



FEUILLE DE ROUTE

SECRETARIAT GÉNÉRAL DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Objet: ADDENDUM N° 1

Genève, le 6 avril 1994

Recommandation UIT-T I.363 (03/93)

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

A insérer dans la Recommandation UIT-T I.363 (03/93):

- 1) *à la page 37*
Nouveau paragraphe 6, *pages 37/1 à 37/15*
- 2) *à la page 41*
FIGURE A-4/I.363 , *page 41/1*
- 3) *après la page 51*
Annexe E, *pages 51/1 et 51/2*
Annexe F, *pages 51/3 à 51/5*
- 4) *après la page 68*
Appendices II et III, *pages 69 à 75*

Le support électronique de cette Recommandation sera mis à jour.

6 Couche AAL de type 5

6.0 Cadre pour les couches AAL de type 5

La sous-couche convergence (CS) (*convergence sublayer*) a été subdivisée en CS de partie commune (CPCS) (*common part CS*) et en CS spécifique au service (SSCS) (*service specific CS*), comme indiqué à la Figure 6-1. Il est possible de définir différents protocoles SSCS pour assurer des services d'utilisateur AAL spécifiques, ou des groupes de services. La SSCS peut également être vide, c'est-à-dire qu'elle ne fournit que la projection des primitives équivalentes de l'AAL sur la CPCS et vice versa. Les protocoles SSCS sont spécifiés dans des Recommandations distinctes.

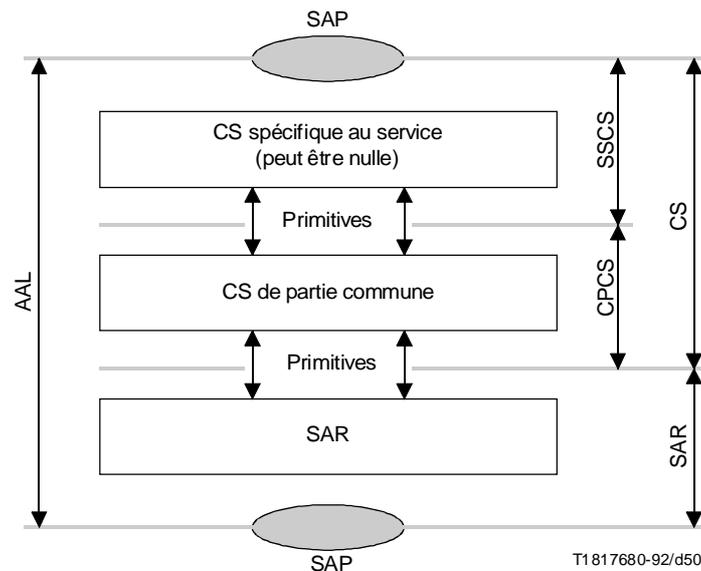


FIGURE 6-1/I.363

Structure de la couche AAL de type 5

6.1 Service fourni par la couche AAL de type 5

La couche AAL de type 5 fournit les moyens de transférer les unités AAL-SDU d'un utilisateur AAL à un autre utilisateur AAL sur le réseau ATM. Le service en mode message, le service en mode continu et les opérations garanties et non garanties, tels qu'ils sont définis ci-dessous pour la couche AAL de type 5 sont identiques à ceux qui sont définis en 4.1 pour l'AAL de type 3/4.

Deux modes de service sont définis: le mode message et le mode continu.

- a) *Service en mode message*: l'unité de données de service AAL (AAL-SDU) est transférée par l'interface AAL dans exactement une unité de données d'interface AAL (AAL-IDU). Ce service assure le transport d'unités AAL-SDU de taille fixe ou de longueur variable.
 - i) Pour les unités AAL-SDU de taille réduite fixe, une fonction interne de groupage/dégroupage peut être mise en œuvre dans la SSCS; elle assure le transport d'une ou de plusieurs unités AAL-SDU de taille fixe dans une unité SSCS-PDU.
 - ii) Pour les unités AAL-SDU de longueur variable, une fonction interne de segmentation/réassemblage de message AAL-SDU peut être mise en œuvre dans la SSCS. En l'occurrence, une unité AAL-SDU simple est transmise dans une ou plusieurs unités SSCS-PDU.
 - iii) Dans les cas autres que mentionnés ci-dessus, une unité AAL-SDU simple est transmise dans une unité SSCS-PDU simple. Lorsque la SSCS est vide, l'unité AAL-SDU est projetée dans une unité CPCS-SDU.

- b) *Service en mode continu*: l'unité AAL-SDU est transférée par l'interface AAL dans une ou plusieurs unités AAL-IDU. Le transfert de ces AAL-IDU par l'interface AAL peut être réparti dans le temps. Ce service assure le transport d'unités AAL-SDU de longueur variable; il inclut un service d'interruption qui permet de demander le rejet d'une unité AAL-SDU partiellement transférée par l'interface AAL.
- i) Une fonction interne de segmentation/réassemblage de message AAL-SDU peut être mise en œuvre dans la SSCS. En l'occurrence, toutes les AAL-IDU appartenant à une AAL-SDU simple sont transférées dans *une ou plusieurs* unités SSCS-PDU.
 - ii) Une fonction interne dite «de canalisation» peut être mise en œuvre; elle permet à l'entité AAL d'émission de déclencher le transfert vers l'entité AAL réceptrice avant de disposer de l'AAL-SDU complète.
 - iii) Si l'option i) n'est pas utilisée, toutes les unités AAL-IDU appartenant à une AAL-SDU simple sont transmises dans une SSCS-PDU. Lorsque la SSCS est vide, les unités AAL-IDU appartenant à une AAL-SDU simple sont projetées dans une unité CPCS-SDU.

Les modes de service et les options sont résumés dans les Tableaux 6-1 et 6-2.

TABLEAU 6-1/I.363

Combinaison du mode de service et des fonctions internes

	Segmentation/réassemblage de message AAL-SDU dans la SSCS	Groupe/dégroupe AAL-SDU dans la SSCS	Traitement par canalisation
Mode message Option 1 Option 2	O N/A	N/A O	N/A N/A
Mode continu	O	N/A	O
Option 1 SDU de taille importante variable Option 2 SDU de taille réduite fixe O Facultatif N/A Non applicable			

TABLEAU 6-2/I.363

Combinaison des modes de service à l'extrémité d'émission et de réception

Extrémité de réception	Extrémité d'émission		
	MM/groupe	MM/segmentation	SM
MM/dégroupe	A	N/A	N/A
MM/réassemblage	N/A	A	A
SM	N/A	A	A
MM Mode message SM Mode continu A Applicable N/A Non applicable NOTE – Il faut spécifier de bout en bout la longueur de la SDU lors d'un fonctionnement en mode message avec groupe/dégroupe.			

Les deux modes de service peuvent offrir les procédures suivantes d'exploitation entre homologues:

– *Opérations garanties*

Chaque unité AAL-SDU garantie est remise avec exactement le contenu de données que l'utilisateur a envoyé. Le service avec garantie est assuré par la retransmission des SSCS-PDU manquantes ou altérées. Le contrôle de flux est obligatoirement assuré. Les opérations garanties peuvent être limitées aux connexions de couche d'adaptation ATM point à point.

– *Opérations non garanties*

Des AAL-SDU entières peuvent être perdues ou altérées. Les AAL-SDU perdues ou altérées ne sont pas corrigées par retransmission. Une caractéristique facultative peut être assurée pour permettre la remise des AAL-SDU altérées à l'utilisateur (à savoir le rejet facultatif des erreurs). Le contrôle de flux peut être assuré en option.

6.1.1 Description des connexions AAL

L'AAL de type 5 fournit les moyens de transférer les unités AAL-SDU d'un point AAL-SAP vers un autre point AAL-SAP sur le réseau ATM (voir la Figure 6-2a). Les utilisateurs AAL auront la possibilité de sélectionner un point AAL-SAP associé à la qualité de service demandée pour transporter ces AAL-SDU (qualité de service dépendant du temps d'acheminement et de la perte, par exemple).

L'AAL de type 5 en exploitation non garantie fournit le moyen de transférer les AAL-SDU d'un point AAL-SAP vers plus d'un point AAL-SAP sur le réseau ATM (voir la Figure 6-2b).

L'AAL de type 5 utilise le service assuré par la couche ATM sous-jacente (voir la Figure 6-3). De multiples connexions AAL peuvent être associées à une simple connexion de couche ATM permettant le multiplexage dans la couche AAL; toutefois, si le multiplexage est utilisé dans la couche AAL, il se produit dans la sous-couche SSCS. L'utilisateur de la couche AAL sélectionne la qualité de service offerte par l'AAL en choisissant le point AAL-SAP utilisé pour le transfert de données.

6.1.2 Primitives

Le modèle fonctionnel associé à la couche AAL de type 5 tel que dans l'Annexe E précise la relation entre les sous-couches SAR, CPCS et SSCS, et les primitives SAR et CPCS.

6.1.2.1 Primitives de la couche AAL

Ces primitives sont spécifiques au service et figurent dans différentes Recommandations relatives aux protocoles SSCS.

La sous-couche SSCS peut être vide, c'est-à-dire qu'elle ne fournit que la projection des primitives équivalentes de l'AAL sur la CPCS et vice versa. En l'occurrence, les primitives de l'AAL sont équivalentes à celles de la CPCS (voir le 6.1.2.2), mais elles sont appelées demande AAL-UNITDATA, indication AAL-UNITDATA, demande AAL-U-Abort, indication AAL-U-Abort et indication AAL-P-Abort, conformément à la convention de désignation des primitives à un point SAP.

6.1.2.2 Primitives de la sous-couche CPCS de la couche AAL

Etant donné qu'il n'existe aucun point SAP entre les sous-couches de la couche AAL de type 5, les primitives sont appelées appel (invoke) et signal (qui remplacent les termes conventionnels demande et indication) pour mettre en évidence l'absence du point SAP.

6.1.2.2.1 Primitives du service de transfert de données

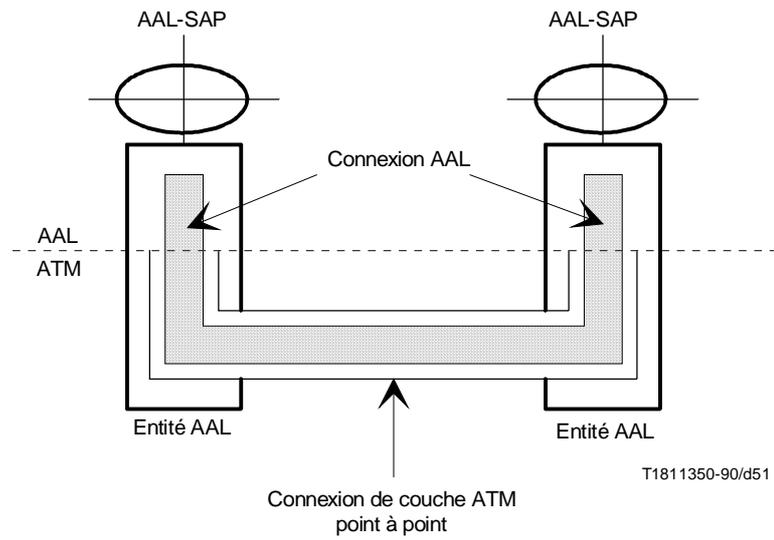
Ces primitives sont appel CPCS-UNITDATA et signal CPCS-UNITDATA. Elles sont utilisées pour le transfert de données. Les paramètres suivants sont définis:

– *Données d'interface (ID) (interface data)*

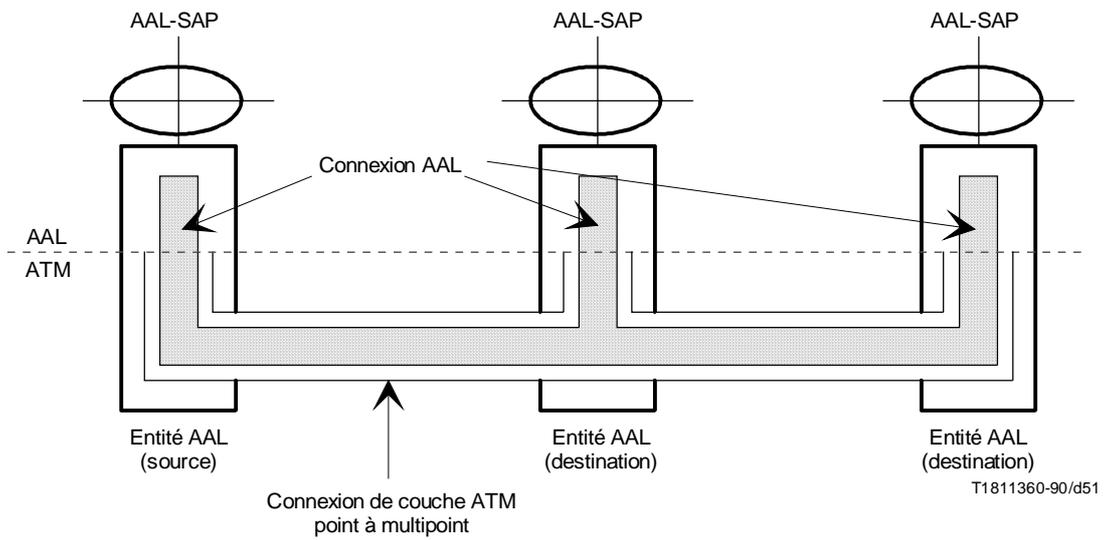
Ce paramètre spécifie l'unité de données d'interface échangée entre la CPCS et l'entité SSCS. Les données d'interface occupent un nombre entier d'octets. Si l'entité CPCS fonctionne en mode message, les données d'interface représentent une CPCS-SDU complète; en mode continu, elles ne représentent pas nécessairement une CPCS-SDU complète.

– *Plus (M) (more)*

Dans le service en mode message, ce paramètre n'est pas utilisé. Dans le service en mode continu, il précise si les données d'interface communiquées contiennent un début/une suite de CPCS-SDU ou la fin/totalité de la CPCS-SDU.

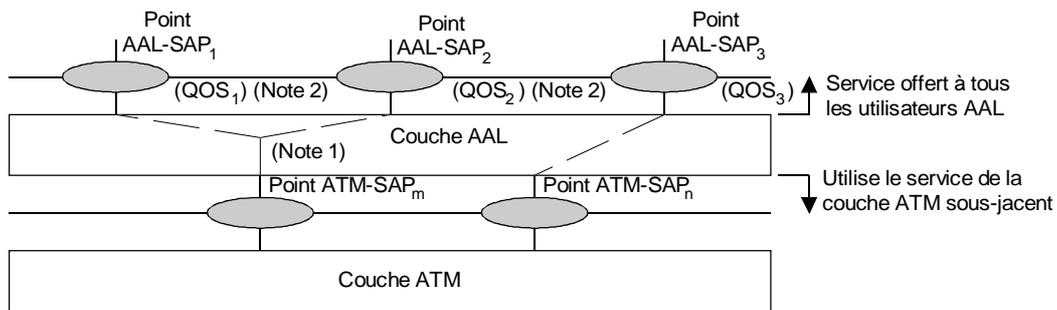


a) Connexion AAL point à point



b) Connexion AAL point à multipoint

FIGURE 6-2/I.363



QOS = Qualité de service

NOTES

- 1 Si le multiplexage est utilisé dans la couche AAL, il se produit dans la sous-couche SSCS.
- 2 La projection de la qualité de service offerte dans l'AAL-SAP sur la qualité de service offerte au point ATM-SAP, en cas de multiplexage dans l'AAL, fera l'objet d'un complément d'étude.

FIGURE 6-3/I.363

Relation entre points AAL-SAP et ATM-SAP

- *Priorité à la perte dans la sous-couche CPCS (CPCS-LP) (CPCS-loss priority)*
Ce paramètre indique la priorité à la perte pour l'unité CPCS-SDU associée. Il ne peut prendre que deux valeurs, une pour une priorité élevée et l'autre pour une faible priorité. L'utilisation de ce paramètre dans le mode continu doit faire l'objet d'un complément d'étude. Ce paramètre est projeté sur le paramètre SAR-LP et vice versa.
- *Indication d'encombrement dans la sous-couche CPCS (CPCS-CI) (CPCS congestion indication)*
Ce paramètre indique si l'unité CPCS-SDU a rencontré un encombrement. L'utilisation de ce paramètre dans le mode continu doit faire l'objet d'un complément d'étude. Ce paramètre est projeté sur le paramètre SAR-CI et vice versa.
- *Indication d'utilisateur à utilisateur de la sous-couche CPCS (CPCS-UU) (CPCS-user-to-user indication)*
Ce paramètre est transporté en mode transparent par la sous-couche CPCS entre utilisateurs CPCS homologues. L'utilisation de ce paramètre dans le mode continu doit faire l'objet d'un complément d'étude.
- *Etat de réception (RS) (reception status)*
Ce paramètre indique que les unités CPCS-SDU associées remises peuvent être altérées. Il n'est utilisé que si l'option de remise des données altérées est employée. L'utilisation de ce paramètre dans le mode continu doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Selon le mode de service (message ou continu, rejet ou remise des informations erronées), la présence de tous les paramètres n'est pas nécessaire. Ceci est résumé dans le Tableau 6-3.

6.1.2.2.2 Primitives du service d'interruption

Ces primitives sont utilisées dans le service en mode continu.

a) Primitives d'appel CPCS-U-Abort et de signal CPCS-U-Abort

Ces primitives sont employées par l'utilisateur CPCS pour appeler le service d'interruption. Elles sont utilisées également pour signaler à l'utilisateur CPCS qu'une CPCS-SDU partiellement remise doit être rejetée sur ordre de son entité homologue. Aucun paramètre n'est défini.

Ces primitives ne sont pas utilisées en mode message.

b) Primitive de signal CPCS-P-Abort

Cette primitive est utilisée par l'entité CPCS pour signaler à son utilisateur qu'une unité CPCS-SDU partiellement remise doit être rejetée en raison d'une erreur survenue dans la CPCS ou à un niveau inférieur. Aucun paramètre n'est défini.

Cette primitive n'est pas utilisée en mode message.

TABLEAU 6-3/I.363

Paramètres de la primitive CPCS-UNITDATA

Paramètre	Type	MM	SM	Observations
Données d'interface (ID)	Appel Signal	m m	m m	Tout ou partie de la CPCS-SDU
Plus (M)	Appel Signal	– –	m m	M = 0: fin de CPCS-SDU M = 1: CPCS-SDU non terminée
Priorité à la perte-CPCS (CPCS-LP)	Appel Signal	m m	FFS FFS	Projeté sur le champ CLP de la couche ATM et vice versa CPCS-LP = 1: faible priorité CPCS-LP = 0: priorité élevée
Indication d'encombrement- CPCS (CPCS-CI)	Appel Signal	m m	FFS FFS	Projeté sur le paramètre indication d'encombrement de la couche ATM et vice versa CPCS-CI = 1: encombrement CPCS-CI = 0: pas d'encombrement
Indication d'utilisateur à utilisateur-CPCS (CPCS-UU)	Appel Signal	m m	FFS FFS	Transporté en mode transparent par la sous- couche CPCS
Etat de réception (RS) (Voir la Note)	Appel Signal	– m	– FFS	Indication de données altérées
MM SM (Streaming Mode) FFS m Obligatoire – Non présent	Mode message Mode continu L'utilisation de ces paramètres dans le mode continu doit faire l'objet d'un complément d'étude			
NOTE – Non présent si l'option de remise de données altérées n'est pas assurée.				

6.1.2.3 Primitives de la sous-couche SAR de la couche AAL

Ces primitives permettent de modéliser l'échange d'informations entre la sous-couche SAR et la CPCS.

Etant donné qu'il n'existe aucun point SAP entre les sous-couches de la couche AAL de type 5, les primitives sont appelées «appel» et «signal» (qui remplacent les termes conventionnels «demande» et «indication») pour mettre en évidence l'absence du point SAP.

6.1.2.3.1 Primitives du service de transfert de données

Ces primitives sont appel SAR-UNITDATA et signal SAR-UNITDATA. Elles sont utilisées pour le transfert de données. Les paramètres suivants sont définis:

– *Données d'interface (ID)*

Ce paramètre spécifie l'unité de données d'interface échangée entre la SAR et l'entité CPCS. Les données d'interface occupent un multiple entier de 48 octets. Elles ne représentent pas nécessairement une SAR-SDU complète.

– *Plus (M)*

Ce paramètre précise si les données d'interface transmises contiennent la fin de la SAR-SDU.

– *Priorité à la perte dans la sous-couche SAR (SAR-LP) (SAR-loss priority)*

Ce paramètre indique la priorité à la perte pour les données d'interface associées de la sous-couche SAR. Il ne peut prendre que deux valeurs, l'une pour une priorité élevée et l'autre pour une faible priorité. Ce paramètre est projeté sur le paramètre priorité à la perte soumise par la couche ATM et à partir du paramètre priorité à la perte reçue de la couche ATM.

- *Indication d'encombrement de la sous-couche SAR (SAR-CI) (SAR-congestion indication)*

Ce paramètre indique si les données d'interface de la sous-couche SAR associées ont rencontré un encombrement. Ce paramètre est projeté sur le paramètre indication d'encombrement de la couche ATM et vice versa.

6.2 Interaction avec les plans de gestion et de commande

6.2.1 Plan de gestion

Pour complément d'étude.

6.2.2 Plan de commande

Pour complément d'étude.

6.3 Fonctions, structure et codage de l'AAL de type 5

6.3.1 Sous-couche segmentation et réassemblage (SAR)

6.3.1.1 Fonctions de la sous-couche SAR

Les fonctions de la sous-couche SAR s'appliquent sur les unités SAR-PDU. La sous-couche SAR accepte des SAR-SDU de longueur variable qui sont des multiples entiers de 48 octets en provenance de la sous-couche CPCS. Elle émet des SAR-PDU contenant 48 octets de données SAR-SDU.

a) *Protection des SAR-SDU*

Cette fonction assure la protection de chaque unité SAR-SDU en fournissant une indication «fin de SAR SDU».

b) *Traitement des informations relatives aux encombrements*

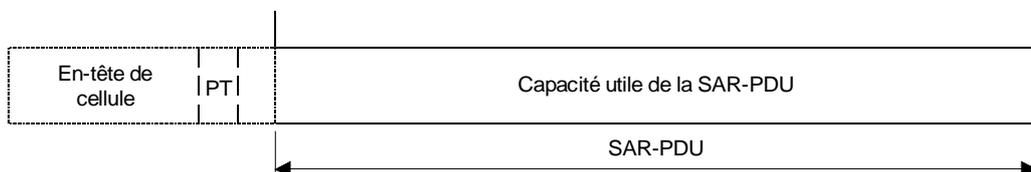
Cette fonction assure le transfert dans les deux sens des informations relatives aux encombrements entre les couches situées au-dessus de la sous-couche SAR et celle qui est située en dessous.

c) *Traitement des informations relatives à la priorité à la perte*

Cette fonction assure le transfert dans les deux sens des informations relatives à la priorité à la perte de cellules entre les couches situées au-dessus de la sous-couche SAR et celle qui est située en dessous.

6.3.1.2 Structure et codage des SAR-PDU

La fonction de la sous-couche SAR utilise le paramètre utilisateur de couche ATM à utilisateur de couche ATM (AUU) des primitives de la couche ATM pour indiquer qu'une SAR-PDU contient la fin d'une SAR-SDU. Une unité SAR-PDU dans laquelle le paramètre AUU a la valeur «1» indique la fin d'une unité SAR-SDU; la valeur «0» indique le début ou la suite d'une unité SAR-SDU. La structure de l'unité SAR-PDU est présentée à la Figure 6-4. (La relation entre le paramètre AUU et le codage PTI de la couche ATM est définie au paragraphe 2.2.4/I.361.)



T1300090-93/d53

PT = Type de capacité utile

NOTE – Le champ de Type de capacité utile appartient à l'en-tête ATM. Il achemine la valeur du paramètre AUU de bout en bout.

FIGURE 6-4/I.363

Format d'unité SAR-PDU pour la couche AAL de type 5

6.3.2 Sous-couche convergence (CS)

6.3.2.1 Fonctions, structure et codage de la CPCS

La sous-couche CPCS présente les caractéristiques de service suivantes:

- elle assure un transfert non garanti de trames de données d'utilisateur de longueur quelconque (en octets) comprise entre 1 et 65 535 octets. En outre, elle assure le transfert d'un octet indépendant contenant des informations d'utilisateur à utilisateur par trame;
- la connexion CPCS est établie par le plan de gestion ou de commande;
- elle assure la détection et l'indication d'erreurs (erreur sur les bits et perte ou gain de cellules);
- elle assure l'intégrité de séquence des unités CPCS-SDU sur chaque connexion CPCS.

6.3.2.1.1 Fonctions de la CPCS

Les fonctions de la sous-couche CPCS sont mises en œuvre pour chaque CPCS-PDU. La CPCS fournit plusieurs fonctions pour aider l'utilisateur du service CPCS. Les fonctions offertes diffèrent selon que l'utilisateur du service CPCS opère en mode message ou en mode continu.

i) Service en mode message

La CPCS-SDU est transmise à travers l'interface CPCS en exactement une CPCS-IDU. Ce service assure le transport d'une CPCS-SDU unique dans une CPCS-PDU.

ii) Service en mode continu

La CPCS-SDU est transmise à travers l'interface CPCS en une ou plusieurs CPCS-IDU. Le transfert de ces CPCS-IDU à travers l'interface CPCS peut être réparti dans le temps. Ce service assure le transport dans une CPCS-PDU de toutes les CPCS-IDU appartenant à une seule CPCS-SDU. Une fonction interne de «canalisation» dans la sous-couche CPCS peut être mise en œuvre; elle fournit à l'entité CPCS d'émission les moyens de déclencher le transfert vers l'entité CPCS de réception avant de disposer de l'unité CPCS-SDU complète. Le service en mode continu comprend un service d'interruption qui permet de demander le rejet d'une CPCS-SDU partiellement transférée à travers l'interface.

NOTE – A l'extrémité d'émission, il peut être nécessaire de mettre en mémoire tampon des parties de l'unité CPCS-PDU si la restriction («les données d'interface sont un multiple de 48 octets», voir le 6.3.1.1) ne peut être satisfaite.

Les fonctions mises en œuvre par la CPCS sont les suivantes:

a) *Protection des CPCS-SDU*

Cette fonction assure le cadrage et la transparence des CPCS-SDU.

b) *Protection des informations d'utilisateur à utilisateur CPCS*

Cette fonction assure le transfert en mode transparent des informations d'utilisateur à utilisateur CPCS.

c) *Détection et traitement des erreurs*

Cette fonction assure la détection et le traitement des unités CPCS-PDU altérées. Les CPCS-SDU altérées sont rejetées ou remises facultativement à la SSCS. Les procédures de remise des CPCS-SDU altérées appellent un complément d'étude. Lors de la remise d'informations erronées à l'utilisateur CPCS, une indication d'erreur est associée à la remise.

Parmi les exemples de détection d'erreurs, on peut citer: inadéquation entre la longueur reçue et le champ de longueur CPCS-PDU y compris débordement de la mémoire tampon, formatage incorrect des CPCS-PDU et erreur CRC dans la sous-couche CPCS.

d) *Interruption*

Cette fonction fournit les moyens d'interrompre une CPCS-SDU partiellement transmise. Elle est indiquée dans le champ de longueur.

e) *Remplissage*

Une fonction de remplissage permet un alignement sur 48 octets de la queue d'une unité CPCS-PDU.

f) *Traitement des informations relatives aux encombrements*

Cette fonction assure le transfert dans les deux sens des informations relatives aux encombrements entre les couches situées au-dessus de la sous-couche CPCS et celle qui est située au-dessous.

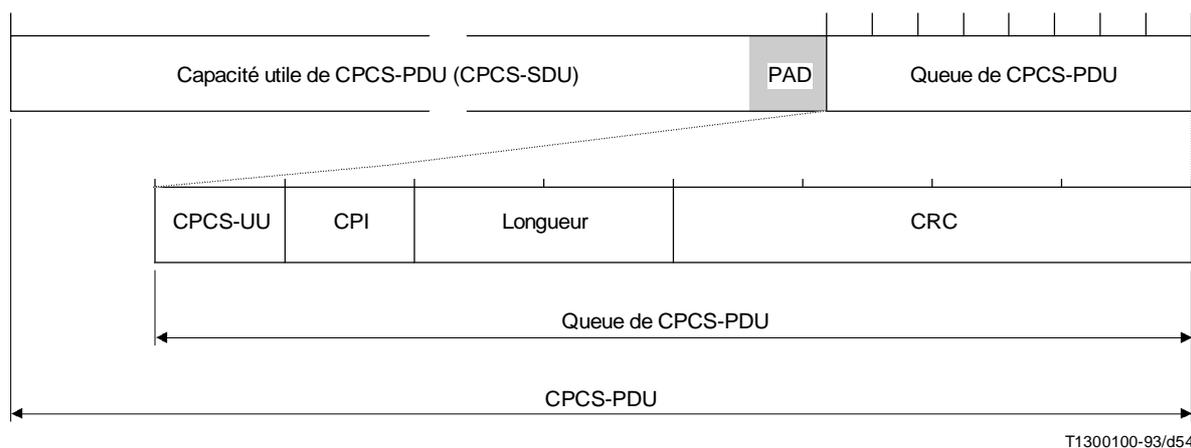
g) *Traitement des informations relatives à la priorité à la perte*

Cette fonction assure le transfert dans les deux sens des informations relatives à la priorité à la perte de cellules entre les couches situées au-dessus de la sous-couche CPCS et celle qui est située au-dessous.

Les autres fonctions appellent un complément d'étude.

6.3.2.1.2 Structure et codage de la sous-couche CPCS

Les fonctions de sous-couche CPCS nécessitent une queue d'unité CPCS-PDU de 8 octets. Cette queue est toujours située dans les 8 derniers octets de la dernière unité SAR-PDU de l'unité CPCS-PDU. En conséquence, un champ de remplissage permet un alignement sur 48 octets de la CPCS-PDU. La queue de CPCS-PDU ainsi que le champ de remplissage et la capacité utile de CPCS-PDU constituent la CPCS-PDU. La taille et la position des champs pour la structure des CPCS-PDU sont indiquées à la Figure 6-5.



T1300100-93/d54

PAD	Remplissage	(0 ... 47 octets)
CPCS-UU	Indication d'utilisateur à utilisateur CPCS	(1 octet)
CPI	Indicateur de partie commune	(1 octet)
Longueur	Longueur de l'unité CPCS-SDU	(2 octets)
CRC	Contrôle de redondance cyclique	(4 octets)

FIGURE 6-5/I.363

Format d'unité CPCS-PDU de la couche AAL de type 5

Le codage de l'unité CPCS-PDU est conforme aux règles spécifiées au paragraphe 2.1/I.361.

a) *Capacité utile d'unité CPCS-PDU*

La capacité utile d'une CPCS-PDU est utilisée pour acheminer l'unité CPCS-SDU. Ce champ est structuré en octets et sa longueur est comprise entre 1 et 65 535 octets.

b) *Champ de remplissage (PAD) (padding)*

Il y a entre la fin de la capacité utile d'une CPCS-PDU et la queue d'une CPCS-PDU entre 0 et 47 octets non utilisés. Ces octets constituent le champ de remplissage (PAD): ils sont strictement utilisés comme octets de remplissage et n'acheminent pas d'information. Tout codage est acceptable. Ce champ de remplissage complète l'unité CPCS-PDU (y compris la capacité utile de CPCS-PDU, le champ de remplissage et la queue de CPCS-PDU) pour en faire un multiple entier de 48 octets.

La fonction du champ PAD est décrite à la Figure 6-6.

c) *Champ d'indication d'utilisateur à utilisateur CPCS (CPCS-UU)*

Le champ CPCS-UU est utilisé pour transférer en mode transparent les informations d'utilisateur à utilisateur de sous-couche CPCS.

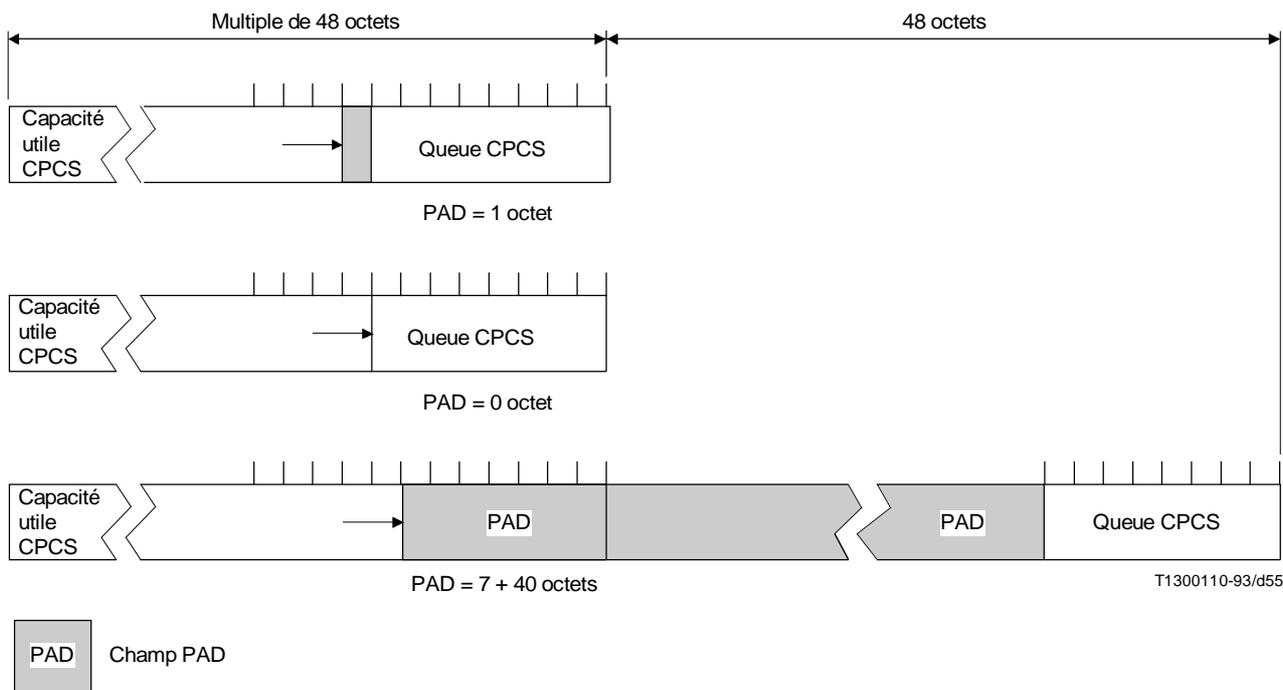


FIGURE 6-6/I.363

Exemples de fonction du champ PAD

d) *Champ d'indicateur de partie commune (CPI) (common part indicator)*

L'une des fonctions du champ CPI est d'aligner la queue d'unité CPCS-PDU sur 64 bits. Les autres fonctions doivent faire l'objet d'un complément d'étude. L'identification des messages de gestion de couche peut être l'une des fonctions supplémentaires possibles. Lorsqu'on utilise uniquement la fonction d'alignement sur 64 bits, le code de ce champ doit être égal à zéro. Les autres codages nécessitent un complément d'étude.

e) *Champ longueur*

Ce champ est utilisé pour coder la longueur du champ de la capacité utile d'unité CPCS-PDU. Sa valeur est également utilisée par l'extrémité de réception pour détecter la perte ou le gain d'informations.

La longueur est codée en binaire et indiquée en nombre d'octets.

Pour la fonction d'interruption, on utilise un champ longueur dont le code est égal à zéro.

f) *Champ de contrôle de redondance cyclique (CRC)*

Le CRC-32 est utilisé pour détecter les erreurs sur les bits dans l'unité CPCS-PDU.

Le champ CRC contient le résultat du calcul CRC effectué sur l'ensemble du contenu de l'unité CPCS-PDU, y compris la capacité utile de CPCS-PDU, le champ PAD et les quatre premiers octets de la queue d'unité CPCS-PDU. Le champ CRC doit contenir les compléments à un de la somme (modulo 2) des éléments suivants:

- 1) reste de $x^k \cdot (x^{31} + x^{30} + \dots + x + 1)$ divisé (modulo 2) par le polynôme générateur, où k est le nombre de bits d'information sur lesquels le CRC est calculé, et
- 2) reste de la division (modulo 2) par le polynôme générateur du produit de x^{32} par l'information sur laquelle le CRC est calculé.

Le polynôme générateur CRC-32 est le suivant:

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

Le résultat du calcul CRC est présenté avec le bit de poids le plus faible cadré à droite dans le champ CRC.

Dans la pratique, à l'extrémité d'émission, le contenu initial du registre du dispositif calculant le reste de la division est composé uniquement de «1», puis modifié par division par le polynôme générateur (décrit ci-dessus) de l'information sur laquelle le CRC doit être calculé; le complément à un du reste est placé dans le champ CRC.

Dans la pratique, à l'extrémité de réception, le contenu initial du registre du dispositif calculant le reste de la division est composé uniquement de «1». Le dernier reste, après avoir été multiplié par x^{32} puis divisé (modulo 2) par le polynôme générateur de l'unité CPCS-PDU séquentielle entrante, sera (en l'absence d'erreurs) le suivant:

$$C(x) = x^{31} + x^{30} + x^{26} + x^{25} + x^{24} + x^{18} + x^{15} + x^{14} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x + 1$$

On trouvera un exemple du calcul du CRC dans l'Appendice III.

6.4 Procédures

6.4.1 Procédures pour la sous-couche SAR

La structure et le codage des unités SAR-PDU sont définis en 6.3.1.2.

6.4.1.1 Variables d'état de la sous-couche SAR à l'extrémité d'émission

L'extrémité d'émission de la SAR ne gère aucune variable d'état.

6.4.1.2 Procédures de la sous-couche SAR à l'extrémité d'émission

La machine à états de l'extrémité d'émission SAR est décrite à la Figure 6-7.

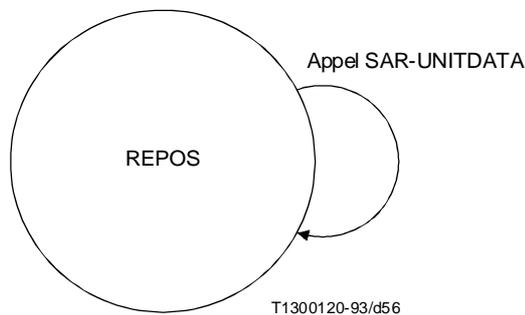


FIGURE 6-7/I.363

Diagramme de transition d'états pour l'émetteur SAR

Le Tableau 6-4 définit l'état pour l'émetteur SAR.

TABEAU 6-4/I.363

Définition de l'état pour l'émetteur SAR

Etat	Définition
REPOS	Attente avant de commencer ou de poursuivre la transmission d'une unité SAR-SDU

- 1) A la réception d'une primitive d'appel SAR-UNITDATA de la CPCS, l'émetteur SAR démarre le processus de segmentation. Si les données d'interface ont une longueur supérieure à 48 octets, l'émetteur SAR créera plusieurs SAR-PDU. Dans toutes les SAR-PDU, le champ de capacité utile SAR-PDU est rempli avec 48 octets d'information CPCS-PDU.
- 2) Si le paramètre plus (M) de la primitive d'appel SAR-UNITDATA a la valeur «0», l'émetteur SAR met à «1» le paramètre AUU de la primitive de demande ATM-DATA pour la dernière unité SAR-PDU produite à partir des données d'interface; dans tous les autres cas (c'est-à-dire que le paramètre plus a la valeur «1» ou la primitive de demande ATM-DATA ne contient pas les dernières données produites à partir des données d'interface), il met le paramètre AUU à «0».
- 3) Dans toutes les primitives de demande ATM-DATA, les paramètres «priorité CLP soumise» et «indication d'encombrement» sont mis à la même valeur respectivement que les paramètres SAR-LP et SAR-CI, dans la primitive d'appel SAR-UNITDATA reçue.

6.4.1.3 Variables d'état de la sous-couche SAR à l'extrémité de réception

Le récepteur SAR ne gère aucune variable d'état.

6.4.1.4 Procédures de la sous-couche SAR à l'extrémité de réception

La machine à états du récepteur SAR est décrite à la Figure 6-8.

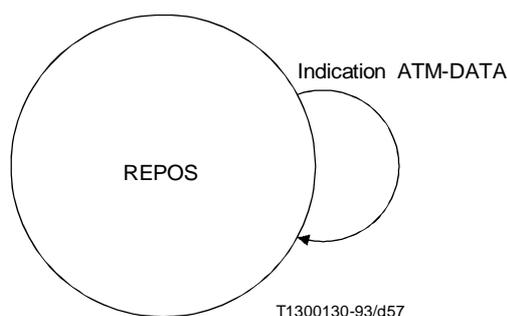


FIGURE 6-8/I.363

Diagramme de transition d'états du récepteur SAR

Le Tableau 6-5 définit l'état du récepteur SAR.

TABLEAU 6-5/I.363

Définition de l'état du récepteur SAR

Etat	Définition
REPOS	Attente avant de commencer ou de poursuivre la réception d'une unité SAR-SDU

- 1) A la réception d'une primitive d'indication ATM-DATA, la capacité utile SAR-PDU de 48 octets est envoyée à la CPCS. Si le paramètre AUU dans la primitive d'indication ATM-DATA est mis à «1», le paramètre plus est mis à «0»; sinon, le paramètre plus est mis à «1».

- 2) Dans toutes les primitives de signal SAR-UNITDATA, les paramètres SAR-CI et SAR-LP sont mis à la même valeur que les paramètres «indication d'encombrement» et «priorité à la perte reçue», respectivement, dans la primitive d'indication ATM-DATA.

6.4.2 Procédures de la CPCS pour le service en mode message

La structure et le codage de la CPCS-PDU sont définis en 6.3.2.1.2.

6.4.2.1 Variables d'état de la CPCS à l'extrémité d'émission

L'extrémité d'émission CPCS ne gère aucune variable d'état.

6.4.2.2 Procédures de la CPCS à l'extrémité d'émission

La machine à états de l'émetteur CPCS est décrite à la Figure 6-9.

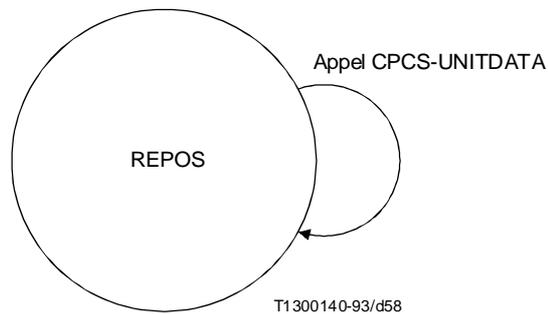


FIGURE 6-9/I.363

Diagramme de transition d'états de l'émetteur CPCS

Le Tableau 6-6 définit l'état de l'émetteur CPCS.

TABLEAU 6-6/I.363

Définition de l'état de l'émetteur CPCS

Etat	Définition
REPOS	Attente avant de transmettre une nouvelle unité CPCS-SDU

A la réception d'une primitive d'appel CPCS-UNITDATA, l'unité CPCS-PDU est créée comme indiqué en 6.3.2.1.2, puis elle est transmise à la sous-couche SAR dans une primitive d'appel SAR-UNITDATA, le paramètre plus étant mis à «0». Les paramètres SAR-LP et SAR-CI sont mis respectivement à la valeur des paramètres CPCS-LP et CPCS-CI de la primitive d'appel CPCS-UNITDATA. On attribue au champ CPCS-UU la valeur du paramètre CPCS-UU.

6.4.2.3 Variables d'état de la CPCS à l'extrémité de réception

Le récepteur CPCS gère la variable d'état suivante:

rcv_LP

La variable rcv_LP est initialement mise à zéro. Si un paramètre SAR-LP quelconque est mis à un, cette variable est mise à un. Elle est utilisée pour établir le paramètre CPCS-LP dans la primitive de signal CPCS-UNITDATA.

6.4.2.4 Procédures de la CPCS à l'extrémité de réception

Les procédures ci-après s'appliquent à un récepteur CPCS qui ne remet pas de données erronées à l'utilisateur CPCS qui reçoit. La remise facultative d'informations erronées appelle un complément d'étude.

Le récepteur CPCS gère le paramètre suivant:

Max_SDU_Deliver_Length

Ce paramètre indique la taille maximale, en octets, de l'unité SDU qui peut être remise à un utilisateur CPCS. A l'extrémité de réception, la valeur de ce paramètre est comparée à la longueur de chaque unité CPCS-SDU avant sa remise. Toute unité CPCS-SDU dont la longueur est supérieure à Max_SDU_Deliver_Length est rejetée et l'événement est signalé à la gestion de couche. Ce paramètre, dont la valeur peut être un nombre entier quelconque compris entre 1 et 65 535, est fixé par le plan de gestion.

La machine à états du récepteur CPCS est décrite à la Figure 6-10.

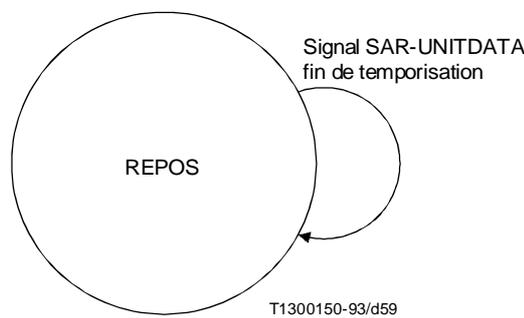


FIGURE 6-10/I.363

Diagramme de transition d'états du récepteur CPCS

Le Tableau 6-7 définit l'état du récepteur CPCS.

TABLEAU 6-7/I.363

Définition de l'état du récepteur CPCS

Etat	Définition
REPOS	Attente avant de commencer ou de poursuivre la réception d'une unité CPCS-SDU

NOTE – Cette procédure permet de copier jusqu'à 47 octets du champ de remplissage (PAD) dans la mémoire tampon de réassemblage avant le traitement de la queue CPCS-PDU.

- 1) Lorsque le récepteur CPCS reçoit une primitive de signal SAR-UNITDATA de la sous-couche SAR, il copie les données d'interface dans la mémoire tampon de réassemblage. Si le paramètre SAR-LP est mis à un, la variable rcv_LP est aussi mise à un.
- 2) Si le paramètre plus (M) de la primitive de signal SAR-UNITDATA est égal à «1» et si le nombre d'octets reçus dans la mémoire tampon de réassemblage de l'unité CPCS-SDU est supérieur à la valeur du paramètre «Max_SDU_Deliver_Length» plus 7, le récepteur CPCS rejette toutes les informations contenues dans la mémoire tampon de réassemblage.

- 3) Si le paramètre plus de la primitive de signal SAR-UNIDATA est égal à «0», les huit derniers octets des données d'interface représentent la queue de la CPCS-PDU. Si le calcul du CRC effectué sur l'unité CPCS-PDU complète, comme spécifié en 6.3.2.1.2, et si la valeur du champ CRC indiquent la présence d'erreurs, toutes les informations contenues dans la mémoire tampon de réassemblage sont rejetées.
- 4) Si la valeur du champ CPI n'est pas correcte, toutes les informations contenues dans la mémoire tampon de réassemblage sont rejetées.
- 5) Si le champ de longueur de la queue CPCS-PDU est codé à zéro, les informations contenues dans la mémoire tampon de réassemblage sont rejetées.
- 6) Le champ de longueur de la queue CPCS-PDU sert à déterminer la longueur du champ PAD (longueur de l'unité CPCS-PDU reçue moins huit et moins le contenu du champ de longueur). Si la longueur du champ PAD est supérieure à 47 octets ou si les données reçues ne sont pas suffisantes, les informations contenues dans la mémoire tampon de réassemblage sont rejetées.
- 7) Après réception d'une primitive de signal SAR-UNITDATA dont le paramètre plus est mis à «0», les données n'étant pas rejetées, les données CPCS-SDU contenues dans la mémoire tampon de réassemblage sont remises à l'utilisateur CPCS via une primitive de signal CPCS-UNITDATA. Le paramètre CPCS-LP est mis à la valeur de la variable rcv_LP. Le paramètre CPCS-CI est mis à la valeur du paramètre SAR-CI reçu avec la dernière primitive de signal SAR-UNITDATA. Le paramètre CPCS-UU est mis à la valeur du champ CPCS-UU de la queue CPCS-PDU. Les données remises sont retirées de la mémoire tampon de réassemblage.
- 8) Chaque fois que les informations provenant de la mémoire tampon de réassemblage sont remises ou rejetées, la variable rcv_LP est remise à zéro.

En cas d'utilisation d'un temporisateur de réassemblage, les procédures suivantes sont applicables:

- 9) Lorsque le récepteur CPCS reçoit une primitive de signal SAR-UNITDATA de la sous-couche SAR avec le paramètre plus mis à «1», la temporisation de réassemblage est (re)déclenchée.
- 10) Lorsque le récepteur CPCS reçoit une primitive de signal SAR-UNITDATA provenant de la sous-couche SAR avec le paramètre plus mis à «0», la temporisation de réassemblage est arrêtée.
- 11) En fin de temporisation, le récepteur CPCS rejette toutes les informations contenues dans la mémoire tampon de réassemblage.

Les autres procédures associées à la temporisation de réassemblage appellent un complément d'étude.

NOTE – La valeur de la temporisation n'est pas spécifiée dans la présente Recommandation.

6.4.3 Procédures de la CPCS pour le service en mode continu

Complément d'étude nécessaire.

6.4.4 Résumé des paramètres et des valeurs pour une connexion de couche AAL de type 5

Les renseignements indiqués dans le Tableau 6-8 doivent être connus lors de l'établissement d'une connexion de couche AAL de type 5.

TABLEAU 6-8/I.363

Paramètres et options pour la couche AAL de type 5

Signification	Option/paramètre	Valeur/gamme
Homologue à homologue	Max_SDU_Deliver_Length	1 à 65 535 octets
Locale (réception)	Remise de SDU altérées	Non/oui
	Utilisation et valeur de la temporisation de réassemblage	Non/oui et valeur

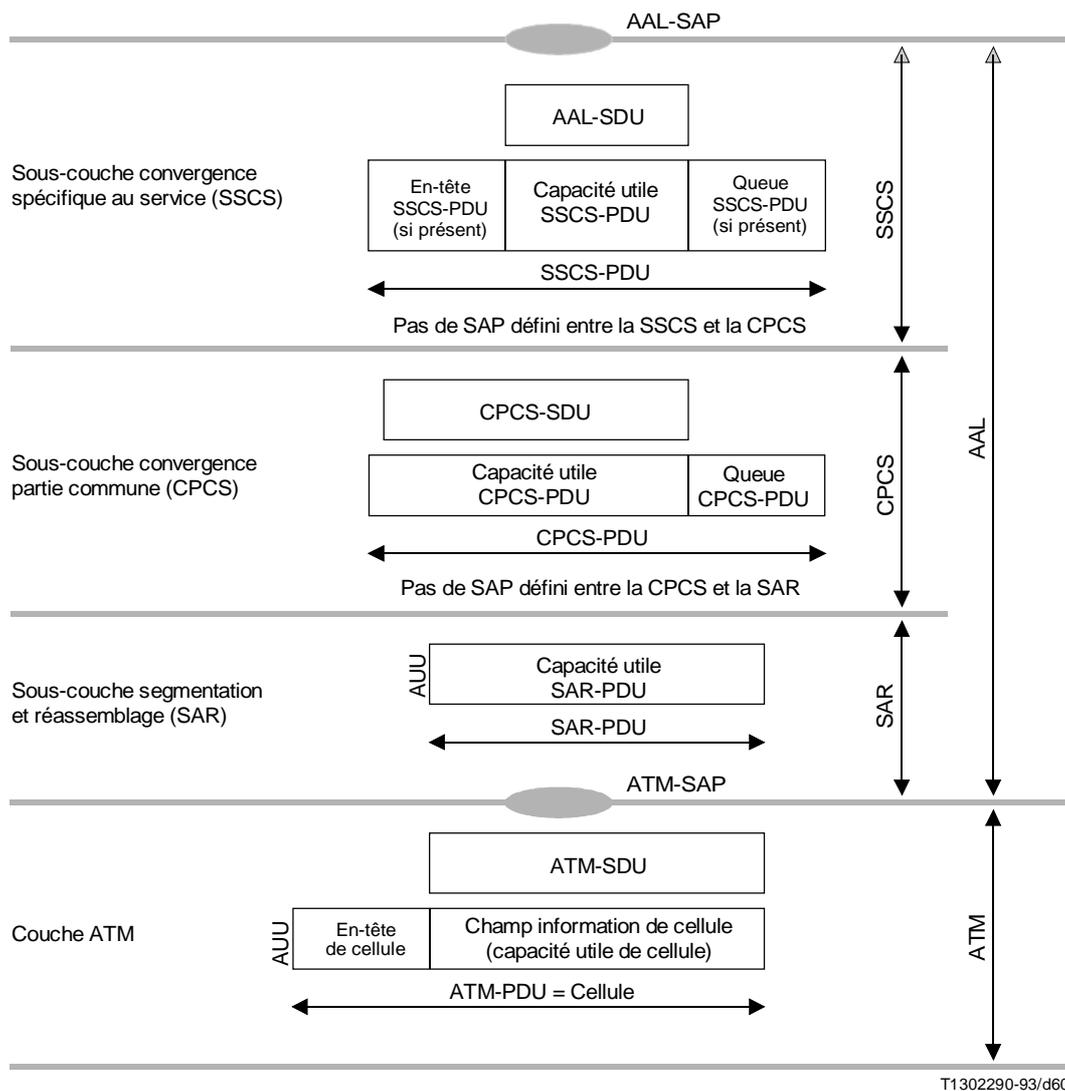


FIGURE A-4/I.363

Convention d'appellation des unités de données pour la couche AAL de type 5

Annexe E

Modèle fonctionnel pour la couche AAL de type 5

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Pour la couche AAL de type 5, les fonctions de la sous-couche SSCS peuvent n'assurer que la projection des primitives équivalentes de l'AAL vers la CPCS et vice versa. Par ailleurs, la SSCS peut également assurer des fonctions telles que le transfert de données garanti. Toutefois, ces fonctions n'apparaissent pas sur les Figures E.1 et E.2.

Le modèle fonctionnel de l'AAL de type 5 à l'extrémité d'émission est décrit à la Figure E.1. Il comprend plusieurs blocs qui coopèrent afin d'assurer le service de l'AAL de type 5. Les blocs SAR et CPCS qui sont couplés représentent la machine à états de la segmentation.

Le modèle fonctionnel de l'AAL de type 5 à l'extrémité de réception est décrit à la Figure E.2. Il comprend plusieurs blocs qui coopèrent pour assurer le service de l'AAL de type 5. Les blocs SAR et CPCS qui sont couplés représentent la machine à états du réassemblage.

NOTE – Les interactions de gestion de couche doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

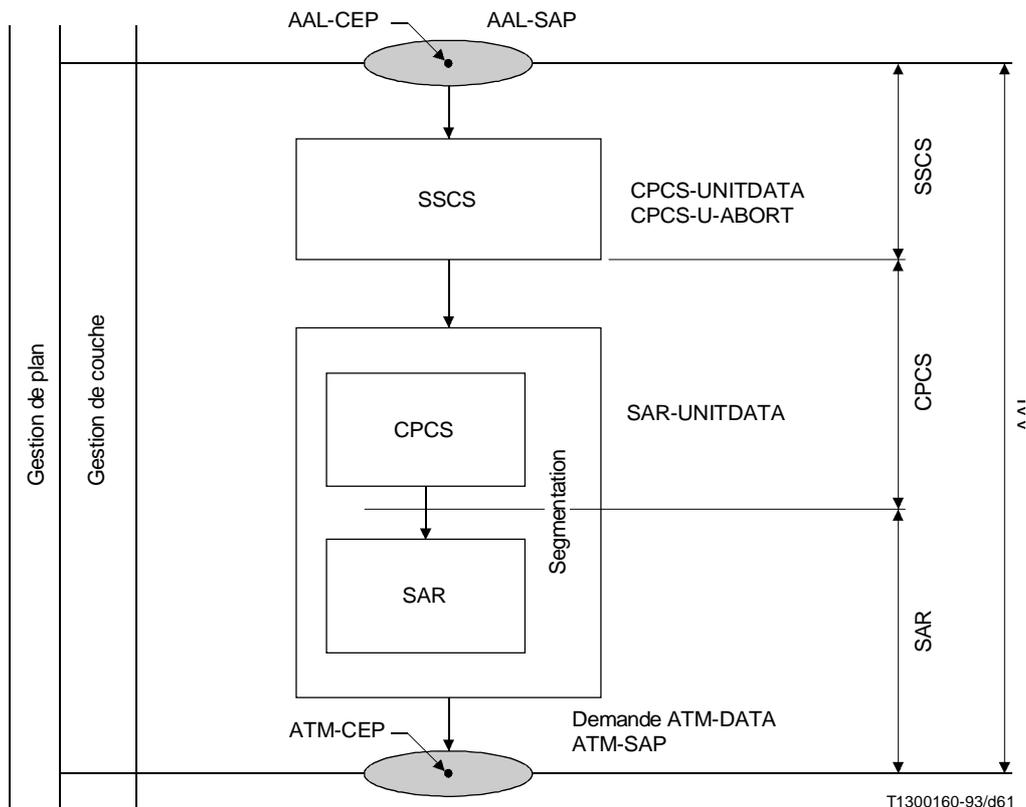
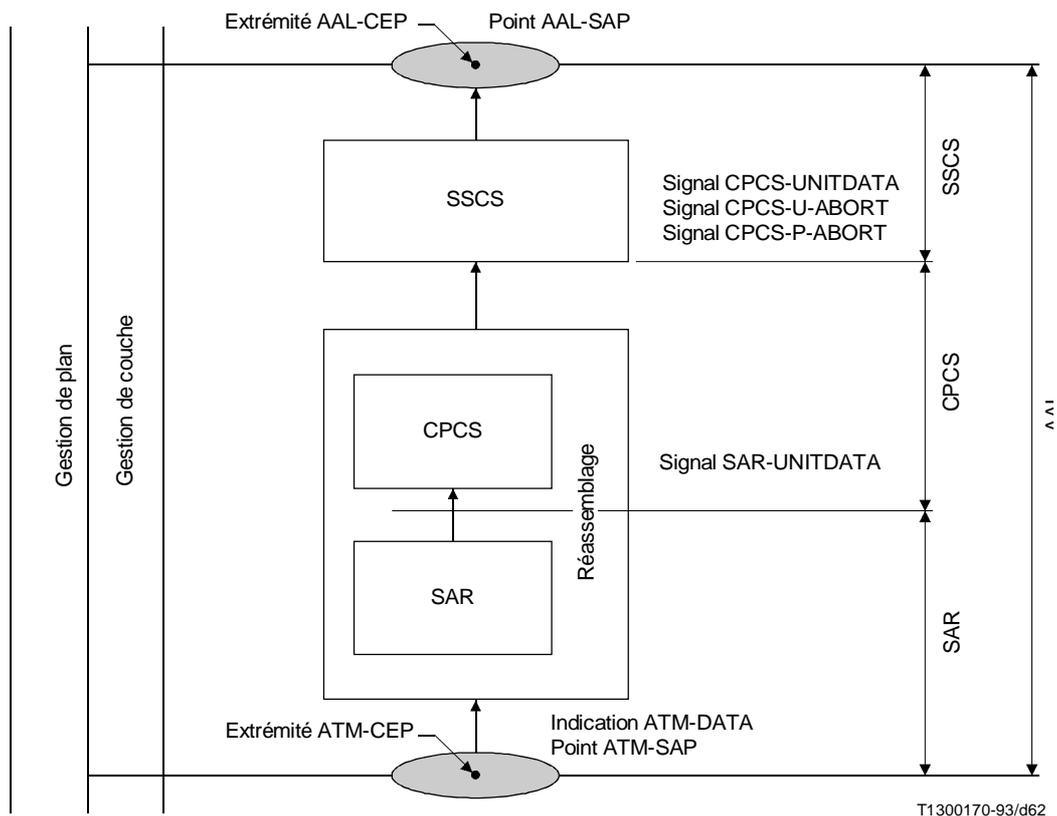


FIGURE E-1/I.363

Modèle fonctionnel pour la couche AAL de type 5 (extrémité d'émission)



T1300170-93/d62

NOTE – En ce qui concerne la sous-couche SSCS, le modèle fonctionnel n'est présenté qu'à titre d'exemple. Les fonctions possibles dans la SSCS (par exemple le multiplexage) ne sont pas présentées. La SSCS est spécifiée dans d'autres Recommandations.

FIGURE E-2/I.363

Modèle fonctionnel pour la couche AAL de type 5 (extrémité de réception)

Annexe F

Cadre général pour la couche AAL de type 5

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La présente annexe contient la description du cadre général pour la couche AAL de type 5 comportant les formats des unités PDU des sous-couches SAR et CPCS.

F.1 Segmentation et réassemblage des messages

La Figure F.1 est une interprétation générique de la segmentation d'une unité SAR-SDU (message) en unités SAR-PDU dans lesquelles le bit AUU dans l'en-tête de l'unité ATM-SDU est mis à «0» et la dernière unité SAR-PDU dans laquelle le bit AUU est mis à «1».

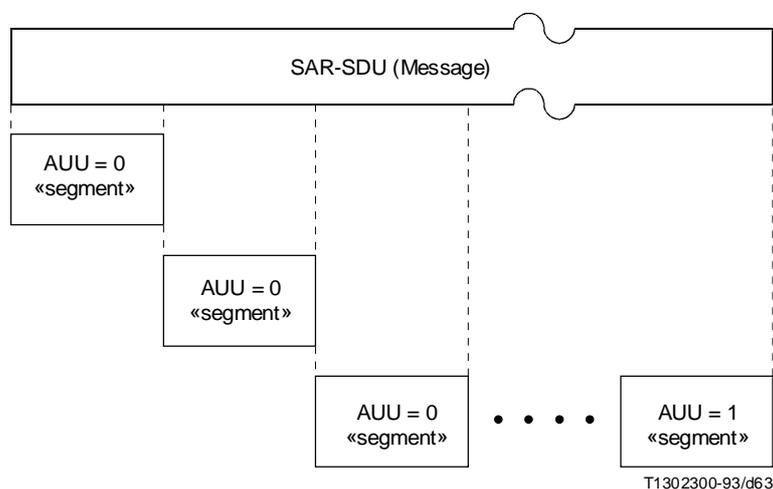


FIGURE F-1/I.363

Segmentation et réassemblage des messages

F.2 En-têtes et queues des unités PDU et terminologie associée

La Figure F.2 est une vue générique de la segmentation des messages décrite à la Figure A.1 qui intègre les en-têtes et les queues des unités PDU et de la terminologie, sur la base que le bit AUU est mis à «0» ou à «1».

F.3 Exemples de processus de segmentation et de réassemblage

La Figure F.3 montre schématiquement un processus réussi de segmentation et de réassemblage d'une unité PDU d'utilisateur CPCS, en mode message.

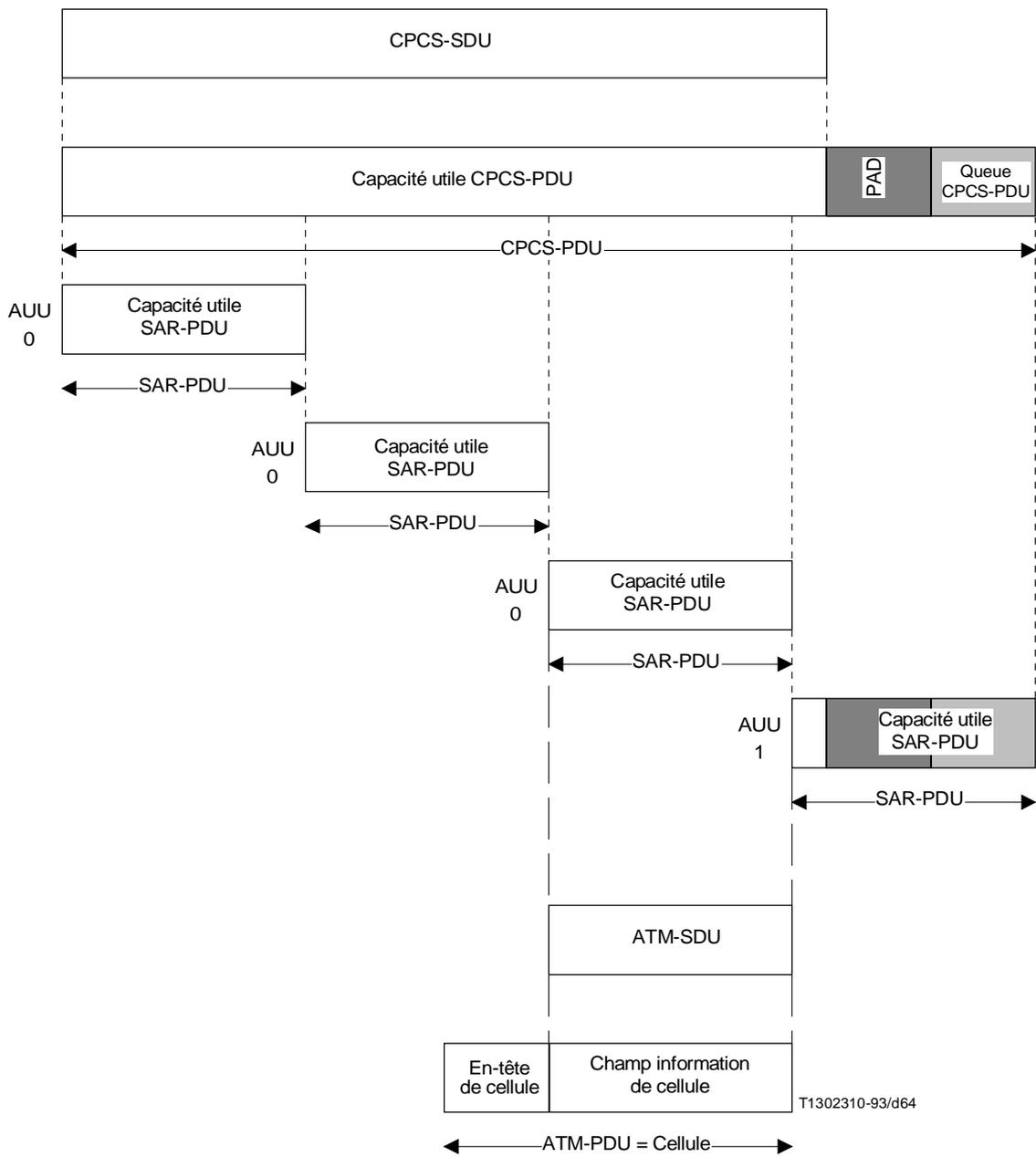


FIGURE F-2/I.363

En-têtes et queues des unités PDU et terminologie associée

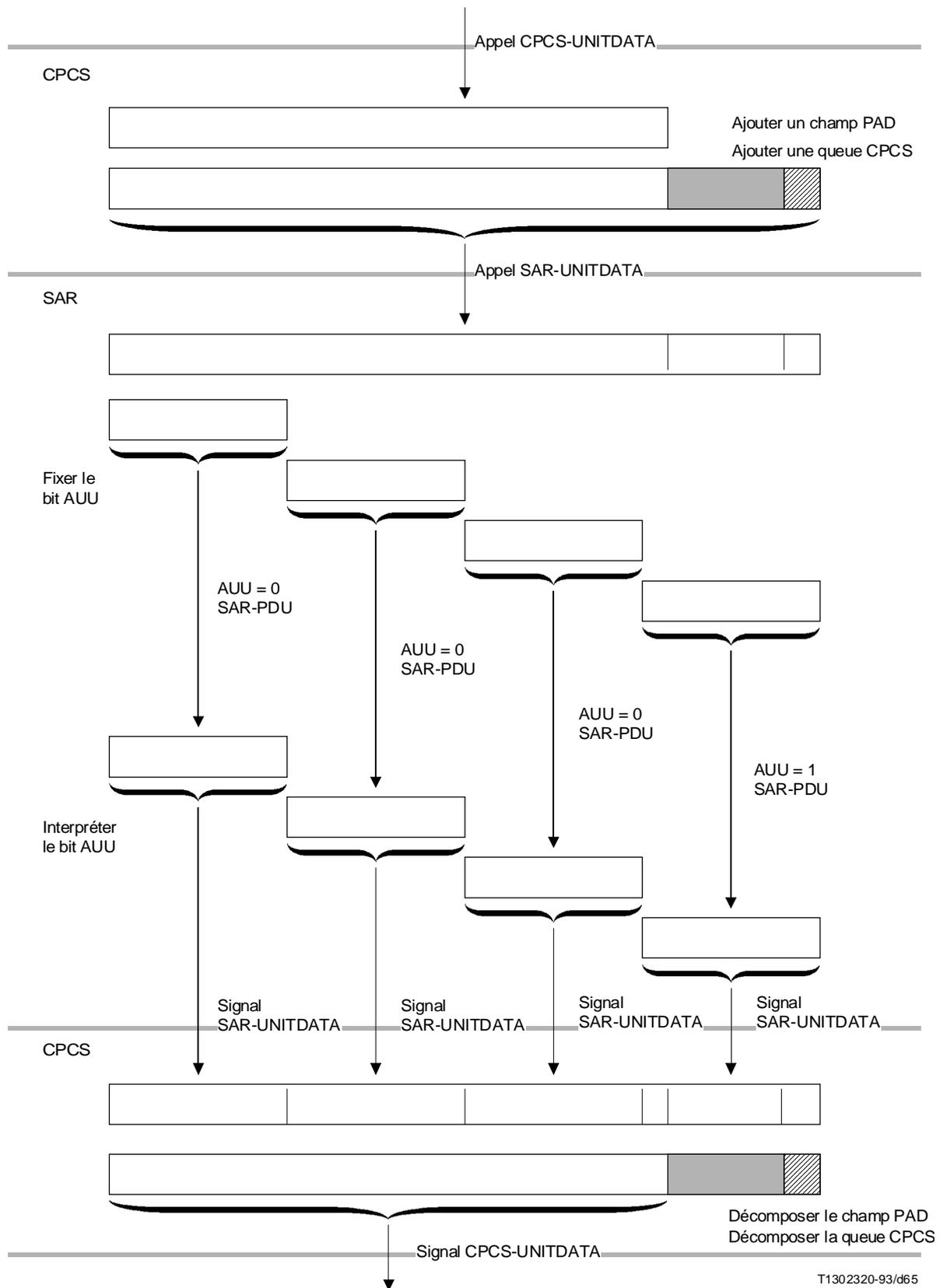


FIGURE F-3/I.363
 Segmentation et réassemblage réussis d'une unité
 PDU d'utilisateur CPCS

Appendice II

Diagramme SDL relatif à la SAR et à la CPCS de la couche AAL de type 5

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

II.1 Diagramme SDL relatif à la sous-couche SAR

L'objet du présent paragraphe est de donner un exemple de représentation SDL des procédures SAR pour faciliter la compréhension de la présente Recommandation. La représentation SDL n'empêche nullement d'utiliser dans les diverses réalisations tout le potentiel qu'offre un tel environnement, hautement parallèle et rapide. La description textuelle des procédures contenue dans le corps de la présente Recommandation ne demande plus à être modifiée.

II.1.1 L'émetteur SAR

L'émetteur SAR utilise deux variables:

a) ptrPDU

Cette variable temporaire pointe sur la CPCS-PDU (partielle) reçue par l'intermédiaire de la primitive d'appel SAR-UNITDATA. Etant donné que les parties successives de la CPCS-PDU sont insérées dans des capacités utiles SAR-PDU, elle reste pointée sur le premier octet de la CPCS-PDU qui n'a pas encore été émise dans une SAR-PDU.

b) count

Cette variable temporaire permet de comptabiliser le nombre d'octets encore en attente de segmentation et de transmission dans une SAR-PDU.

NOTE – Aucune interaction avec l'entité de gestion de couche n'est représentée; ce type d'interaction appelle un complément d'étude.

II.1.2 Le récepteur SAR

Le récepteur SAR ne gère aucune variable.

NOTE – Aucune interaction avec l'entité de gestion de couche n'est représentée; ce type d'interaction appelle un complément d'étude.

II.2 Représentation SDL pour les procédures CPCS

L'objet du présent paragraphe est de donner un exemple de représentation SDL des procédures CPCS pour faciliter la compréhension de la présente Recommandation. Ni la remise de données erronées ni les procédures du mode continu ne sont prises en considération. La représentation SDL n'empêche nullement l'utilisation dans les diverses réalisations de tout le potentiel qu'offre un tel environnement hautement parallèle et rapide. La description textuelle des procédures contenue dans le corps de la présente Recommandation ne demande plus à être modifiée.

II.2.1 L'émetteur CPCS

L'émetteur CPCS ne gère aucune variable.

NOTE – Aucune interaction avec l'entité de gestion de couche n'est représentée; ce type d'interaction appelle un complément d'étude.

II.2.2 Le récepteur CPCS

Le récepteur CPCS utilise la variable d'état rcv_LP (telle que définie en 6.4.2.3). En outre, il utilise la variable suivante:

- *reassembly buffer* (mémoire tampon de réassemblage)

La mémoire tampon de réassemblage est attribuée pendant le traitement de l'unité CPCS-PDU et libérée une fois le réassemblage d'une CPCS-PDU achevé (ou abandonné en raison d'erreurs).

NOTE – Aucune interaction avec l'entité de gestion de couche n'est représentée; ce type d'interaction appelle un complément d'étude.

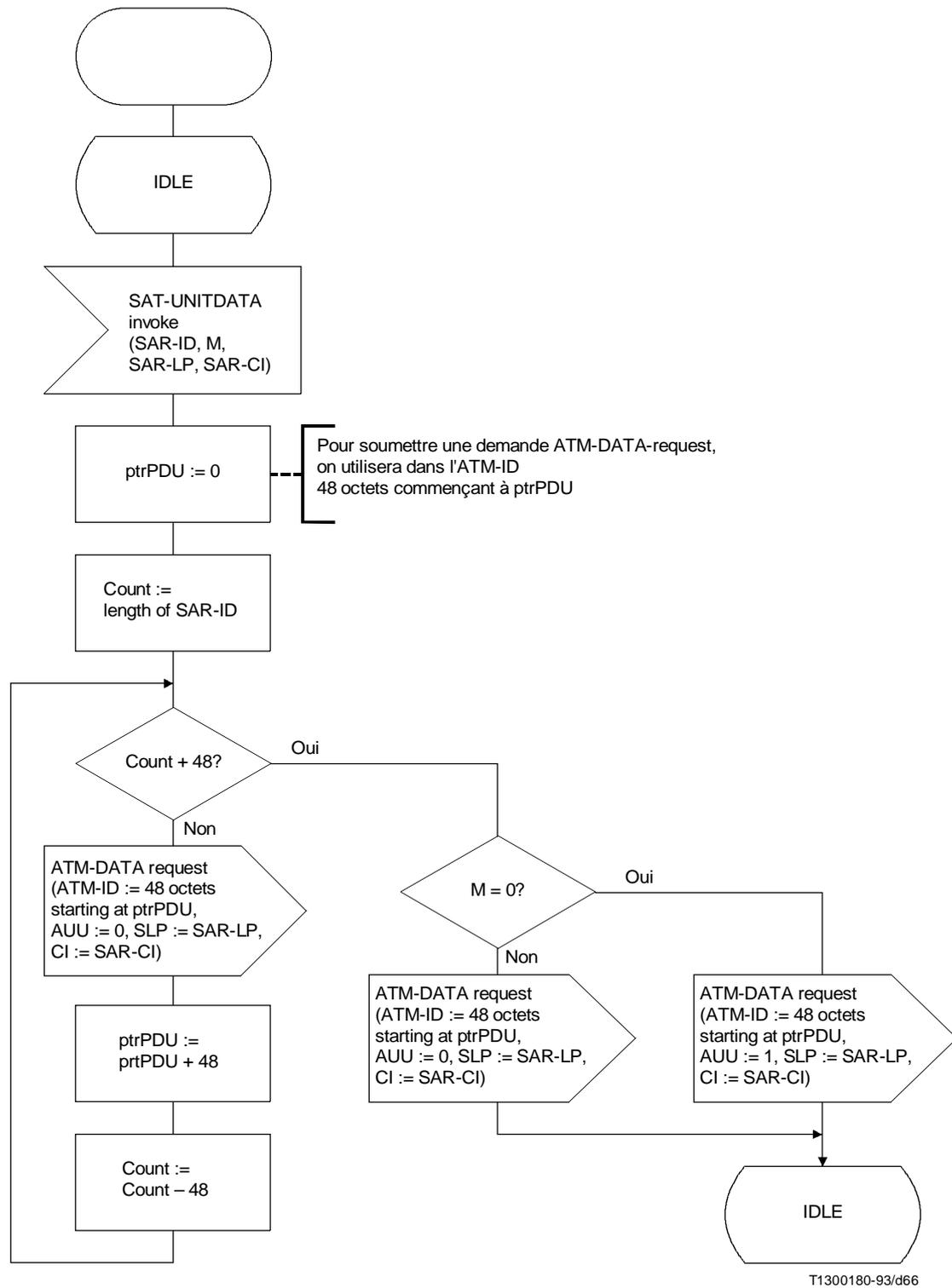


FIGURE II.1/I.363

Processus récepteur SAR

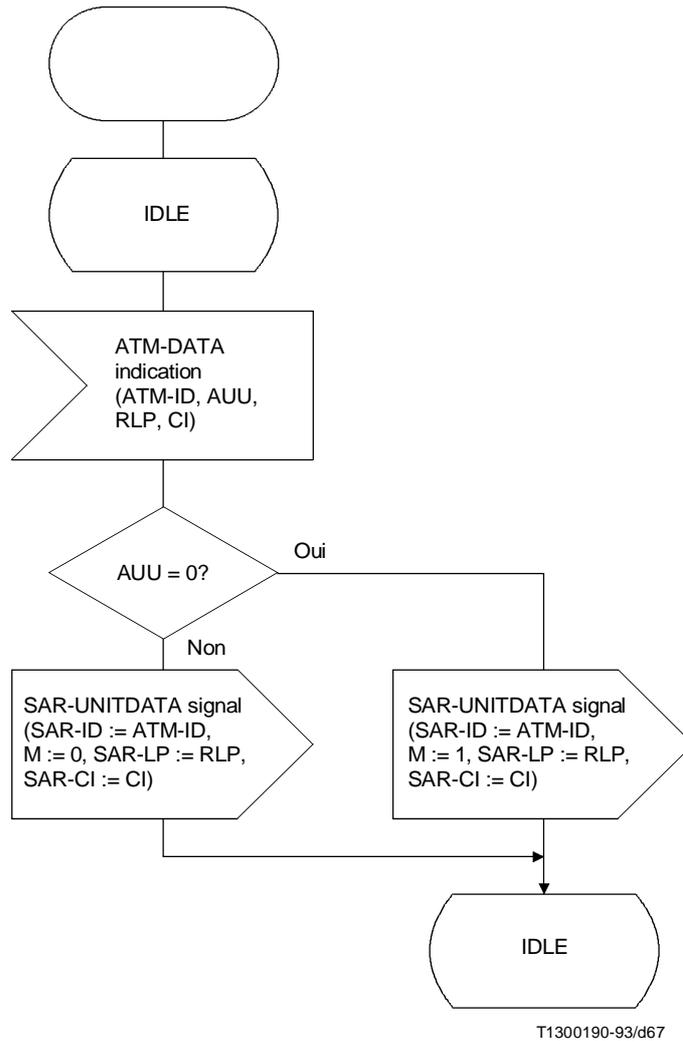
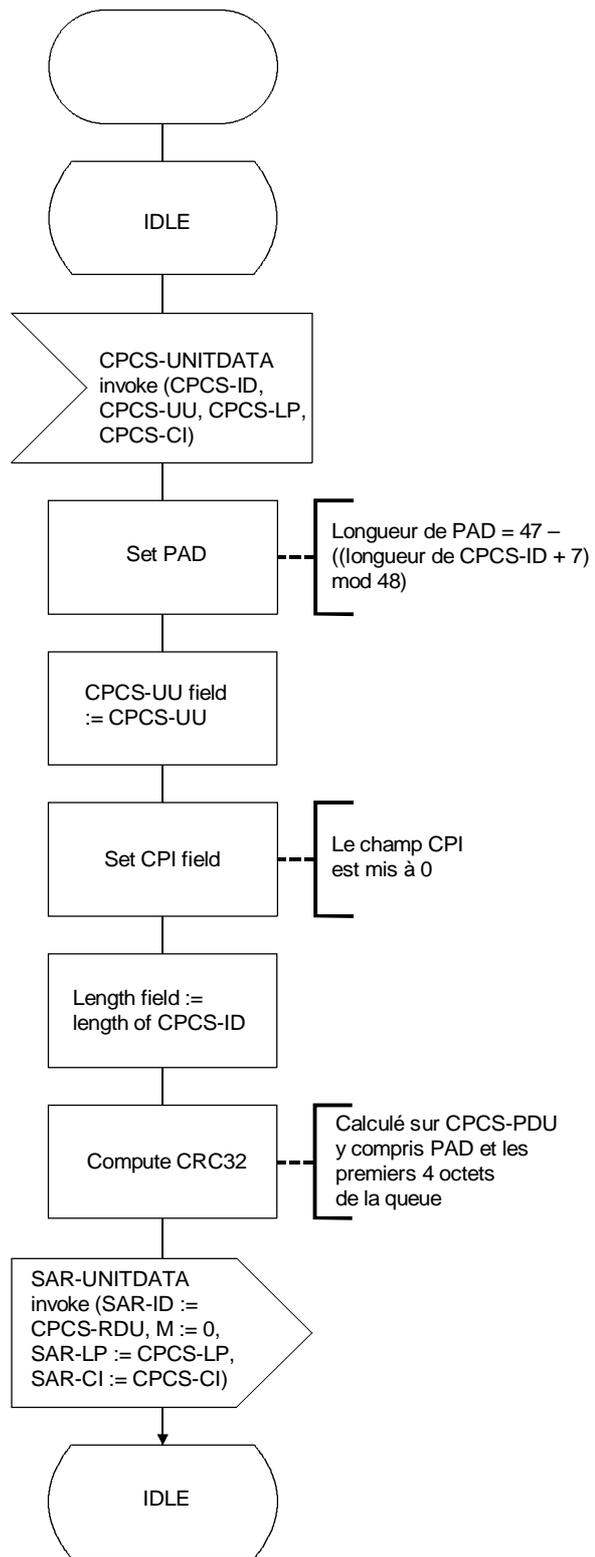


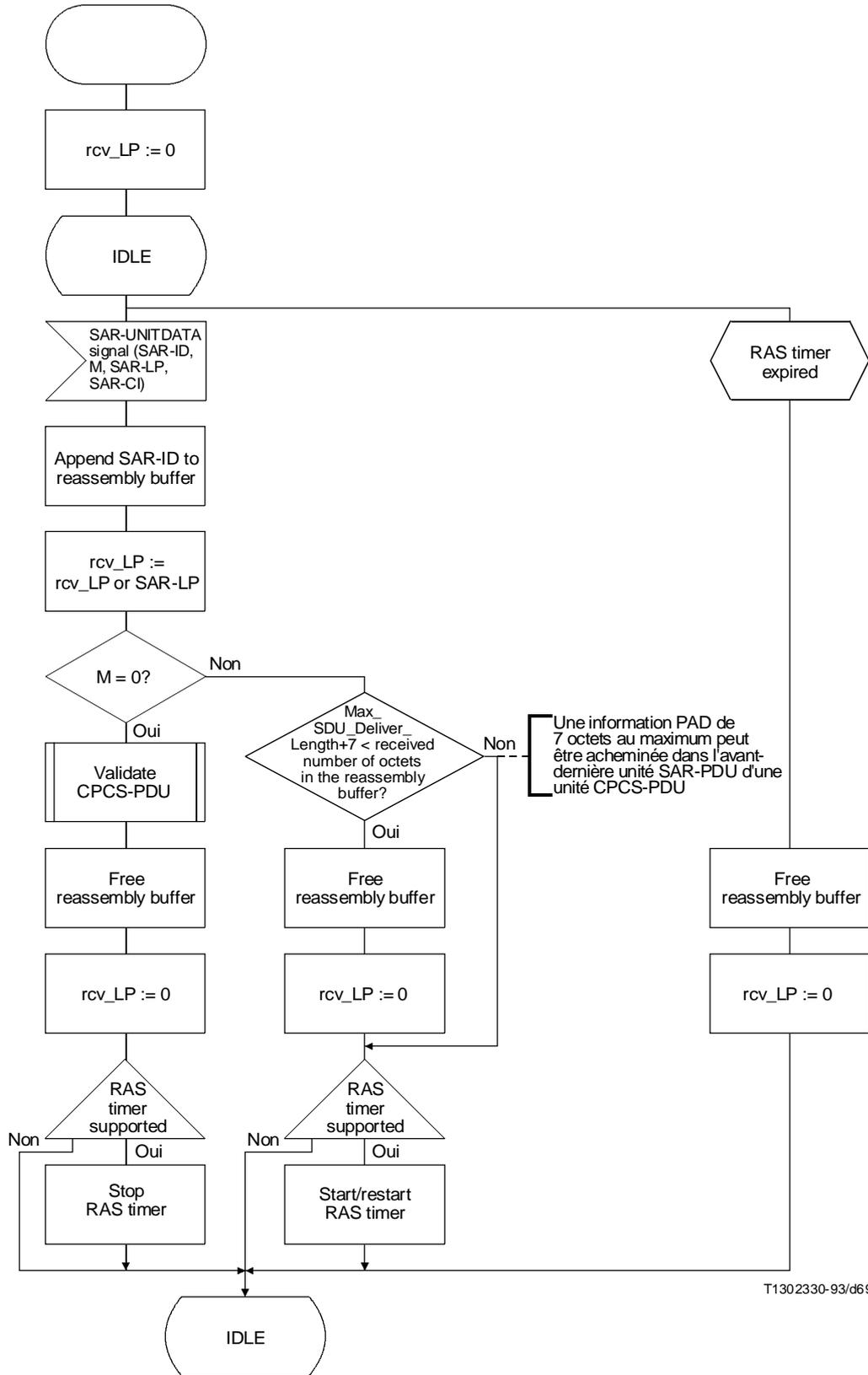
FIGURE II.2/I.363



T1300200-93/d68

FIGURE II.3/I.363

Process CPCS Receiver



T1302330-93/d69

FIGURE II.4/I.363
Diagramme SDL relatif au récepteur CPCS

Procedure valide CPCS-PDU

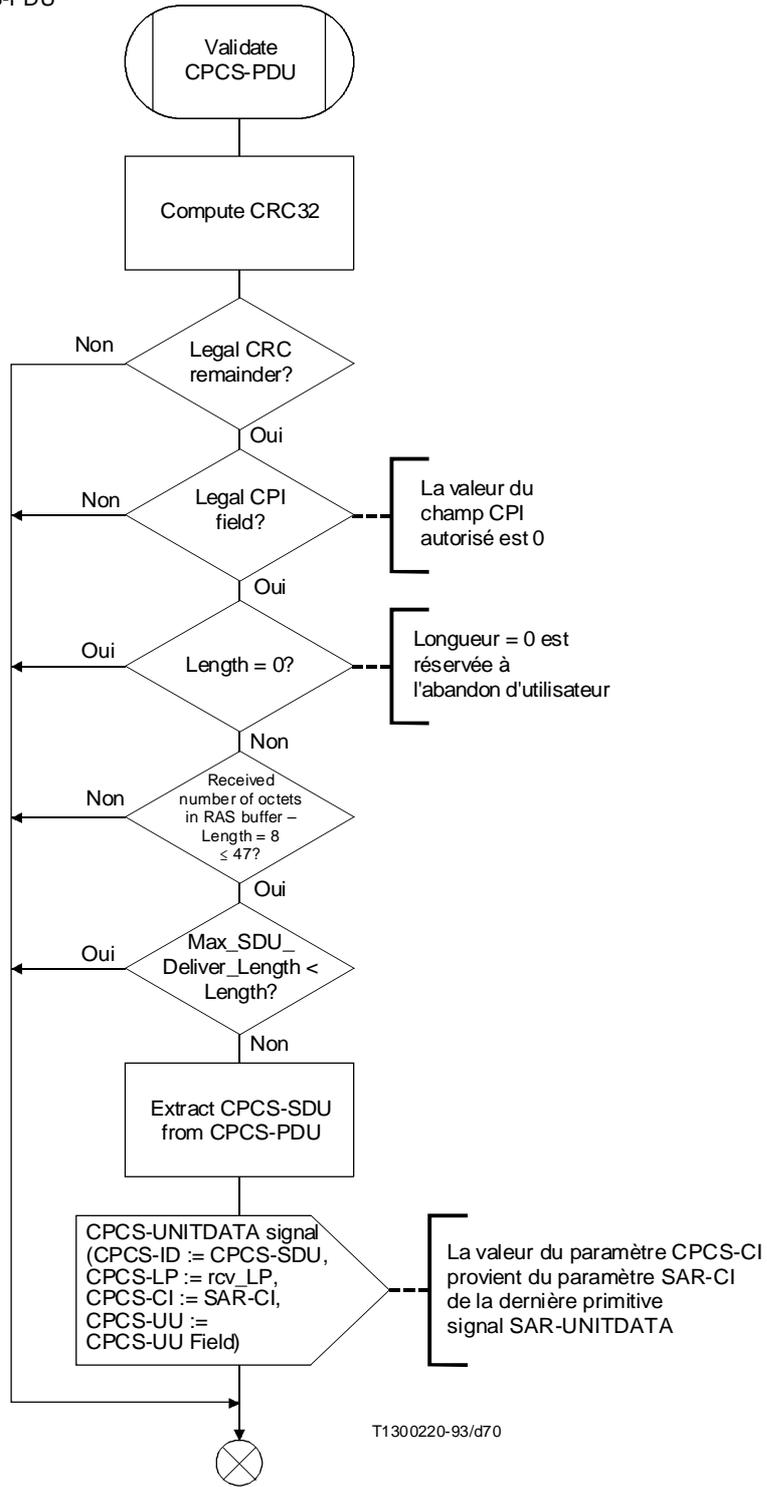


FIGURE II.5/I.363

Appendice III

Exemple d'unités CPCS-PDU pour la couche AAL de type 5

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

Dans les exemples suivants, les valeurs sont exprimées en notation hexadécimale.

a) *Exemple 1*

40 octets composés uniquement de «0»

Champ CPCS-UU=0

Champ CPI=0

Longueur=40 octets

CRC-32=864d7f99

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	28	86	4d	7f	99	

b) *Exemple 2*

40 octets composés uniquement de «1»

Champ CPCS-UU=0

Champ CPI=0

Longueur=40 octets

CRC-32=c55e457a

ff																	
ff																	
ff	00	00	00	28	c5	5e	45	7a									

c) *Exemple 3*

Comptage sur 40 octets: 1 à 40

Champ CPCS-UU=0

Champ CPI=0

Longueur=40 octets

CRC-32=bf671ed0

01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	1a	1b	1c	1d	1e	1f	20
21	22	23	24	25	26	27	28	00	00	00	28	bf	67	1e	d0

