désactivation

- 1) *identificateur de message (6 éléments binaires)* – Ce champ indique l'identificateur de message permettant d'activer ou de désactiver des fonctions OAM spécifiques pour les connexions VPC et VCC. Les valeurs du code pour ce champ figurent dans le Tableau 7;
- 2) *étiquette de corrélation (8 éléments binaires)* – Une étiquette de corrélation est produite pour chaque message afin que les nœuds puissent corréler les commandes avec les réponses. Autrement dit, l'étiquette de corrélation contenue dans une réponse doit toujours correspondre à l'étiquette de corrélation contenue dans la commande associée. Il y a lieu que des étiquettes de corrélation produites consécutivement soient différentes, afin de corréler correctement les commandes avec les réponses;
- 3) *sens de l'action (2 éléments binaires)* – Ce champ identifie le (les) sens de transmission pour activer ou désactiver la fonction OAM. La notation A-B et B-A est utilisée pour différencier le sens de transmission en s'éloignant ou en se rapprochant de l'activateur-désactivateur. Cette valeur de ce champ est utilisée comme paramètre pour les messages ACTIVATE et DEACTIVATE. Ce champ sera codé 01 pour B-A, 10 pour A-B, 11 pour une action à double sens et 00 (valeur par défaut) lorsqu'il n'est pas applicable;
- 4) *taille du bloc de surveillance de la qualité dans le sens A-B (4 éléments binaires)* – Ce champ spécifie la taille du bloc de surveillance de la qualité dans le sens A-B, requise par l'activateur pour la fonction de surveillance de la qualité. Les valeurs de code actuellement définies pour ce champ sont indiquées dans le Tableau 8. Cette valeur de champ est utilisée comme paramètre pour les messages ACTIVATE et ACTIVATION CONFIRMED. La valeur par défaut de ce champ sera 0000 pour tous les autres messages et lors de l'activation/désactivation du contrôle de continuité;
- 5) *taille(s) du bloc de surveillance de la qualité dans le sens B-A (4 éléments binaires)* – Ce champ spécifie la taille de bloc dans le sens B-A requise par l'activateur pour la fonction de surveillance de la qualité. Il est codé et utilisé de la même manière que le champ de taille de bloc dans le sens A-B.

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 7/I.610

Valeurs de l'identificateur de message

Message	Commande/ réponse	Codage
Activer	Commande	000001
Activation confirmée	Réponse	000010
Demande d'activation rejetée	Réponse	000011
Désactiver	Commande	000101
Désactivation confirmée	Réponse	000110
Demande de désactivation rejetée	Réponse	000111

TABLEAU 8/I.610

Codage des tailles de bloc pour la surveillance de la qualité

Type de message	Taille du bloc PM	Codage
Autre message	Non utilisé	0000
ACTIVATE et ACTIVATE CONFIRMED pour la surveillance de qualité	1024	0001
	512	0010
	256	0100
	128	1000

7.5 Champs spécifiques pour la cellule de gestion-système

L'utilisation des champs spécifiques de fonction pour ce type de cellule est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

Annexe A

Surveillance du statut des voies virtuelles/conduits virtuels

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La définition du statut des voies virtuelles/conduits virtuels (c'est-à-dire l'état de disponibilité ou d'indisponibilité) est hors du champ d'application de la présente Recommandation. On trouvera les définitions et critères appropriés dans les Recommandations UIT-T pertinentes de la série I.300.

Pour les réseaux en mode ATM, le statut (disponible ou indisponible) des voies virtuelles et des conduits virtuels en mode ATM est obtenu au moyen des procédures de gestion des dérangements et de gestion de qualité fondées sur les flux F4/F5 de la couche ATM.

Les procédures de bouclage peuvent être lancées sur demande émise par la gestion-système de l'élément de réseau afin de vérifier le statut de la voie virtuelle (VC) ou du conduit virtuel (VP) en cours de service ou en dehors du service.

Le contrôle de continuité peut être utilisé en association avec la surveillance de qualité afin de suivre en continu le statut des voies virtuelles ou des conduits virtuels.

Remplacée par une version plus récente

Lorsque l'entité de gestion en couche ATM détecte un dérangement, tel que déduit d'un résultat de type état AIS, perte de continuité ou dégradation de qualité, cette entité transmet à la gestion-système une indication qui sera retraitée afin de déterminer l'état d'indisponibilité de la voie virtuelle ou du conduit virtuel.

L'information d'état de voie virtuelle ou de conduit virtuel peut ensuite être transférée, par l'entité de gestion-système de l'élément de réseau, à la fonction d'exécution des opérations en vue d'une action appropriée par l'intermédiaire de l'interface de gestion correspondant à cet élément de réseau.

Annexe B

Diagrammes SDL pour activation/désactivation au moyen de cellules OAM

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 La présente annexe offre une spécification particulière pour les procédures d'activation/de désactivation des fonctions de surveillance de la qualité et de contrôle de la continuité, au moyen de cellules OAM. La description ci-après vise la fonction de surveillance de la qualité mais est également applicable à la fonction de contrôle de la continuité.

La Figure B.2 montre le diagramme de transition d'état pour l'activation/la désactivation de la surveillance de qualité. Les états mentionnés dans cette figure sont les suivants.

Etat **Ready** (prêt)

Le processus de surveillance de la qualité n'est pas activé pour une connexion en mode ATM.

Etat **Wait-activate-confirm** (attente de confirmation de l'activation) (abréviation: «Wait_act_con»)

L'activation du processus de surveillance de la qualité d'une connexion ATM a été demandée par la gestion-système locale; un message de type «activate_PM» a été émis et la réponse de l'entité homologue de gestion de couche à ce message n'est pas encore arrivée. Cet état n'existe que dans les systèmes qui sont à l'origine de l'activation du processus de surveillance de la qualité.

Etat **Wait-activate-response** (attente de réponse pour l'activation) (abréviation: «Wait_act_res state»)

Un message de type «activate_PM» a été reçu d'une entité homologue de gestion de couche, la demande d'activation du processus de surveillance de la qualité d'une connexion ATM a été indiquée à la gestion-système locale et la réponse de celle-ci à ce message n'a pas encore été reçue. Cet état n'existe que dans les systèmes qui reçoivent les demandes issues de l'entité homologue de gestion de couche en vue d'activer le processus de surveillance de la qualité.

Etat **Active** (processus activé)

Le processus de surveillance de la qualité a été activé pour une connexion en mode ATM.

Etat **Wait-deactivate-confirm** (attente de confirmation de la désactivation) (abréviation: «Wait_deact_con»)

La désactivation du processus de surveillance de la qualité d'une connexion ATM a été demandée par la gestion-système locale, un message de type «deactivate_PM» a été émis et la réponse de l'entité de gestion de couche à ce message n'est pas encore arrivée. Cet état n'existe que dans les systèmes qui sont à l'origine de la désactivation du processus de surveillance de la qualité.

Pour la description de la procédure, il faut qu'un ensemble minimal de signaux internes soient échangés entre la gestion de couche ATM et la gestion de plan. Dans le cas de l'activation, la liste de ces signaux internes est la suivante:

- INT_SIG_ACT.Request (paramètres) – La gestion de plan demande l'activation des fonctions de surveillance de la qualité. Les paramètres feront l'objet d'une étude ultérieure.
- INT_SIG_ACT.Indication (paramètres) – La gestion de couche ATM indique à l'entité de gestion de plan l'arrivée d'une demande d'activation des fonctions de surveillance de la qualité. Les paramètres feront l'objet d'une étude ultérieure.

Remplacée par une version plus récente

- INT_SIG_ACT.Response (réponse, autres paramètres) – La gestion de plan répond à l'entité de gestion de couche ATM. La réponse paramétrique indique l'acceptation (si la réponse est OK) ou le rejet (réponse = KO) par l'entité homologue de l'activation requise. Les autres paramètres feront l'objet d'une étude ultérieure.
- INT_SIG_ACT.Confirm (réponse, autres paramètres) – L'entité de gestion de couche ATM confirme à l'entité de gestion de plan l'acceptation (réponse = OK) ou le rejet (réponse = KO) de l'activation demandée. Les autres paramètres feront l'objet d'une étude complémentaire.

Dans le cas de la désactivation, un ensemble similaire de signaux internes est requis. Les noms de ces signaux sont les suivants:

- INT_SIG_DEACT.Request, INT_SIG_DEACT.Indication, INT_SIG_DEACT.Response et INT_SIG_DEACT.Confirm. Le sens de chacun de ces signaux est semblable à celui des signaux correspondants pour le cas de l'activation.

Les chronogrammes de la Figure B.3 donnent des exemples de fonctionnement du protocole pour le cas de l'activation. Les deux premiers diagrammes [a) et b)] décrivent le mode de fonctionnement du protocole sans erreur. Les trois suivants [c), d) et e)] décrivent le fonctionnement du protocole lorsque quelques erreurs sont détectées. Finalement, les diagrammes [f), g) et h)] décrivent le cas d'une collision.

La Figure B.4 donne des exemples similaires pour le cas de la désactivation.

Les diagrammes SDL relatifs aux procédures proposées font l'objet de la Figure B.5. Dans ces diagrammes, il est fait référence à certaines variables, dont la signification est la suivante:

- | | |
|-----------|---|
| T1 | Cette constante sert à initialiser le temporisateur 1 lorsque celui-ci est lancé. T1 est le temps d'attente minimal pour la réponse issue de l'entité homologue (en cas de réception d'une demande d'activation du processus de surveillance de la qualité en provenance de la gestion-système). La valeur de T1 est ≥ 5 s, ce qui est supérieur au temps de propagation aller et retour plus le temps de traitement (dont la valeur maximale est T2) dans l'entité homologue pour produire la réponse correspondante. Dans le cas d'une perte de message, cette constante indique également le temps écoulé entre la production de deux messages activate_PM consécutifs. |
| T2 | Cette constante sert à initialiser le temporisateur 2 lorsque celui-ci est lancé. T2 est le temps d'attente minimal pour la réponse issue de la gestion-système (en cas de réception d'un message activate_PM). La valeur de T2 est ≤ 2 s. |
| T3 | Cette constante sert à initialiser le temporisateur 3 lorsque celui-ci est lancé. T3 est le temps d'attente minimal pour la réponse issue de l'entité homologue (en cas de réception d'une demande de désactivation du processus de surveillance de la qualité en provenance de la gestion-système). La valeur de T3 est ≥ 5 s, ce qui est supérieur au temps de propagation aller et retour plus le temps de traitement (dont la valeur maximale est T2) dans l'entité homologue pour produire la réponse correspondante. Dans le cas d'une perte de message, cette constante indique également le temps écoulé entre la production de deux messages deactivate_PM consécutifs. |
| CT1 | Cette constante sert à initialiser le compteur 1 lorsque celui-ci est lancé. CT1 est le nombre maximal de tentatives d'envoi du message activate_PM. Sa valeur est ≥ 3 . |
| CT2 | Cette constante sert à initialiser le compteur 2 lorsque celui-ci est lancé. CT2 est le nombre maximal de tentatives d'envoi du message deactivate_PM. Sa valeur est ≥ 3 . |
| Timer_1 | (temporisateur 1) Cette variable représente le temps restant dans un intervalle T1. Ce temporisateur est utilisé lorsque le processus d'activation/de désactivation est dans l'état d'attente de confirmation d'activation. |
| Timer_2 | (temporisateur 2) Cette variable représente le temps restant dans un intervalle T2. Ce temporisateur est utilisé lorsque le processus d'activation/de désactivation est dans l'état d'attente de réponse d'activation. |
| Timer_3 | (temporisateur 3) Cette variable représente le temps restant dans un intervalle T3. Ce temporisateur est utilisé lorsque le processus d'activation/de désactivation est dans l'état d'attente de confirmation de désactivation. |
| Counter_1 | (compteur 1) Cette variable représente le nombre de tentatives d'envoi du message activate_PM lorsque le processus d'activation/de désactivation est dans l'état d'attente de confirmation d'activation. |

Remplacée par une version plus récente

Counter_2 (compteur 2) Cette variable représente le nombre de tentatives d'envoi du message deactivate_PM lorsque le processus d'activation/de désactivation est dans l'état d'attente de confirmation de désactivation.

Finalement, la Figure B.1 ci-dessous montre les symboles fondamentaux qui sont utilisés pour les diagrammes SDL³⁾.

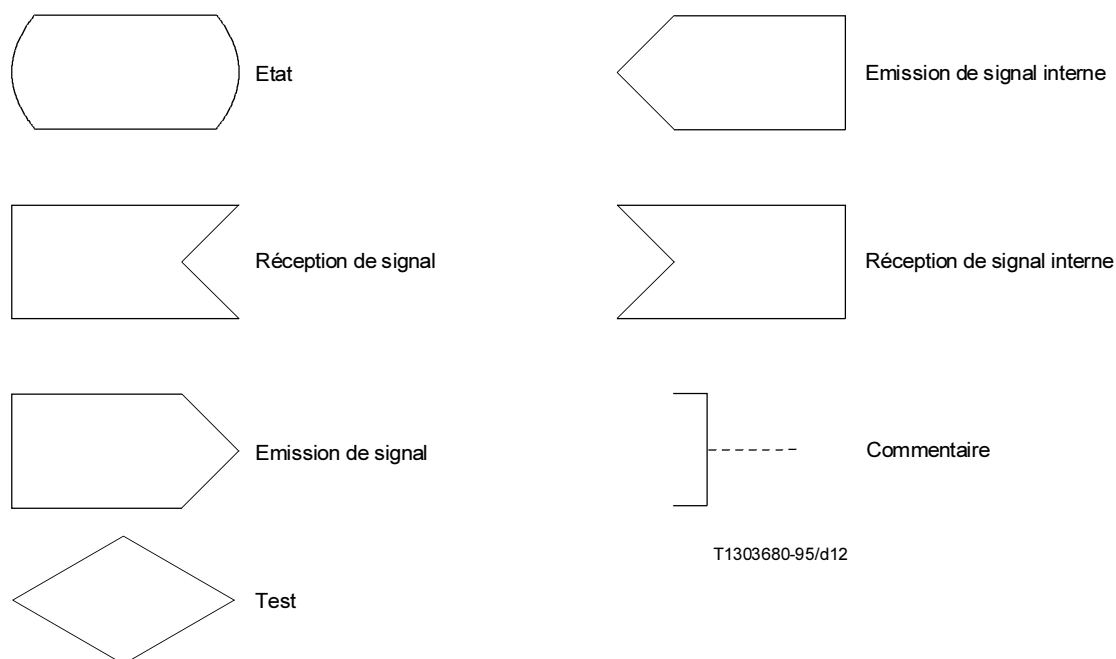


FIGURE B.1/I.610

Symboles utilisés dans les diagrammes SDL

Lorsque la procédure d'activation ou de désactivation se trouve dans l'état «ready», les opérations suivantes sont effectuées [voir la Figure B.5 (feuillet 1 de 5)]:

- 1) Dès réception d'un message activate_PM – Envoi d'une demande d'activation de fonction PM à la gestion-système, lancement du temporisateur 2 et passage à l'état d'attente de réponse d'activation.
- 2) Dès réception d'une demande d'activation de la fonction PM issue de la gestion-système – Lancement du temporisateur 1, envoi à l'entité homologue du message activate_PM avec une étiquette de corrélation, acheminement des paramètres de sens et de taille de bloc en provenance de la gestion-système, mise à 1 du compteur 1 et passage à l'état d'attente de confirmation d'activation.
- 3) Dès réception d'un message deactivate_PM – Envoi à l'entité homologue du message de confirmation de désactivation de la fonction PM et maintien de l'état «ready».

Lorsque la procédure d'activation ou de désactivation se trouve dans l'état «wait_activate_response», les opérations suivantes sont effectuées [voir la Figure B.5 (feuillet 2 de 5)]:

- 4) Si la gestion-système rejette cette demande ou si le temporisateur 2 a expiré – Arrêt du temporisateur 2, envoi à l'entité homologue du message PM_activation_denied et passage à l'état «ready».
- 5) Si la gestion-système accepte cette demande – Arrêt du temporisateur 2, envoi à l'entité homologue du message PM_activation_confirmed, activation du processus de surveillance de la qualité et passage à l'état «active».

³⁾ Les signaux internes comprennent également les temporisateurs déjà cités. Les autres signaux se rapportent aux communications avec l'entité homologue.

Remplacée par une version plus récente

Lorsque la procédure d'activation ou de désactivation se trouve dans l'état «wait_activate_confirm», les opérations suivantes sont effectuées [voir la Figure B.5 (feuillet 3 de 5)]:

- 6) Dès réception d'un message PM_activation_confirmed – Arrêt du temporisateur 1, activation du processus de surveillance de la qualité; envoi à la gestion-système d'une confirmation de succès concernant l'activation du processus PM et passage à l'état «active».
- 7) Dès réception d'un message PM_activation_denied ou activate_PM, ou dès expiration du temporisateur 1 et si le compteur 1 indique une valeur supérieure ou égale à la constante CT1 – Arrêt du temporisateur 1, envoi à la gestion-système d'une indication d'échec concernant l'activation du processus PM et passage à l'état «ready».
- 8) A l'expiration du temporisateur 1 (intervalle T1) et dès que le compteur 1 indique une valeur inférieure à la constante CT1 – Augmentation de 1 du compteur 1, lancement du temporisateur T1, envoi du message activate_PM à l'entité homologue avec une étiquette de corrélation, acheminement des paramètres de sens et de taille de bloc en provenance de la gestion-système et maintien de l'état d'attente de confirmation de l'activation.

Lorsque la procédure d'activation ou de désactivation se trouve dans l'état «active», les opérations suivantes sont effectuées [voir la Figure B.5 (feuillet 4 de 5)]:

- 9) Dès réception d'une demande de désactivation de la fonction PM en provenance de la gestion-système – Envoi du message deactivate_PM avec acheminement des paramètres d'étiquette de corrélation et de sens en provenance de la gestion-système, lancement du temporisateur 3, mise à 1 du compteur 2 et passage à l'état d'attente de confirmation de la désactivation.
- 10) Dès réception d'un message «deactivate_PM» – Envoi à la gestion-système d'une indication de demande de désactivation PM, envoi à l'entité homologue d'un message PM_deactivation_confirmed et passage à l'état «ready».
- 11) Dès réception d'un message «activate_PM» – Envoi à l'entité homologue d'un message de confirmation d'activation PM et maintien de l'état «active».

Lorsque la procédure d'activation ou de désactivation se trouve dans l'état «wait_deactivate_confirm», les opérations suivantes sont effectuées [voir la Figure B.5 (feuillet 5 de 5)]:

- 12) Dès réception d'un message «PM_deactivation_confirmed» ou d'un message «deactivate_PM», ou si le temporisateur 3 a expiré et que le compteur 2 soit supérieur ou égal à CT2 – Arrêt du temporisateur 3, envoi d'une confirmation de succès de la désactivation PM à la gestion-système, désactivation du processus PM et passage à l'état «ready».
- 13) Dès expiration du temporisateur 3 (intervalle T3) et si le compteur 2 est inférieur à CT2 – Augmentation du compteur 2 d'une unité, lancement du temporisateur 3, envoi à l'entité homologue d'un message «deactivate_PM» avec acheminement des paramètres d'étiquette de corrélation et de sens en provenance de la gestion-système, et maintien dans l'état d'attente de confirmation d'activation.

Remplacée par une version plus récente

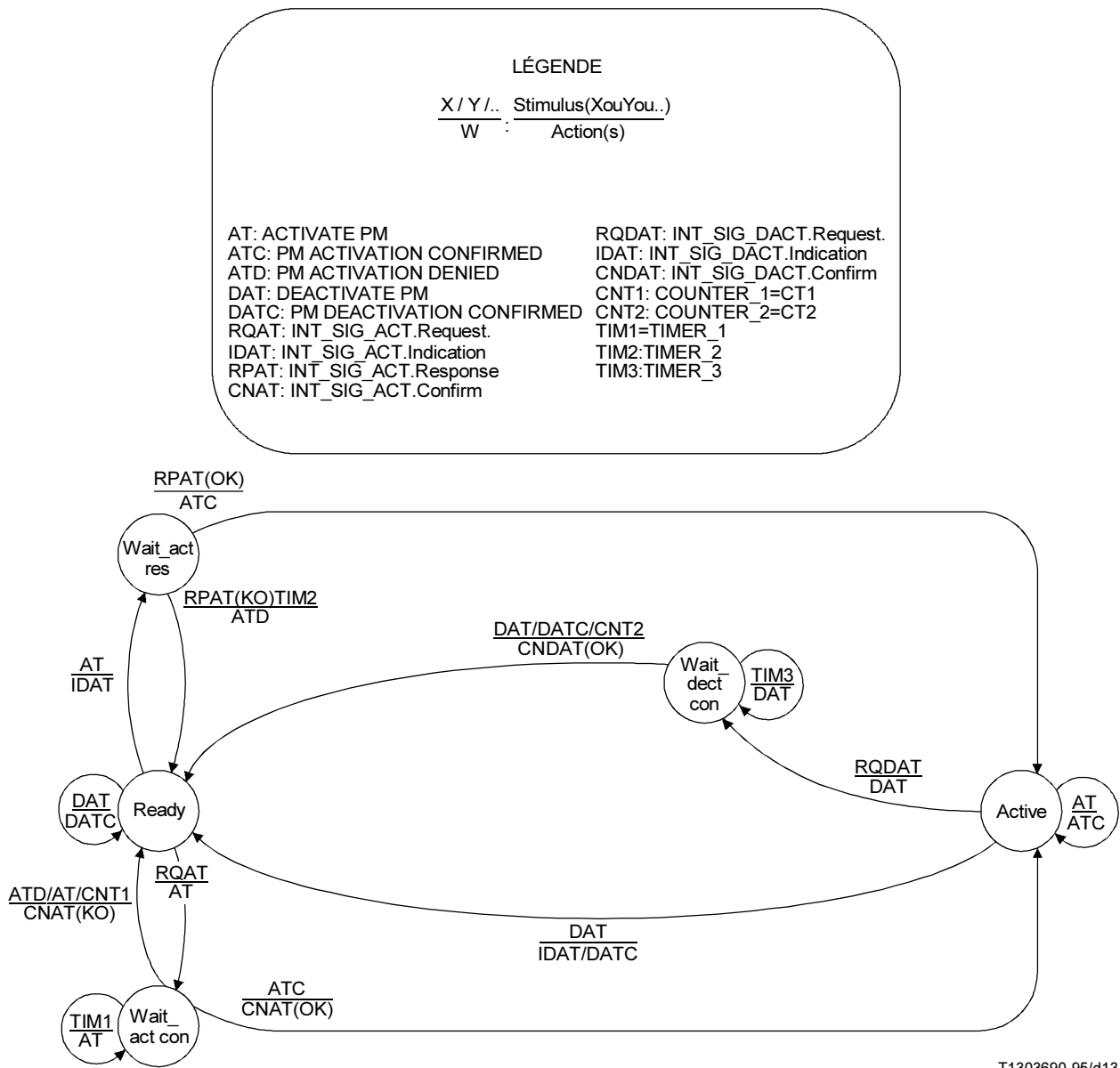
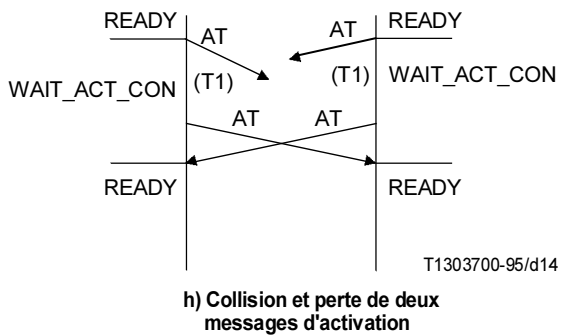
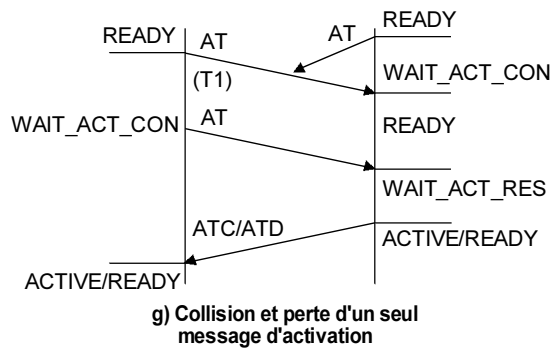
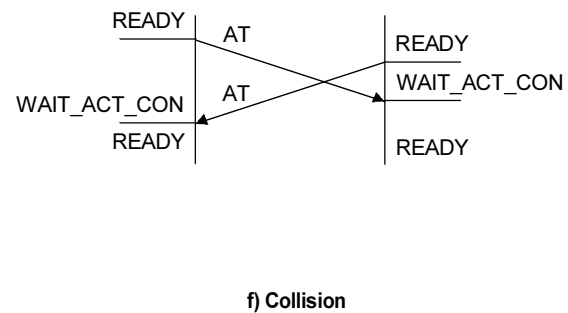
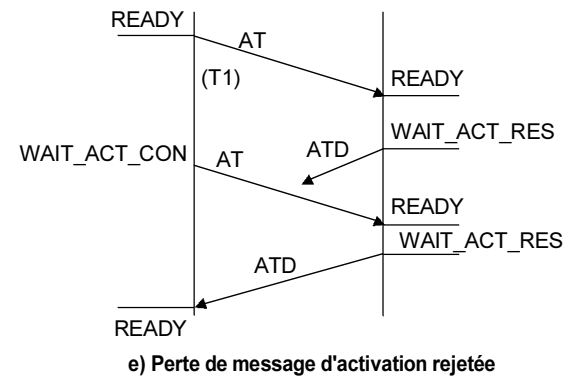
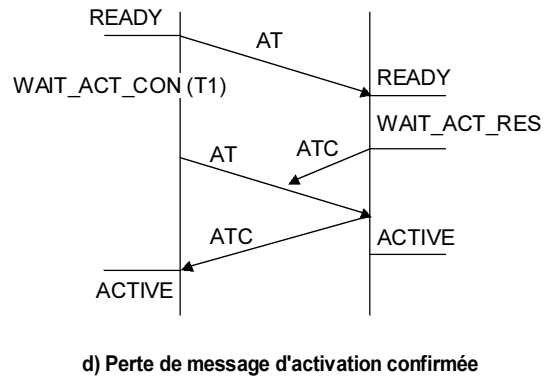
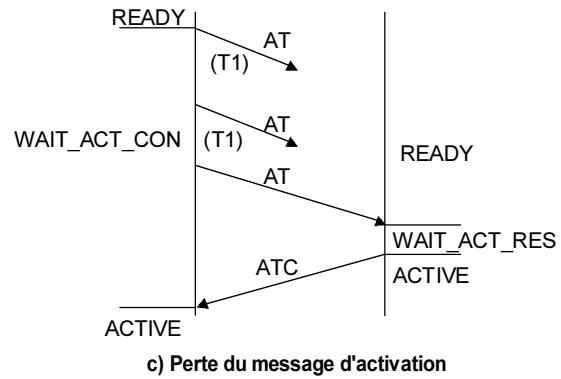
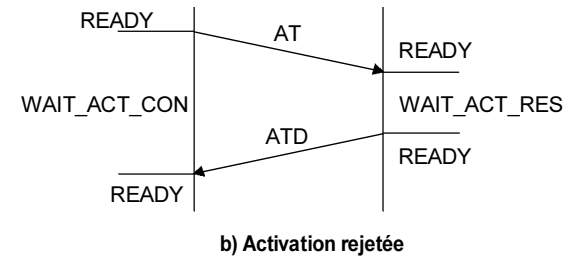
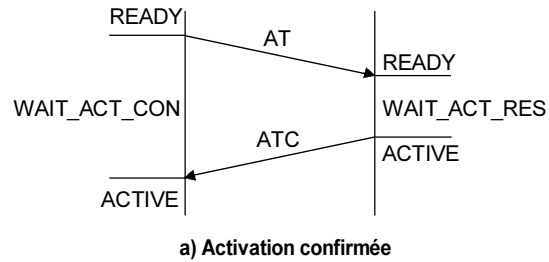
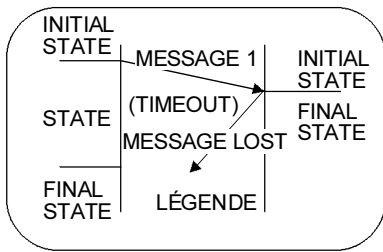


FIGURE B.2/I.610
Diagrammes de transition d'état



T1303700-95/d14

FIGURE B.3/I.610

Activation: exemples de fonctionnement du protocole

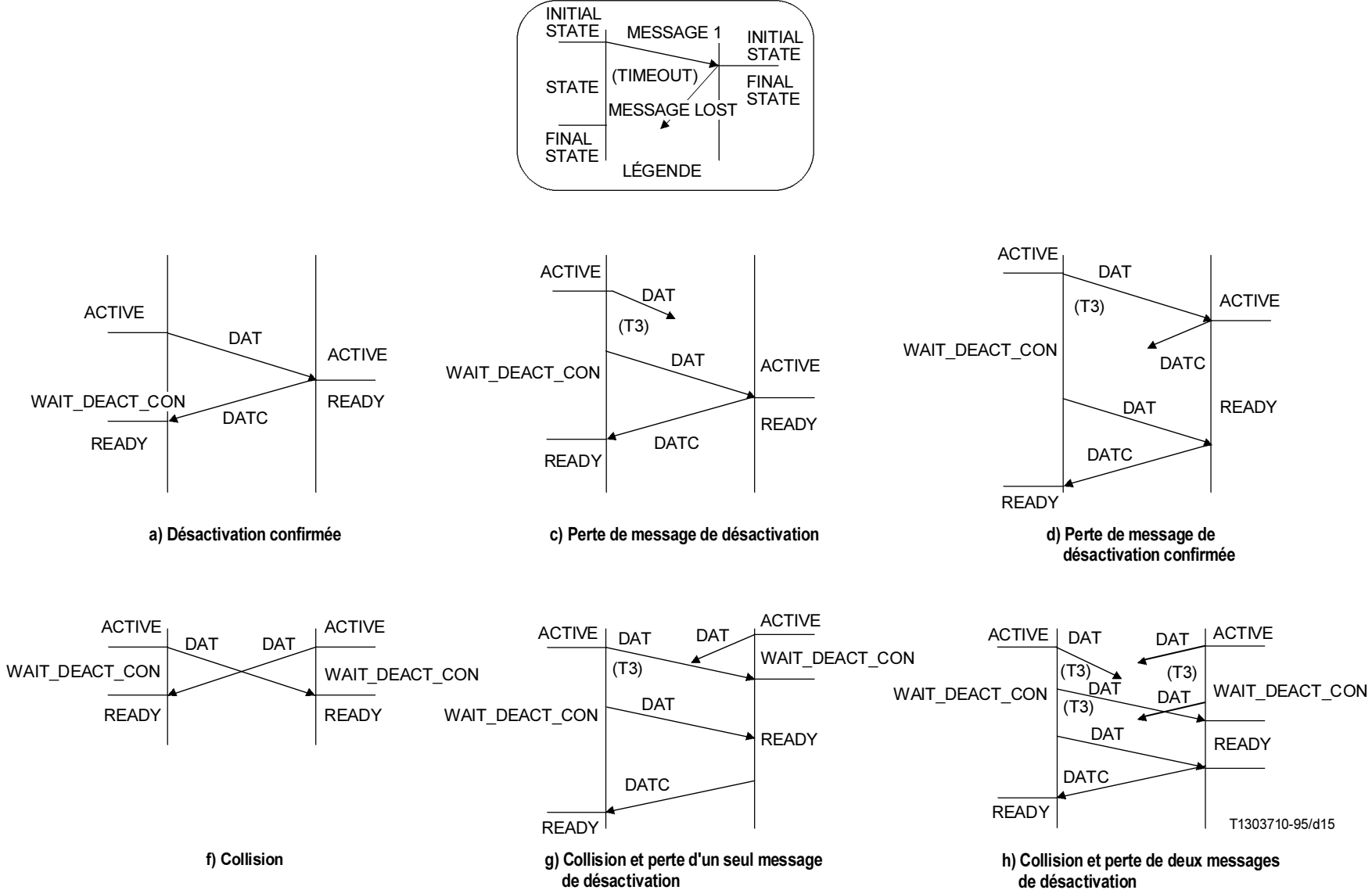


FIGURE B.4/I.610
Désactivation: exemples de fonctionnement du protocole

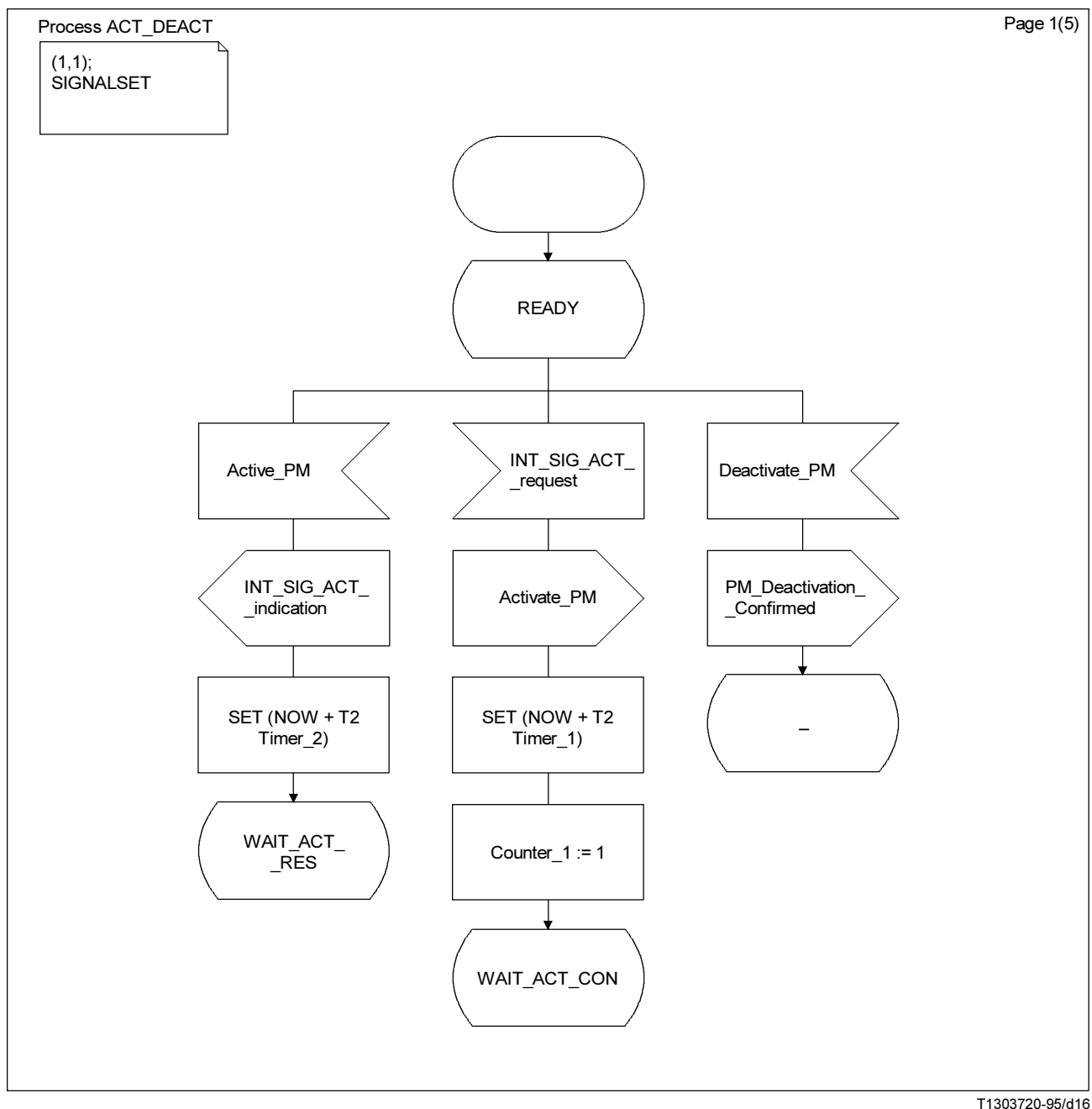


FIGURE B.5/I.610 (feuillet 1 de 5)
Diagrammes SDL

Remplacée par une version plus récente

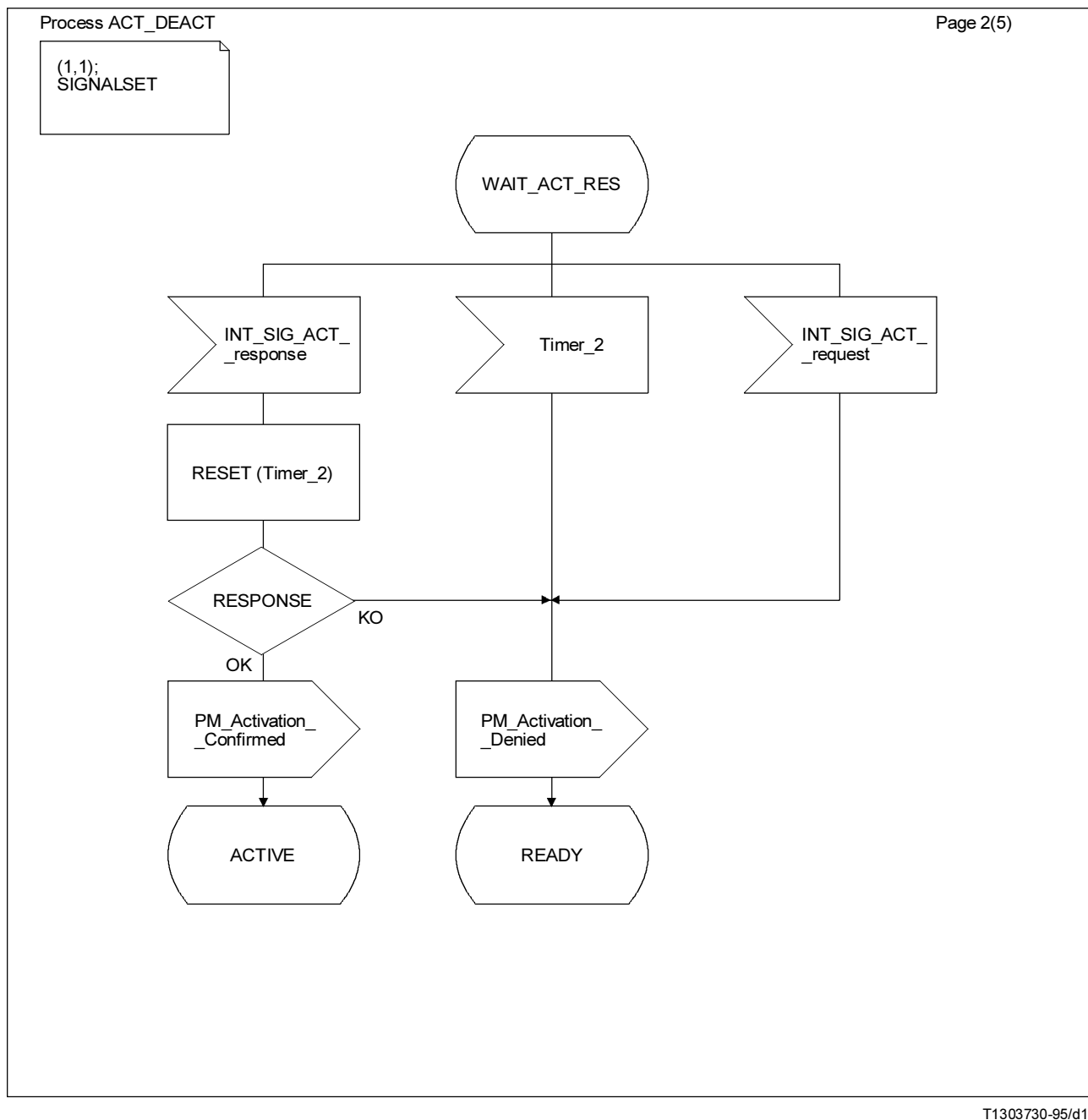


FIGURE B.5/I.610 (feuillet 2 de 5)

Diagramme SDL

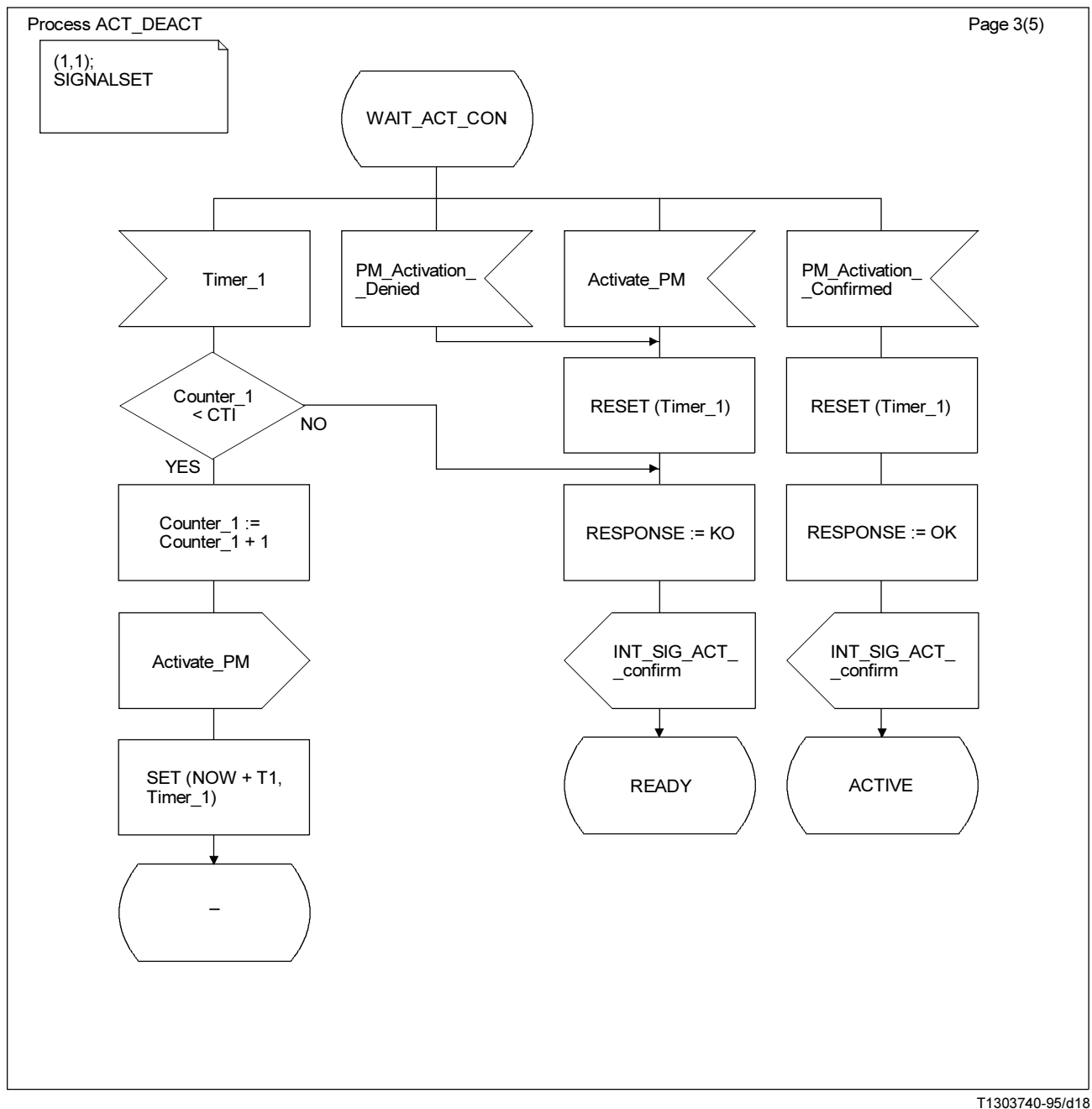
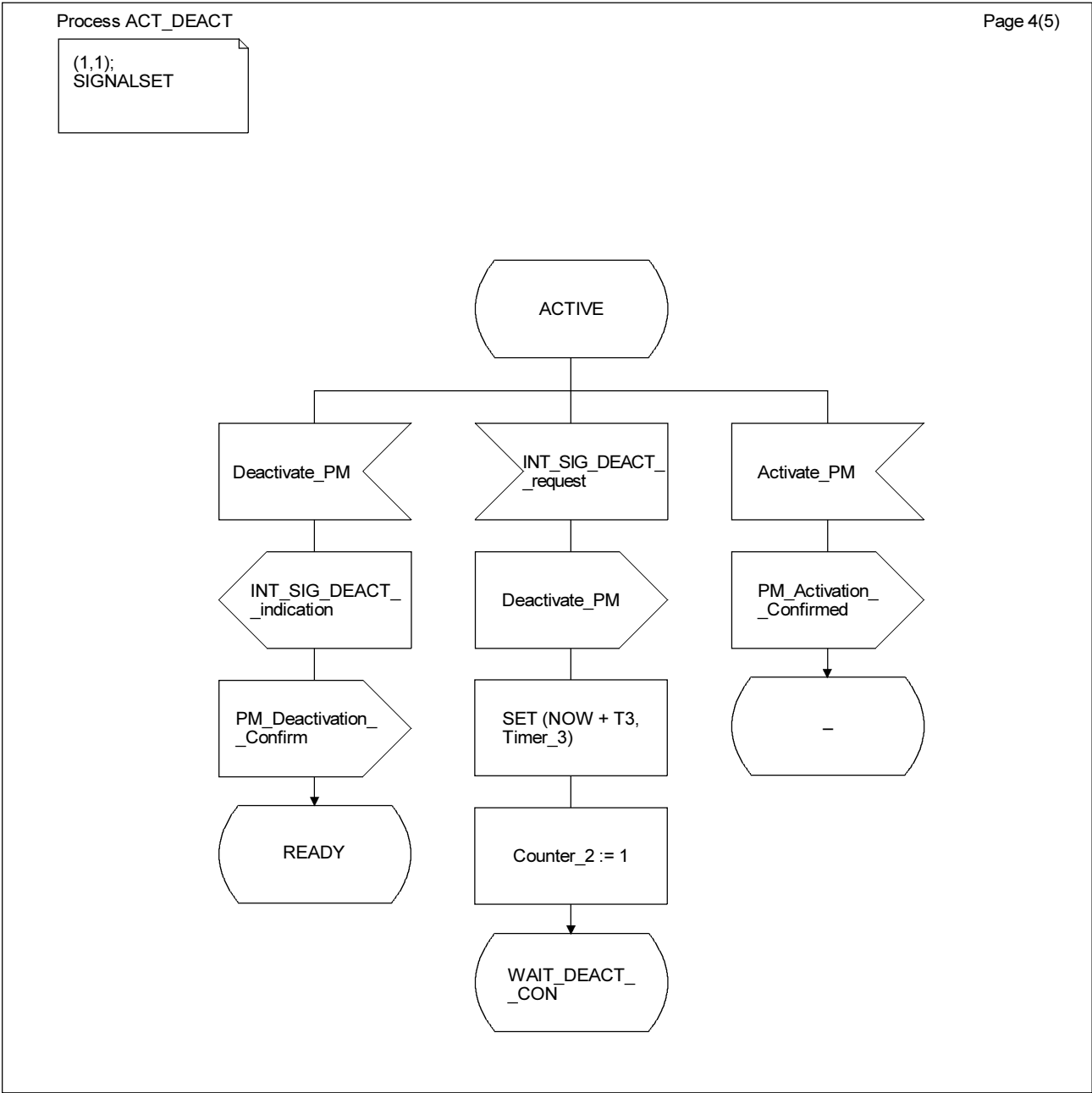


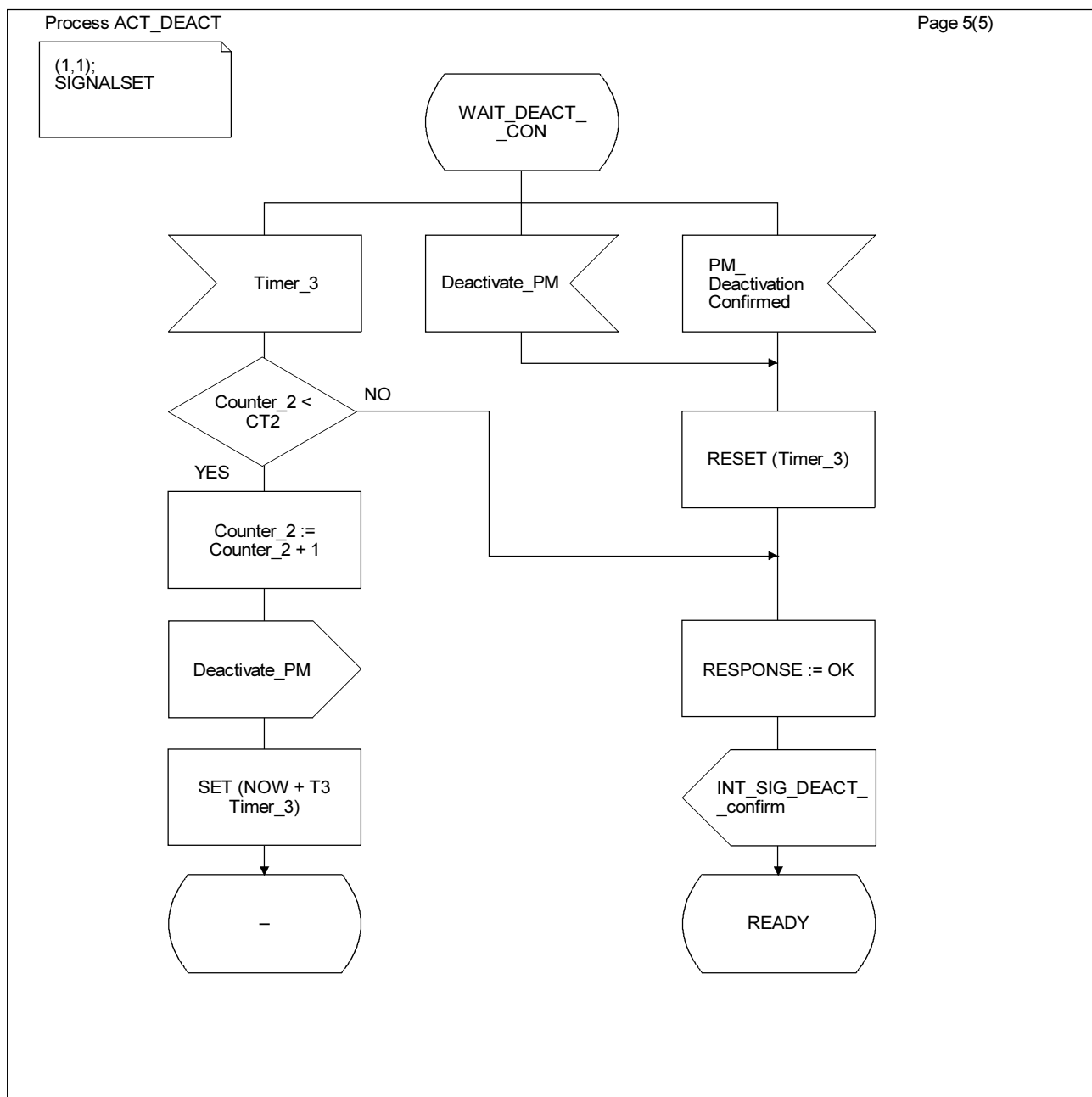
FIGURE B.5/I.610 (feuille 3 de 5)

Diagrammes SDL



T1303750-95/d19

FIGURE B.5/I.610 (feuillet 4 de 5)
Diagrammes SDL



T1303760-95/d20

FIGURE B.5/I.610 (feuillet 5 de 5)

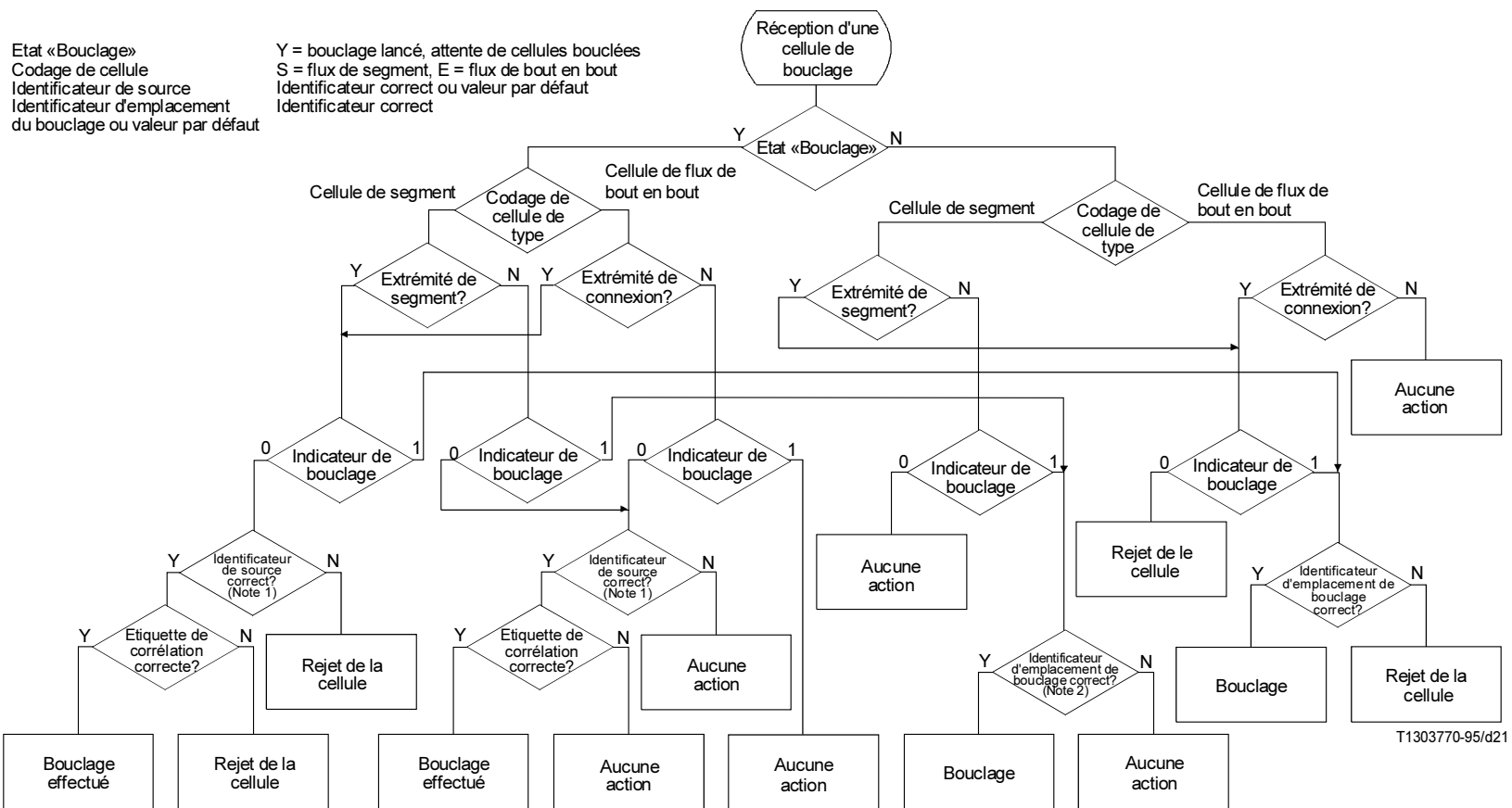
Diagrammes SDL

Remplacée par une version plus récente

Annexe C

Procédures à exécuter lors de la réception de cellules OAM de bouclage

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)



NOTES

- 1 Si l'identificateur de source facultatif contenu dans ce champ n'est pas utilisé, il y a lieu de sauter cette décision et de passer à la branche «Y».
- 2 Si l'option d'identification de l'emplacement du bouclage n'est pas utilisée pour un point de connexion intermédiaire, il y a lieu de sauter cette décision et de passer à la branche «N».

Remplacée par une version plus récente

Appendice I

Exemples de code de détection d'erreur sur des cellules OAM

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

I.1 Cet appendice donne deux exemples du champ de détection d'erreur (EDC) (*error detection field*) calculé pour une cellule d'indication RDI dans un cas et pour une cellule de bouclage dans l'autre cas.

Exemple 1 – Cellule d'indication RDI

Le type de cellule est «0001». Le type de fonction est «0001» et les 45 octets suivants ont tous le codage hexadécimal 6A. Le champ réservé se compose de 6 éléments binaires «0». Le CRC-10 calculé a la valeur hexadécimale AF (c'est-à-dire «00 1010 1111»). Le champ d'information de 48 octets est transmis sous la forme suivante:

11	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	00	AF

Exemple 2 – Cellule de bouclage

Le type de cellule est «0001». Le type de fonction est «1000». L'indication de bouclage est «00000001». L'étiquette de corrélation est codée AA en hexadécimal, l'identificateur de bouclage est codé par une séquence de «1» et l'identificateur de source est codé 6A en hexadécimal. Le CRC-10 calculé a la valeur hexadécimale 2AC (c'est-à-dire «10 1010 1100»). Le champ d'information de 48 octets est transmis sous la forme suivante:

18	01	AA	AA	AA	AA	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	6A	6A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	02	AC