



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

**Q.922**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ  
NUMÉRIQUE N° 1 (DSS 1) – COUCHE LIAISON  
DE DONNÉES**

---

**SPÉCIFICATION DE LA COUCHE LIAISON  
DE DONNÉES RNIS POUR LES SERVICES  
SUPPORTS EN MODE TRAME**

**Recommandation Q.922**

---



Genève, 1992

## AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) 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.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation Q.922, que l'on doit à la Commission d'études XI, a été approuvée le 4 février 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

---

### NOTE DU CCITT

Dans cette Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

© UIT 1992

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'éditeur.

## Recommandation Q.922

### SPÉCIFICATION DE LA COUCHE LIAISON DE DONNÉES RNIS POUR LES SERVICES SUPPORTS EN MODE TRAME

#### TABLE DES MATIÈRES

1	Considérations générales
2	Structure de trame pour les communications entre entités homologues
3	Éléments de procédures et formats des champs pour les communications entre entités homologues de la couche liaison de données
4	Éléments pour les communications entre couches
5	Définition des procédures entre entités homologues de la couche liaison de données
<i>Annexe A</i>	— Fonctions de base de la Recommandation Q.922 pour le service support de répétition de trame
<i>Annexe B</i>	— SDL des procédures point à point
<i>Appendice I</i>	— Réactions à un encombrement du réseau
<i>Appendice II</i>	— Configurations de signalisation
<i>Appendice III</i>	— Négociation automatique des paramètres de la couche liaison de données
<i>Appendice IV</i>	— Protocole de convergence pour assurer les CONS OSI en application de la Recommandation Q.922
<i>Appendice V</i>	— Occurrence de la primitive indication MDL-ERREUR dans les états de base
<i>Appendice VI</i>	— Abréviations et acronymes utilisés dans la présente Recommandation
<i>Références</i>	

## 1 Considérations générales

La présente Recommandation spécifie la structure de trame, les éléments de procédure, le format des champs et les procédures de la couche liaison de données pour assurer les services supports en mode trame dans le plan d'utilisateur défini dans la Recommandation I.233 [1].

La présente spécification d'un protocole de couche liaison de données et des procédures pour les services supports en mode trame est un prolongement du protocole de la procédure d'accès à la liaison sur le canal D (LAPD) (*link access procedure on the D-channel*) et des procédures définies dans la Recommandation Q.921 [2]. Ces procédures sont applicables, mais non limitées, à l'accès à un service support en mode trame; elles sont en outre désignées procédures d'accès à la liaison pour les services supports en mode trame (LAPF) (*link access procedures to frame mode bearer services*). Un sous-ensemble des LAPF correspondant à la sous-couche centrale de liaison de données (définie dans la Recommandation I.233) est utilisé pour assurer le service support à répétition de trame. Ce sous-ensemble est appelé protocole central de liaison de données (DL-NOYAU) et il figure à l'annexe A. Le reste des LAPF est appelé protocole de commande de la liaison de données (DL-COMMANDE).

Le LAPF a pour objet d'acheminer les unités de données du service liaison de données entre usagers du service DL dans le plan U pour les services supports en mode trame à travers l'interface usager-réseaux RNIS sur les canaux B, D ou H. Les connexions supports en mode trame sont établies au moyen des procédures spécifiées dans la Recommandation Q.933 [3], ou par abonnement (pour les circuits virtuels permanents).

Le LAPF utilise un service de couche physique prévu dans les Recommandations de la série I.430 [4]. Il permet le multiplexage statistique d'une ou plusieurs connexions en mode trame sur un seul canal B, D ou H au moyen de procédures LAPF et HDLC compatibles. En particulier, le LAPF se caractérise par:

- des rapports étroits avec les procédures entre entités homologues du LAPD;
- un comportement symétrique des procédures, à l'interface usager-réseau, ce qui permet également l'interfonctionnement direct d'utilisateur à utilisateur, le côté réseau étant passif (ou n'assurant que le protocole DL-NOYAU);
- une sous-couche centrale incluant les procédures DL-NOYAU, comme indiqué dans l'annexe A;
- l'applicabilité sur tout canal RNIS, c'est-à-dire sur les canaux B, D ou H;
- une utilisation partagée du canal D conjointement avec le LAPD (voir la Recommandation Q.921 [2]);
- l'utilisation d'identificateurs de connexion de liaison de données (DLCI) (*data link connection identifier*) pour identifier sans équivoque les liaisons virtuelles en mode trame assignées aux connexions supports multiplexées sur un canal B, D ou H;
- la fourniture d'un DLCI spécialisé pour la gestion de couche;
- l'utilisation dans une suite de protocoles en couches qui permet l'interfonctionnement entre:
  - des services à répétition de trames et à commutation de trames;
  - des services à répétition de trames et des services fondés sur la Recommandation X.25;
  - des services à commutation de trames et des services fondés sur la Recommandation X.25.

Les protocoles de couche réseau qui fournissent et assurent la phase transfert de données N du service de réseau orienté connexion OSI (CONS (*connection oriented network service*) — voir la Recommandation X.213 [5]) peuvent être fournis par le service spécifié dans la présente Recommandation; en voici deux exemples:

- la phase transfert de données de la Recommandation X.25 [6], et
- le protocole spécifié dans l'appendice IV.

L'assignation des DLCI s'effectue en utilisant la signalisation en groupe (comme indiqué dans l'appendice II), par abonnement ou accord préalable.

Les concepts, la terminologie, la description générale des fonctions et des procédures de liaison de données ainsi que les rapports avec d'autres Recommandations sont définis en termes généraux dans la Recommandation Q.920 [7].

*Remarque 1* — Comme l'indique la Recommandation Q.920 [7], l'expression «couche liaison de données» est utilisée dans le texte de la présente Recommandation. Toutefois, principalement dans les figures et les tableaux, les termes «couche 2» et «L2» sont employés comme abréviations. En outre, le terme «couche 3» est utilisé pour désigner la couche située au-dessus de la couche liaison de données.

*Remarque 2* — Toutes les références à «l'entité gestion de couche» et(ou) à «l'entité gestion de connexion», contenues dans le présent document, se rapportent à ces entités au niveau de la couche liaison de données.

## **2 Structure de trame pour les communications entre entités homologues**

### *2.1 Considérations générales*

Tous les échanges entre entités homologues de la couche liaison de données se font dans des trames conformes à l'un des formats indiqués à la figure 1/Q.921 [2].

### *2.2 Séquence de fanion*

Toutes les trames commencent et finissent par un fanion consistant en un élément binaire 0 suivi de six éléments binaires 1 consécutifs et d'un élément binaire 0. Le fanion qui précède le champ d'adresse est défini comme étant le fanion d'ouverture. Le fanion qui suit le champ de séquence de contrôle de trame (FCS) (*frame check sequence*) est défini comme étant le fanion de fermeture. Ce dernier peut également servir de fanion d'ouverture de la trame suivante dans certaines applications. Cependant, tous les récepteurs doivent être capables de recevoir un ou plusieurs fanions consécutifs. Pour les applications, voir «Interface usager-réseau du RNIS — Recommandations relatives à la couche 1»: Recommandations I.430 [4] et I.431 [16].

*Remarque* — Il est recommandé d'employer des fanions pour le remplissage intertrames sur les canaux autres que le canal D.

### *2.3 Champ d'adresse*

Le champ d'adresse comporte au moins deux octets. Le format du champ d'adresse est défini au § 3.2.

### *2.4 Champ de commande*

Pour la définition et l'emploi du champ de commande, voir la Recommandation Q.921 [2].

### *2.5 Champ d'information*

Pour la définition et l'emploi du champ d'information, voir la Recommandation Q.921 [2]. Le nombre maximal d'octets que peut contenir le champ d'information est défini au § 5.9.3.

### *2.6 Transparence*

Pour la définition et l'emploi de la transparence, voir la Recommandation Q.921 [2].

### *2.7 Séquence de contrôle de trame (FCS)*

Pour la définition et l'emploi de la FCS, voir la Recommandation Q.921 [2].

### *2.8 Convention et format*

Pour la définition des formats et les conventions de numérotage, voir la Recommandation Q.921 [2].

### *2.9 Trames non valides*

Une trame non valide est une trame:

- a) qui n'est pas correctement délimitée par deux fanions;
- b) qui contient moins de trois octets entre le champ d'adresse (défini au § 3.2) et le fanion de fermeture;
- c) qui ne se compose pas d'un nombre entier d'octets avant l'insertion du bit «0» ou l'extraction du bit «0»;

- d) qui contient une erreur de séquence de contrôle de trame;
- e) qui contient un champ adresse d'un seul octet; ou
- f) qui contient un DLCI non accepté par le destinataire.

Les trames non valides doivent être rejetées sans notification à l'expéditeur. Les trames non valides ne donnent lieu à aucune action.

#### 2.10 *Interruptions de trames*

Pour la définition des interruptions de trames et la réaction à celles-ci, voir la Recommandation Q.921 [2].

### **3 Eléments de procédures et formats des champs pour les communications entre entités homologues de la couche liaison de données**

#### 3.1 *Considérations générales*

Les éléments de procédures définissent les commandes et les réponses servant aux communications entre entités homologues utilisant des connexions de la couche liaison de données.

Les procédures découlent de ces éléments de procédures et sont décrites au § 5.

#### 3.2 *Format du champ d'adresse*

Le format de champ d'adresse que montre la figure 1/Q.922 contient les bits d'extension du champ d'adresse, une indication de commande/réponse, 3 bits réservés à la notification explicite d'encombrement vers l'avant et vers l'arrière et à l'indicateur de priorité de rejet (utilisé avec les services à répétition de trame, voir l'annexe A), un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) et un bit pour indiquer si le dernier octet d'un «champ d'adresse» de 3 ou 4 octets est un DLCI inférieur ou une commande DL-NOYAU (voir le § 3.3.7). La longueur minimale et par défaut du champ d'adresse, qui est de 2 octets, peut être portée à 3 ou 4 octets pour élargir la gamme d'adresses DLCI ou pour admettre des fonctions facultatives de commande DL-NOYAU. Les formats de champ d'adresse à 3 et à 4 octets peuvent être admis à l'interface usager-réseau ou à l'interface réseau-réseau moyennant négociation ou accord bilatéral.

L'acceptation de champs d'adresse de plus de 2 octets est une option choisie par accord bilatéral. Cette option inclut des distinctions pour accepter la longueur du champ d'adresse variant selon l'interface ou pour chaque canal.

#### 3.3 *Variables du champ d'adresse*

##### 3.3.1 *Bit d'extension du champ d'adresse (EA)*

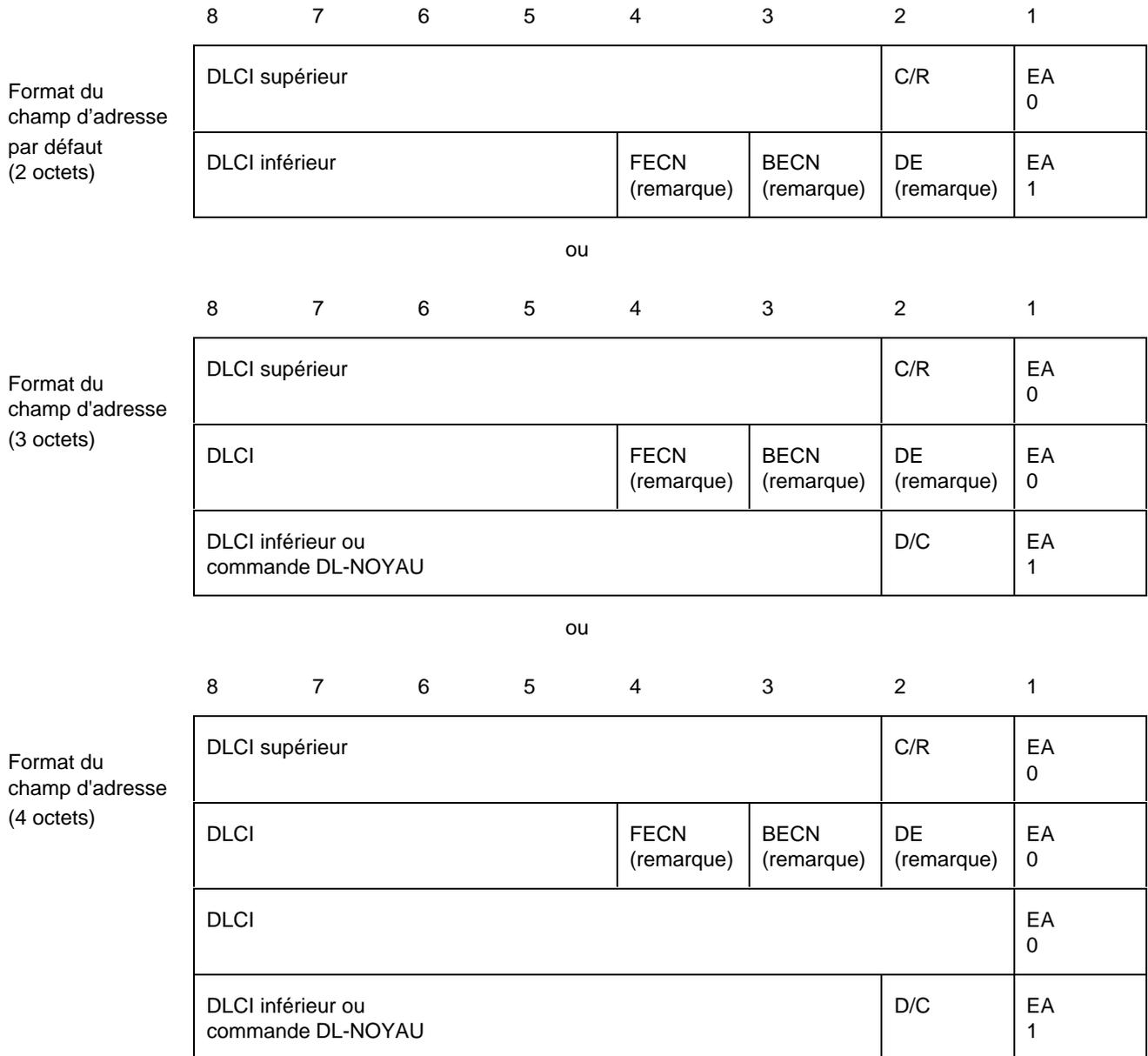
On étend les limites du champ d'adresse en réservant le premier bit transmis des octets du champ d'adresse pour indiquer l'octet final du champ d'adresse. La présence d'un 0 dans le premier bit d'un octet du champ d'adresse indique qu'un autre octet du champ d'adresse suit cet octet. La présence d'un 1 dans le premier bit d'un octet du champ d'adresse indique qu'il s'agit de l'octet final du champ d'adresse. Par exemple, le champ d'adresse à 2 octets a le bit 1 du premier octet mis «0» et le bit 1 du second octet mis «1».

##### 3.3.2 *Bit du champ de commande/réponse (C/R)*

Le bit C/R indique qu'une trame est une commande ou une réponse. Lorsque la trame à envoyer est une trame de commande, le bit C/R doit être mis à 0. Lorsque la trame à envoyer est une trame de réponse, le bit C/R doit être mis à 1.

##### 3.3.3 *Bit de notification explicite d'encombrement vers l'avant (FECN)*

Ce bit est réservé pour utilisation avec le service de répétition de trames comme décrit dans l'annexe A et l'appendice I.



EA Bit d'extension du champ d'adresse (*address field extension bit*)

C/R Bit de commande/réponse (*command response bit*)

FECN Notification explicite d'encombrement vers l'avant (*forward explicit congestion notification*)

BECN Notification explicite d'encombrement vers l'arrière (*backward explicit congestion notification*)

DLCI Identificateur de connexion de liaison de données (*data link connection identifier*)

DE Indicateur de priorité de rejet (*discard eligibility indicator*)

D/C Indicateur de DLCI ou de commande DL-NOYAU (*DLCI or DL-CORE control indicator*)

*Remarque* — Voir à l'annexe A et dans l'appendice I l'emploi de ces 3 bits réservés à la signalisation de la notification d'encombrement avec répétition de trames.

FIGURE 1/Q.922

**Formats du champ d'adresse**

### 3.3.4 *Bit de notification explicite d'encombrement vers l'arrière (BECN)*

Ce bit est réservé pour utilisation avec le service de répétition de trames comme décrit dans l'annexe A et l'appendice I.

### 3.3.5 *Indicateur de priorité de rejet (DE)*

Ce bit est réservé au service de répétition de trame, comme décrit dans l'annexe A et l'appendice I.

### 3.3.6 *Identificateur de connexion de liaison de données (DLCI)*

Le DLCI identifie une connexion virtuelle sur un canal support (c'est-à-dire D, B ou H) à une interface usager-réseau ou réseau-réseau. En conséquence, un DLCI spécifie une entité de couche liaison de données à destination/en provenance de laquelle l'information est transmise/reçue et doit être acheminée dans des trames par des entités de couche liaison de données. Le champ DLCI peut être non structuré ou structuré. Dans le premier cas, le bit de plus faible poids est déterminé ainsi:

Longueur du champ d'adresse	D/C = 0	D/C = 1
2 octets	(voir la remarque)	(voir la remarque)
3 octets	bit 3 de l'octet 3	bit 5 de l'octet 2
4 octets	bit 3 de l'octet 4	bit 2 de l'octet 3

*Remarque* — Ne s'applique pas; le bit DLCI de plus faible poids est le bit 5 de l'octet 2.

Une structure du champ d'adresse DLCI peut être établie par le réseau à l'interface usager-réseau ou à une interface réseau-réseau, sous réserve de négociation ou d'accord bilatéral.

Pour les besoins de la notation, les 6 bits de plus fort poids (bits 8 à 3) dans le premier octet de l'adresse (qui correspondent au champ SAPI dans la Recommandation Q.921 [2]) sont appelés DLCI supérieurs.

Le tableau 1/Q.922 indique les gammes de valeurs des DLCI applicables à des fonctions spécifiques afin d'assurer la compatibilité avec le fonctionnement sur un canal D, qui peut utiliser également le protocole Q.921 [2]. On admet un format de champ d'adresse à deux octets pour la présente Recommandation en cas d'utilisation sur un canal D. La question de savoir si des formats de champ d'adresse à 3 ou 4 octets peuvent être utilisés sur un canal D doit faire l'objet d'un complément d'étude.

### 3.3.7 *Indicateur de DLCI/commande DL-NOYAU(D/C)*

Le D/C indique si les six bits utilisables restant dans cet octet doivent être interprétés comme les bits DLCI de plus faible poids ou comme les bits de commande DL-NOYAU. Ce bit est mis à 0 pour indiquer que l'octet contient une information DLCI; il est mis à 1 pour indiquer que l'octet contient une information de commande DL-NOYAU. L'utilisation de cet indicateur est limitée au dernier octet du «champ d'adresse» de trois ou quatre octets. L'utilisation de cette indication pour la commande DL-NOYAU est réservée, du fait que les fonctions de commande supplémentaires qu'il pourra être nécessaire d'inclure dans le «champ d'adresse» n'ont pas été définies; cet indicateur a été ajouté pour permettre le cas échéant un développement ultérieur du protocole.

*Remarque* — Le champ de commande DL-NOYAU facultatif fait partie du champ d'adresse; il ne faut donc pas le confondre avec le champ de commande d'une trame HDLC définie à la figure 1/Q.921.

## 3.4 *Formats du champ de commande*

Le champ de commande identifie le type de trame qui est soit une commande, soit une réponse. Le champ de commande contient les numéros de séquence, le cas échéant.

Trois types de formats de champ de commande sont spécifiés: le transfert d'informations numérotées (format I), les fonctions de supervision (format S) et les fonctions de commande et de transfert d'informations non numérotées (format U). Les formats de champ de commande sont indiqués dans le tableau 2/Q.922.

TABLEAU 1/Q.922

## Utilisation des DLCI

DLCI de 10 bits (remarque 1)	
Gamme de DLCI	Fonction
0 (remarque 2)	Signalisation dans la bande, si nécessaire
1-15	Réservé
16-511	Option du réseau: sur les canaux autres que D, disponible pour l'information d'utilisateur
512-991	Identification de liaison logique pour l'information d'utilisateur (remarque 6)
992-1007	Gestion de couche 2 du service support en mode trame
1008-1022	Réservé
1023 (remarque 2)	Gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire
DLCI de 16 bits (remarque 3)	
Gamme de DLCI	Fonction
0 (remarque 2)	Signalisation dans la bande, si nécessaire
1-1023	Réservé
1024-32 767	Option du réseau: sur les canaux autres que D, disponible pour l'information d'utilisateur
32 768-63 487	Identification de liaison logique pour l'information d'utilisateur (remarque 6)
63 488-64 511	Gestion de couche 2 du service support en mode trame
64 512-65 534	Réservé
65 535 (remarque 2)	Gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire
DLCI de 17 bits (remarque 4)	
Gamme de DLCI	Fonction
0 (remarque 2)	Signalisation dans la bande, si nécessaire
1-2047	Réservé
2048-65 535	Option du réseau: sur les canaux autres que D, disponible pour l'information d'utilisateur
65 536-126 975	Identification de liaison logique pour l'information d'utilisateur (remarque 6)
126 976-129 023	Gestion de couche 2 du service support en mode trame
129 024-131 070	Réservé
131 071 (remarque 2)	Signalisation dans la bande si nécessaire
DLCI de 23 bits (remarque 5)	
Gamme de DLCI	Fonction
0 (remarque 2)	Signalisation dans la bande, si nécessaire
1-131 071	Réservé
131 072-4 194 303	Option du réseau: sur les canaux autres que D, disponible pour l'information d'utilisateur

*Remarque 1* — Ces DLCI s'appliquent quand un champ d'adresse de 2 octets est utilisé ou quand un champ d'adresse de 3 octets est utilisé avec D/C = 1.

*Remarque 2* — Disponible seulement dans les canaux autres que le canal D.

*Remarque 3* — Ces DLCI s'appliquent aux canaux autres que le canal D quand un champ d'adresse de 3 octets est utilisé avec D/C = 0.

*Remarque 4* — Ces DLCI s'appliquent aux canaux autres que le canal D quand un champ d'adresse de 4 octets est utilisé avec le bit D/C = 1.

*Remarque 5* — Ces DLCI s'appliquent aux canaux autres que le canal D quand un champ d'adresse de 4 octets est utilisé avec D/C = 0.

*Remarque 6* — L'emploi de connexions semi-permanentes en mode trame peut réduire le nombre de DLCI disponibles dans cette gamme.

## Formats du champ de commande

Bits du champ de commande (modulo 128)	8	7	6	5	4	3	2	1	
Format I	N(S)							0	Octet 4 (remarque)
	N(R)							P/F	Octet 5
Format S	X	X	X	X	Su	Su	0	1	Octet 4
	N(R)							P/F	Octet 5
Format U	M	M	M	P/F	M	M	1	1	Octet 4

N(S) Numéro de séquence à l'émission (côté émetteur) (*transmitter send sequence number*)

N(R) Numéro de séquence à la réception (côté émetteur) (*transmitter receive sequence number*)

P/F Bit d'interrogation (invitation à émettre) lorsqu'il est utilisé comme commande, bit de fin lorsqu'il est utilisé comme réponse (*poll/final bit*)

X Réserve et mis à 0

Su Bit de fonction de supervision (*supervisory function bit*)

M Bit de fonction de modificateur (*modifier function bit*)

*Remarque* — L'identification de ces octets est compatible avec un champ d'adresse de 2 octets. Les valeurs seront augmentées d'une unité pour un champ d'adresse de 3 octets et de 2 unités pour un champ d'adresse de 4 octets.

### 3.4.1 Format des trames de transfert d'informations (I)

Ce format I est utilisé pour le transfert d'informations entre des entités de la couche 3. Les fonctions de N(S), N(R) et P/F, définies au § 3.5 de la Recommandation Q.921 [2] sont indépendantes, c'est-à-dire que chaque trame I a un numéro de séquence N(S), un numéro de séquence N(R) qui peut ou non accuser réception d'autres trames I reçues par l'entité de couche liaison de données, et un élément binaire P/F qui peut être mis à 0 ou à 1.

L'utilisation de N(S), N(R) et P/F est définie au § 5 Q.921 [2].

*Remarque* — Ce format I diffère de celui du LAPD, du fait que le LAPF permet d'utiliser le bit F.

### 3.4.2 Format des trames de supervision (S)

L'utilisation de ce format est celle que définit la Recommandation Q.921 [2].

### 3.4.3 Format des trames non numérotées (U)

L'utilisation de ce format est celle que définit la Recommandation Q.921 [2].

## 3.5 Paramètres du champ de commande et variables d'état associées

Les divers paramètres associés aux formats du champ de commande sont décrits dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6 Types de trame

#### 3.6.1 Commandes et réponses

Les commandes et réponses suivantes, utilisées par les entités de couche liaison de données côté usager ou côté réseau, sont définies dans le tableau 3/Q.922. Chaque connexion de liaison de données doit assurer l'ensemble des commandes et réponses correspondant à chaque application mise en œuvre. Les types de trame associés à chacune des deux applications font l'objet du tableau 3/Q.922.

Les types de trame associés à une application non mise en œuvre sont éliminés et aucune action ne doit en résulter.

Pour les procédures LAPF dans chaque application, les codages qui ne sont pas définis dans le tableau 3/Q.922 sont interprétés comme des champs de commande et de réponse non définis. Les actions à entreprendre sont spécifiées au § 5.8.5.

Les commandes et les réponses du tableau 3/Q.922 sont définies aux § 3.6.2 à 3.6.12.

TABLEAU 3/Q.922

#### Commandes et réponses — modulo 128

Application	Format	Commande	Réponse	Codage							
				8	7	6	5	4	3	2	1
Transfert d'information sans accusé de réception et avec accusé de réception de trames multiples	I	I	I	N(S)							0
				N(R)							P/F
	S	RR	RR	0	0	0	0	0	0	0	1
				N(R)							P/F
		RNR	RNR	0	0	0	0	0	1	0	1
				N(R)							P/F
		REJ	REJ	0	0	0	0	1	0	0	1
				N(R)							P/F
	U	SABME		0	1	1	P	1	1	1	1
			DM	0	0	0	F	1	1	1	1
		UI		0	0	0	P	0	0	1	1
			DISC	0	1	0	P	0	0	1	1
			UA	0	1	1	F	0	0	1	1
			FRMR	1	0	0	F	0	1	1	1
Gestion de connexion (remarque 1)	U	XID	XID	1	0	1	P/F	1	1	1	1

Remarque 1 — La gestion d'encombrement est incluse dans cette ligne du tableau.

Remarque 2 — L'utilisation de la trame SREJ est pour étude ultérieure.

### 3.6.2 *Commande/réponse d'information*

La fonction de la trame d'information (I) est de transférer, sur une connexion de liaison de données, des trames numérotées séquentiellement et contenant des champs d'information fournis par la couche 3. La commande I est utilisée dans le mode de fonctionnement à trames multiples sur des liaisons de données point à point. La réponse I peut être reçue par l'entité de couche liaison de données dans le mode de fonctionnement à trames multiples sur une liaison de données point à point.

*Remarque* — Ceci diffère du LAPD, par l'adjonction des trames réponse d'information.

### 3.6.3 *Commande d'établissement du mode asynchrone symétrique étendu (SABME) (set asynchronous balanced mode extended)*

La commande non numérotée SABME est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.4 *Commande de déconnexion (DISC) (disconnection)*

La commande non numérotée DISC est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.5 *Commande d'information non numérotée (UI) (unnumbered information)*

La commande non numérotée UI est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.6 *Commande/réponse prêt à recevoir (RR) (receive ready)*

La trame de supervision RR est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.7 *Commande/réponse rejet (REJ) (reject)*

La trame de supervision REJ est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.8 *Commande/réponse non prêt à recevoir (RNR) (receive not ready)*

La trame de supervision RNR est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.9 *Réponse accusé de réception non numéroté (UA) (unnumbered acknowledgement)*

La réponse non numérotée UA est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.10 *Réponse mode déconnecté (DM) (disconnected mode)*

La réponse non numérotée DM est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.11 *Réponse de rejet de trame (FRMR) (frame reject)*

La trame de réponse non numérotée FRMR peut être envoyée ou reçue par une entité de la couche liaison de données pour signaler une condition d'erreur qui ne peut pas être corrigée par la retransmission de la même trame, c'est-à-dire une des conditions suivantes qui résultent de la réception d'une trame valide:

- a) la réception d'un champ de commande de réponse ou de commande qui n'est pas défini ou n'est pas assuré;
- b) la réception d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée d'une longueur incorrecte;
- c) la réception d'un numéro N(R) non valide; ou
- d) la réception d'une trame dont le champ I dépasse la longueur maximale autorisée.

Tout codage de champ de commande non identifié dans le tableau 3/Q.922 est un champ de commande non défini.

Un champ N(R) valide est un champ compris dans la gamme  $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$ , où  $V(A)$  est la variable d'état d'accusé de réception et  $V(S)$  est la variable d'état d'émission (voir les § 3.5.2.2 et 3.5.2.3 de la Recommandation Q.921 [2]).

Le champ d'information d'une trame de réponse FRMR est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

### 3.6.12 Commande et réponse d'échange d'identification (XID) (exchange identification)

La trame XID est définie dans la Recommandation Q.921 [2] pour l'application de gestion de la connexion. Pour l'application de gestion de l'encombrement, la trame XID est définie dans l'annexe A.

## 4 Éléments pour les communications entre couches

### 4.1 Considérations générales

Les communications entre couches et, pour la présente Recommandation, entre la couche de liaison de données et la gestion de couche sont assurées au moyen de primitives.

Les primitives représentent, de manière abstraite, l'échange logique d'information et de commande entre la couche liaison de données et les couches adjacentes. Elles ne spécifient pas, mais ne limitent pas les réalisations.

La figure 2/Q.922 montre un modèle architectural indiquant les relations entre les couches et les sous-couches des plans C et U, ainsi que leurs entités de gestion de couche et leur gestion du système. Dans ce modèle, un élément capital est la fonction de synchronisation et de convergence (SCF) (*synchronization and convergence function*) dans les couches réseau des plans C et U. Cette fonction coordonne l'établissement et la libération de la connexion entre les plans C et U. Les fonctions SCF et de plan U de couche 3 n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

Un modèle général illustrant le flux des messages et des primitives de service est donné par les figures 3/Q.922 à 6/Q.922. Ces figures donnent une information de flux plus détaillée pour le modèle présenté par la figure 2/Q.922. Pour simplifier la représentation, le bloc fonctionnel de couche 3 du plan C a été regroupé avec le bloc fonctionnel de couche 3 du plan U et avec la fonction SCF. Seul le DL-SAP dans le plan U est représenté; le DL-SAP du plan C destiné à la signalisation n'est pas représenté.

Les primitives se composent de commandes et de leurs réponses respectives associées aux services demandés d'une couche inférieure ou supérieure. La syntaxe générale d'une primitive est:

Type XX — Nom générique: Paramètres

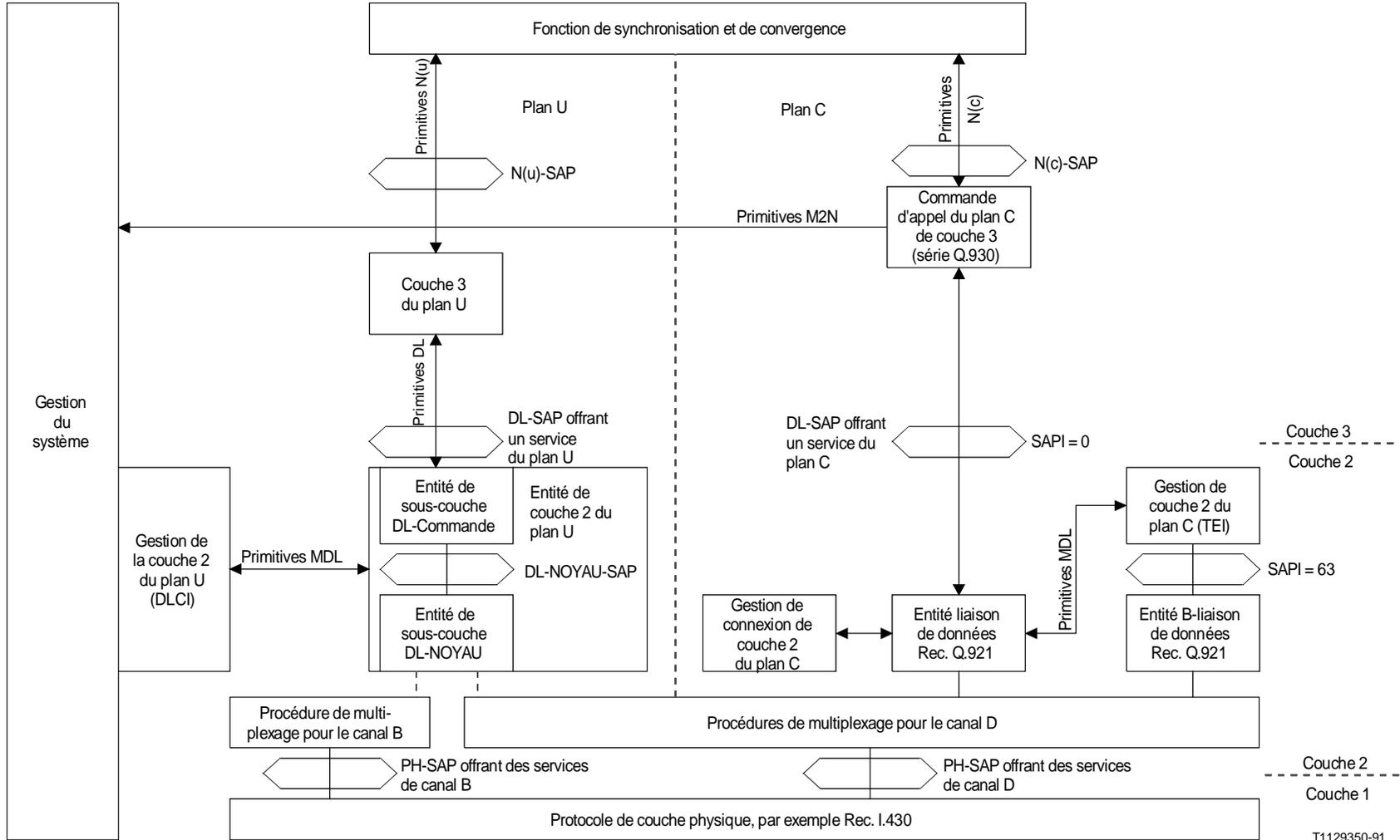
où XX désigne l'interface à travers laquelle est transférée la primitive. Pour la présente Recommandation, XX est:

- DL-NOYAU pour les communications entre l'utilisateur du DL-NOYAU et le DL-NOYAU (décrit au § A.4);
- DL pour les communications entre la couche 3 et la couche liaison de données;
- PH pour les communications entre la couche liaison de données et la couche physique;
- MC pour les communications entre le DL-NOYAU et la gestion de couche 2 (décrite au § A.4);
- MDL pour les communications entre la gestion de couche 2 et la couche liaison de données; ou
- M2N pour les communications entre les entités de gestion de couche 3 et de couche 2.

Les figures 3/Q.922 à 6/Q.922 donnent une représentation générale des interactions de primitives avec des types de trame dans le plan U et les messages de couche 3 dans le plan C.

Le bloc fonctionnel de couche 2 de plan U accepte les procédures de protocole de couche 2 conformes à la présente Recommandation. Les services de couche 2 de plan U sont assurés au DL-SAP et peuvent être demandés par l'utilisateur du service au moyen de primitives DL.

Le bloc fonctionnel de couche 3 inclut les fonctions de commande des communications dans le plan C (procédures de commande d'appel Q.933 [3]), les fonctions de couche 3 du plan U et les fonctions de coordination entre entités de couche 3 des plans C et U.



T1129350-91

Remarque – Le protocole DL-COMMANDE peut être une procédure de protocole Q.922, un autre protocole spécifié par le CCITT ou tout protocole entre systèmes d'extrémité qui, en tant qu'utilisateur du service DL-NOYAU, est compatible avec les services de sous-couche DL-NOYAU.

FIGURE 2/Q.922  
Représentation générale du modèle fonctionnel

Les blocs fonctionnels de gestion de couche du plan U coordonnent l'établissement et la libération de la connexion entre la commande d'appel de l'utilisateur du service et celle du fournisseur de service. Cela fait passer le DL CI à utiliser pour identifier la connexion de couche 2 du plan U de la couche 3 à la couche 2 au moyen des primitives demande M2N-AFFECTATION et demande MDL-AFFECTATION et établit l'association entre le DL-CEI et le DL CI. Quand une connexion doit être libérée, cela supprime le DL CI et libère l'association entre DL-CEI et DL CI.

Les figures 3/Q.922 et 4/Q.922 décrivent l'établissement de la connexion. Toutes les entités de protocole de couche 2 de plan U sont à l'état TEI affecté (identificateur de point d'extrémité de terminal, *terminal endpoint identifier*). Le flux des signaux commence à l'extrémité appelante (voir la figure 3/Q.922) avec le message ÉTABLISSEMENT (*SETUP*) et se termine avec la primitive confirmation DL-ÉTABLIR. Le message ÉTABLISSEMENT à l'extrémité appelante se traduit par un message ÉTABLISSEMENT à l'extrémité appelée, ce qui constitue le début du flux de signalisation de l'extrémité appelée dans la Figure 4/Q.922.

La figure 5/Q.922 décrit le flux de signalisation pour la libération de la connexion. Le même flux s'applique à l'interface usager-réseau où la libération de la connexion est entreprise (par le côté usager sur la figure) et à l'interface usager-réseau où la libération de la connexion est indiquée (par le côté réseau sur la figure). Pour libérer la connexion de façon coordonnée, la connexion de couche 2 du plan U est libérée en premier, suivie de la libération de l'appel dans le plan C.

La figure 6/Q.922 décrit les différentes possibilités de transfert de l'information qui sont fournies aux usagers du service de couche 2 du plan U.

#### 4.1.1 *Noms génériques*

Le nom générique spécifie l'activité qui devrait être accomplie. Le tableau 4/Q.922 liste les primitives utilisées dans la présente Recommandation. On notera que des paramètres ne sont pas associés à toutes les primitives.

##### 4.1.1.1 *DL-ÉTABLIR (DL-ESTABLISH)*

Les primitives DL-ÉTABLIR sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

##### 4.1.1.2 *DL-LIBÉRATION (DL-RELEASE)*

Les primitives DL-LIBÉRATION sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

##### 4.1.1.3 *DL-DONNÉES (DL-DATA)*

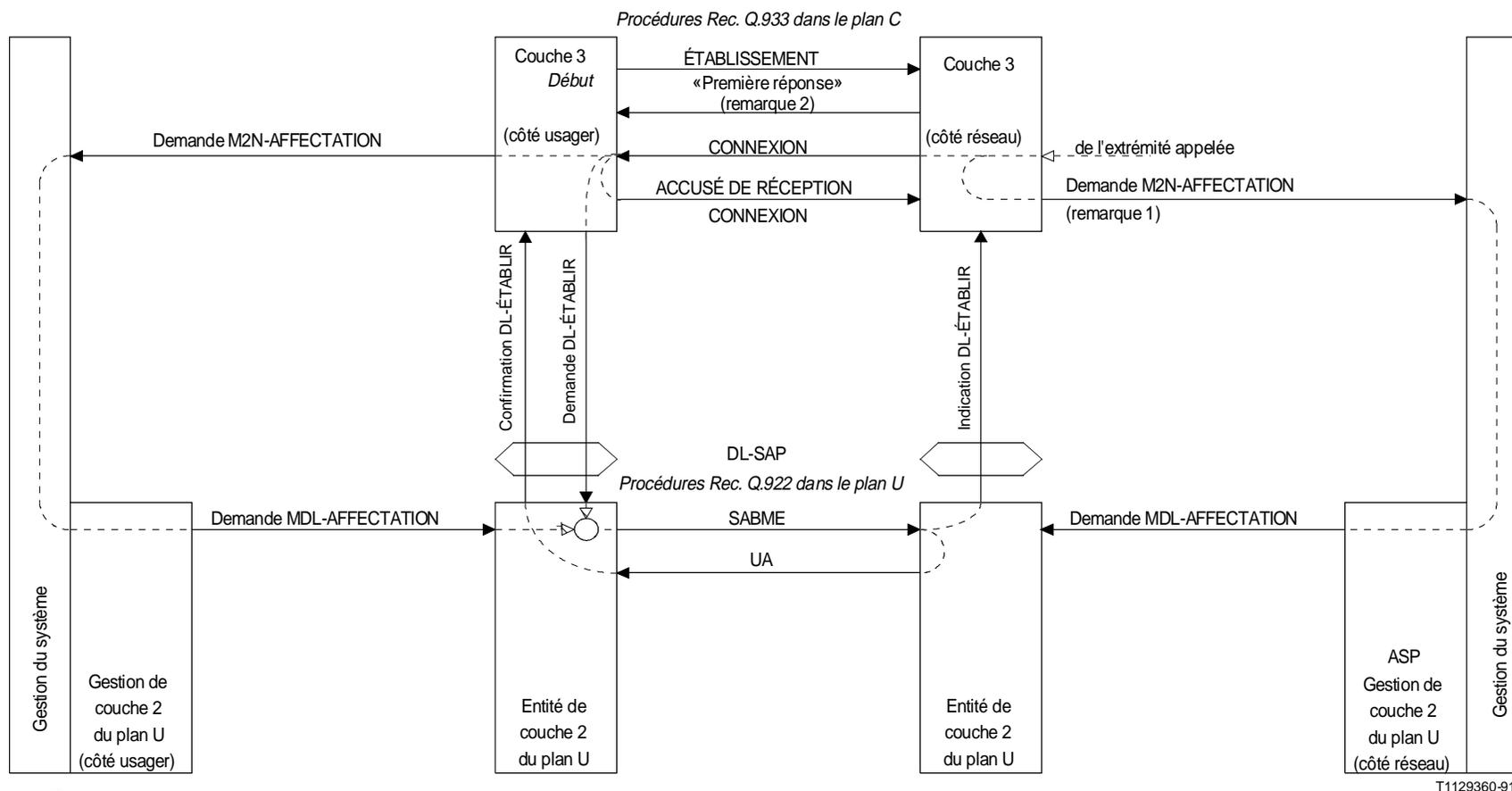
Les primitives DL-DONNÉES sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

##### 4.1.1.4 *DL-UNITÉ DE DONNÉES (DL-UNIT DATA)*

Les primitives DL-UNITÉ DE DONNÉES sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

##### 4.1.1.5 *MDL-AFFECTATION*

La primitive demande MDL-AFFECTATION est utilisée par l'entité de gestion de couche pour demander que la couche liaison de données associe la valeur d'adresse de couche 2 contenue dans l'unité de message de la primitive à l'identificateur de point d'extrémité de connexion de liaison de données (DL-CEI) spécifié, et à la connexion physique sous-jacente.



ASP Point d'origine d'affectation (*assignment source point*)

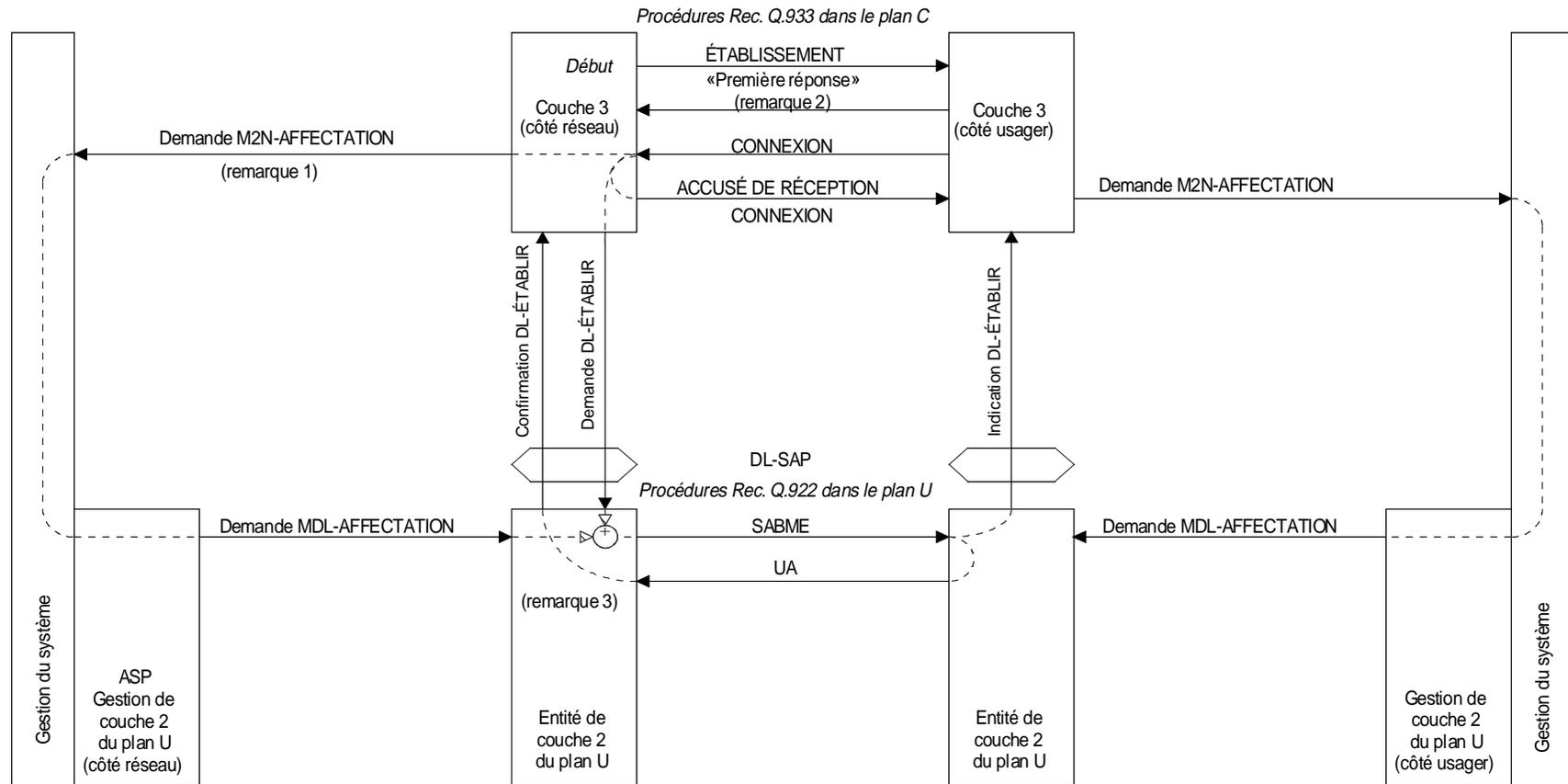
Remarque 1 – Voir la figure 4/Q.922.

Remarque 2 – Le DLCI réservé est indiqué dans la première réponse au message ÉTABLISSEMENT, par exemple APPEL EN COURS (CALL PROCEEDING).

Remarque 3 – Cette transition correspond au cas où la primitive demande MDL-AFFECTATION est la première; sinon, l'entité de couche 2 du plan U émet une indication MDL-AFFECTATION pour obtenir un DLCI.

FIGURE 3/Q.922

Représentation des relations des primitives avec les trames et les messages pour établir la connexion (extrémité appelante)



ASP Point d'origine d'affectation (*assignment source point*)

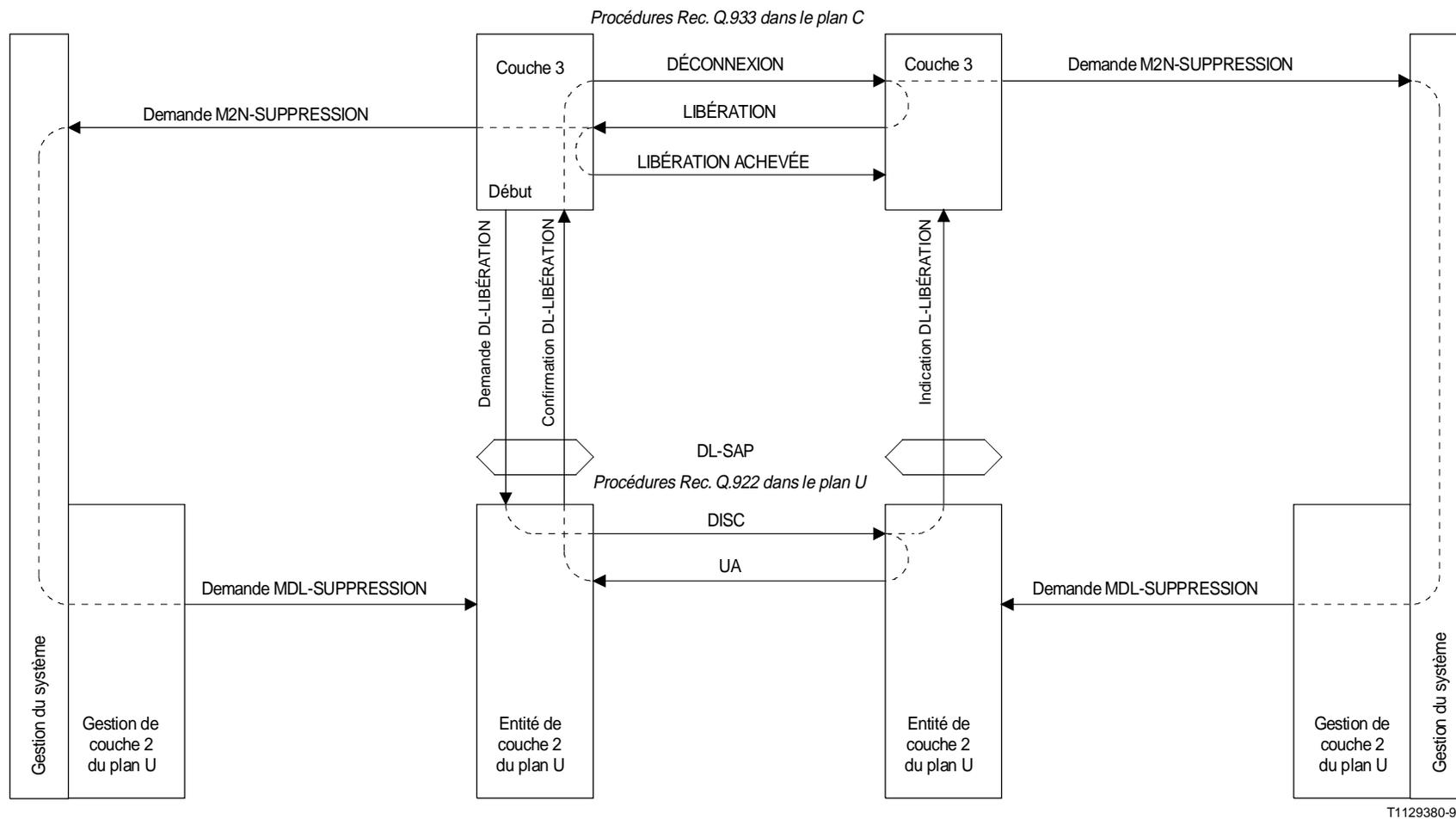
*Remarque 1* – Les procédures d'initialisation pour établir une série de DLCI à assigner n'entrent pas dans le cadre du présent modèle. Le côté réseau de couche 3 a acquis une série de points de code DLCI afin d'établir des connexions de couche 2 du plan U.

*Remarque 2* – Voir la figure 3/Q.922.

*Remarque 3* – Cette transition correspond au cas où la primitive demande MDL-AFFECTATION est la première; sinon, l'entité de couche 2 du plan U émet une indication MDL-AFFECTATION pour acquérir un DLCI.

FIGURE 4/Q.922

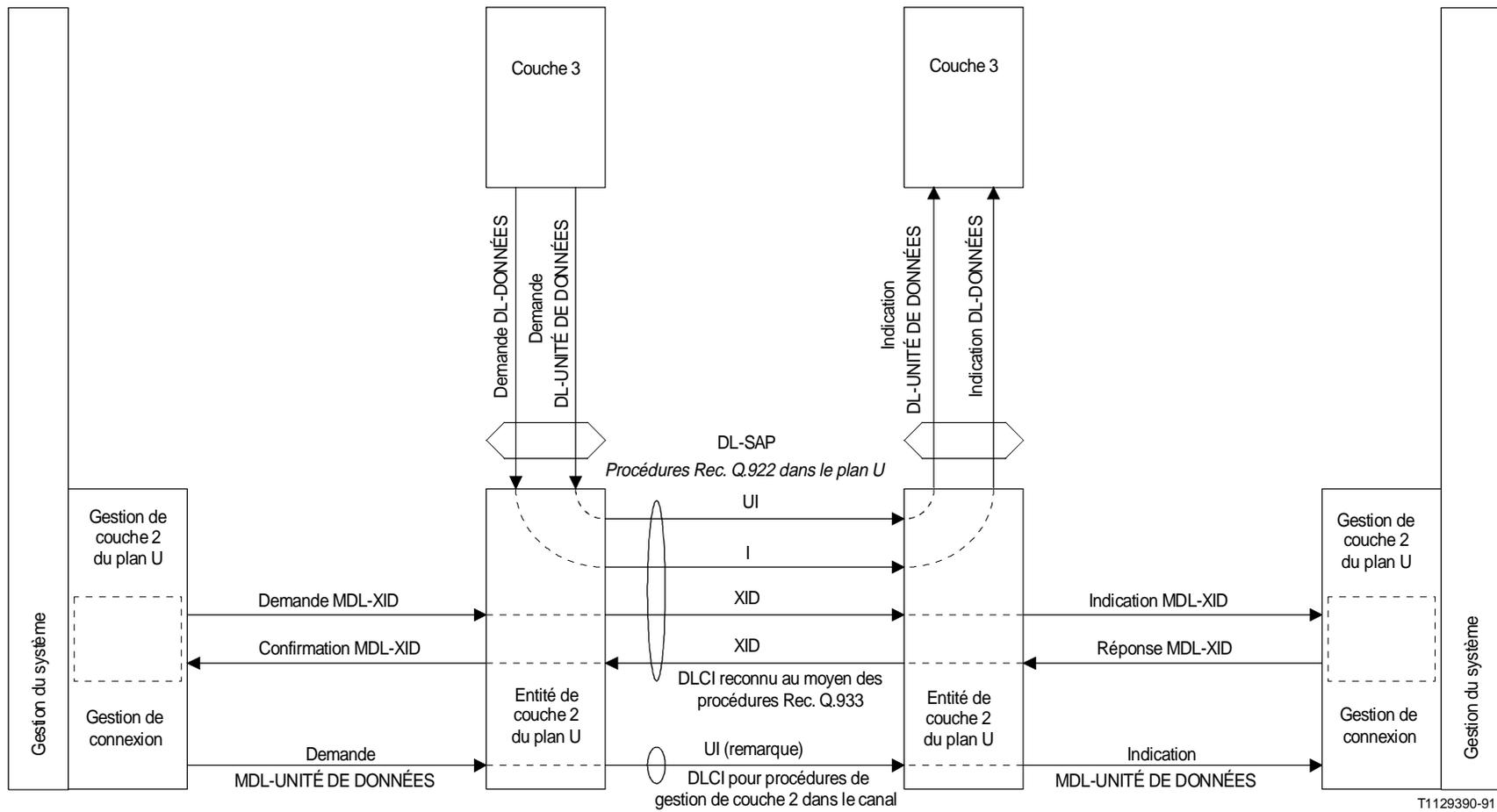
**Représentation des relations des primitives avec les trames et les messages pour établir la connexion (extrémité appelée)**



*Remarque* – Le côté gauche pourrait être le côté réseau et le côté droit le côté usager, ou vice versa, selon que c'est le réseau ou l'utilisateur qui entretient la libération de la connexion.

FIGURE 5/Q.922

**Représentation des relations des primitives avec les trames et les messages pour libérer la connexion**



Remarque – Seulement sur la liaison identifiée par le DLCI préassigné pour la gestion dans le canal.

FIGURE 6/Q.922

Représentation des relations des primitives avec les trames pour le transfert des données

TABLEAU 4/Q.922

## Types de primitive

Nom générique	Type				Paramètres		Contenu des unités de message
	De-mande	Indi-cation	Réponse	Confirmation	Indicateur de priorité	Unité de message	
Gestion Couche 3 — Couche 2							
M2N-AFFECTATION	X	—	—	—	—	X	DL-CEI, DLCI (remarque 1)
M2N-SUPPRESSION	X	—	—	—	—	X	DLCI
Couche 3 — Couche 2							
DL-ÉTABLIR	X	X	(remarque 2)	X	—	—	
DL-LIBÉRATION	X	X	—	X (remarque 3)	—	—	
DL-DONNÉES	X	X	—	—	—	X	Message entre entités homologues de couche 3
DL-UNITÉ DE DONNÉES	X	X	—	—	—	X	Message entre entités homologues de couche 3
Gestion Couche 2 — Couche 2							
MDL-AFFECTATION	X	X	—	—	—	X	DLCI, DL-CEI
MDL-SUPPRESSION	X	—	—	—	—	X	DLCI
MDL-ERREUR	—	X	X	—	—	X	Motif de l'erreur (voir l'appendice V)
MDL-UNITÉ DE DONNÉES	X	X	—	—	—	X	Message entre entités homologues de gestion
MDL-XID	X	X	X	X	—	X	Information de gestion de connexion et de gestion d'encombrement
Couche 2 — Couche 1							
PH-DONNÉES	X	X	—	—	X (remarque 4)	X	Message entre entités homologues de couche liaison de données
PH-ACTIVATION	X	X	—	—	—	—	
PH-DÉSACTIVATION	—	X	—	—	—	—	

*Remarque 1* — Paramètres facultatifs; s'ils sont absents, des valeurs par défaut ou les procédures de l'appendice III sont utilisées.

*Remarque 2* — La primitive réponse DL-ÉTABLIR est présente dans la Recommandation X.212 [8] mais pas dans la présente Recommandation. Son absence de la présente Recommandation rend inutile l'adjonction d'un état supplémentaire «Attendre réponse».

*Remarque 3* — La primitive confirmation DL-LIBÉRATION est présente dans la présente Recommandation mais pas dans la Recommandation X.212 [8]. Elle est utilisée ici pour montrer la synchronisation des activités des couches 2 et 3.

*Remarque 4* — Un indicateur de priorité pour la couche 1 n'est pas présent dans la Recommandation X.211 [9] et il est utilisé uniquement pour le canal D d'interface au débit de base. La Recommandation X.211 [9] ne considère pas la priorité comme un paramètre de qualité de service de couche 1.

*Remarque* — Des paramètres facultatifs supplémentaires peuvent être inclus. Ils peuvent provenir de la couche 3, de valeurs par défaut, ou résulter des procédures de négociation prévues à l'appendice III.

La primitive indication MDL-AFFECTATION est utilisée par la couche liaison de données pour indiquer à l'entité de gestion de couche qu'une valeur d'adresse de couche 2 doit être associée au DL-CEI spécifié dans l'unité de message de la primitive.

#### 4.1.1.6 MDL-SUPPRESSION

Les primitives MDL-SUPPRESSION sont utilisées par l'entité de gestion de couche pour demander que la couche liaison de données supprime l'association de la valeur d'adresse de couche 2 spécifiée au DL-CEI spécifié. L'adresse de couche 2 et le DL-CEI sont spécifiés par l'unité de message de primitive MDL-SUPPRESSION.

#### 4.1.1.7 MDL-ERREUR

Les primitives MDL-ERREUR sont utilisées pour indiquer à l'entité de gestion de connexion qu'une erreur s'est produite, associée à une demande de fonction de gestion précédente ou détectée à la suite d'une communication avec l'entité homologue de la couche liaison de données. L'entité de gestion de couche peut répondre par une primitive MDL-ERREUR si l'entité de gestion de couche ne peut obtenir une valeur d'adresse de couche 2.

#### 4.1.1.8 MDL-UNITÉ DE DONNÉES

L'utilisation des primitives MDL-UNITÉ DE DONNÉES est définie dans la Recommandation Q. 921 [2].

#### 4.1.1.9 MDL-XID

Les primitives MDL-XID sont définies dans la Recommandation Q.921 [2] pour l'application de gestion de la connexion. Pour l'application de gestion de l'encombrement, la primitive de réponse MDL-XID est utilisée pour transmettre l'information de signalisation d'encombrement associée au message de gestion de couche liaison consolidé (CLLM) (*consolidated link layer management message*).

#### 4.1.1.10 M2N-AFFECTATION

La primitive demande M2N-AFFECTATION est utilisée par l'entité de couche 3 du plan C pour demander à l'entité de gestion de la couche 2 d'associer un DLCI à un identificateur de point d'extrémité de connexion de liaison de données (DL-CEI), les deux identificateurs étant spécifiés dans l'unité de message. Des paramètres supplémentaires facultatifs (par exemple canal physique, T200 ou taille de fenêtre) peuvent être inclus dans l'unité de message. L'entité de gestion de couche 2 est ainsi prête à recevoir une primitive indication MDL-AFFECTATION de l'entité de couche 2 conformément au § 4.1.1.5.

#### 4.1.1.11 M2N-SUPPRESSION

La primitive demande M2N-SUPPRESSION est utilisée par l'entité de couche 3 du plan C pour demander à l'entité de gestion de couche de supprimer l'association entre le DLCI spécifié et le DL-CEI qui y est associé. L'entité de gestion de couche 2 utilise alors la primitive demande MDL-SUPPRESSION conformément au § 4.1.1.6.

#### 4.1.1.12 PH-DONNÉES

Les primitives PH-DONNÉES sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 4.1.1.13 PH-ACTIVATION

Les primitives PH-ACTIVATION sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 4.1.1.14 *PH-DÉSACTIVATION*

Les primitives PH-DÉSACTIVATION sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 4.1.2 *Types de primitives*

Les types de primitives sont définis dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 4.1.3 *Définition des paramètres*

##### 4.1.3.1 *Indicateur de priorité*

L'indicateur de priorité pour la couche 1 est défini dans la Recommandation I.430 [4]; il est utilisé uniquement pour l'application du canal D à l'interface au débit de base.

Plusieurs SAP pouvant exister de chaque côté de l'interface usager-réseau, les unités de message de protocole envoyées par un SAP peuvent être en concurrence avec celles d'autres points d'accès de service pour les ressources physiques disponibles pour le transfert des messages. L'indicateur de priorité sert à déterminer quelle unité de message aura la priorité en cas de litige. Il est nécessaire seulement du côté usager pour distinguer les unités de message envoyées par le SAP avec une valeur supérieure de DLCI de 0, de toutes les autres unités de message.

*Remarque* — Ce paramètre n'est pas le même que le paramètre «priorité de transfert» défini dans la Recommandation I.370 [10] et examiné à l'annexe A.

##### 4.1.3.2 *Unité de message*

L'unité de message est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 4.2 *Procédures relatives aux primitives d'échange*

Les procédures de primitive sont définies dans la Recommandation Q.921 [2]; les liaisons de diffusion ne sont pas utilisées dans la présente Recommandation.

## 5 **Définition des procédures entre entités homologues de la couche liaison de données**

Les procédures que doit utiliser la couche liaison de données sont spécifiées dans les paragraphes suivants.

Les éléments de procédure (types de trame) qui s'appliquent sont les suivants:

- a) pour le transfert d'information sans accusé de réception (voir le § 5.2):
  - commande UI
- b) pour le transfert d'information avec accusé de réception dans le mode de fonctionnement à trames multiples (voir les § 5.5 à 5.8):
  - commande SABME
  - réponse UA
  - réponse DM
  - commande DISC
  - commande/réponse RR
  - commande/réponse RNR
  - commande/réponse REJ
  - commande/réponse I
  - réponse FRMR
- c) pour le transfert d'information d'entité de gestion de connexion (voir l'appendice III):
  - commande/réponse XID

- d) pour le transfert d'information de gestion d'encombrement CCLM (voir le § A.7):
  - réponse XID
- e) pour complément d'étude:
  - commande/réponse TEST
  - commande/réponse SREJ.

### 5.1 *Procédure pour l'utilisation de l'élément binaire P/F*

L'utilisation de l'élément binaire P/F est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.2 *Procédures de transfert d'information sans accusé de réception*

#### 5.2.1 *Considérations générales*

Les procédures applicables à la transmission de l'information dans un mode de fonctionnement sans accusé de réception sont définies ci-après.

Aucune procédure de correction des erreurs dans la couche liaison de données n'est applicable au mode de fonctionnement sans accusé de réception.

#### 5.2.2 *Transmission de l'information sans accusé de réception*

L'information sans accusé de réception est transmise à l'entité de la couche liaison de données par l'utilisateur du service de liaison de données (utilisateur du service DL) ou par les entités de gestion au moyen de primitives demande DL-UNITÉ DE DONNÉES ou demande MDL-UNITÉ DE DONNÉES, respectivement. L'unité de message de l'utilisateur du service DL ou de gestion doit être transmise dans une trame de commande UI utilisant une valeur DLCI appropriée.

Le bit P doit être mis à 0.

En cas de désactivation permanente de couche 1, la couche de liaison de données est informée par une indication appropriée. A la réception de cette indication, toutes les files d'attente de transmission UI doivent être rejetées.

#### 5.2.3 *Réception de l'information sans accusé de réception*

A la réception d'une trame de commande UI avec un DLCI accepté par le destinataire, le contenu du champ d'information doit être transmis à l'utilisateur du service DL ou à l'entité de gestion au moyen de la primitive indication DL-UNITÉ DE DONNÉES de la couche liaison de données à l'utilisateur du service DL ou de la primitive indication MDL-UNITÉ DE DONNÉES de la couche liaison de données à la couche gestion. Si le DLCI n'est pas admis par le récepteur, la trame de commande UI doit être rejetée.

### 5.3 *Gestion des DLCI*

En cas d'utilisation d'un service support en mode trame, la valeur DLCI est soit négociée dans le plan C quand les procédures d'établissement de la communication de la Recommandation Q.933 [3] sont utilisées, soit affectée au moyen de procédures administratives lors de l'abonnement en cas d'utilisation de circuits virtuels permanents.

Dès que la valeur du DLCI est disponible pour affectation, une primitive demande MDL-AFFECTATION est envoyée par la couche gestion à l'entité de couche liaison de données du plan U. Elle contient à la fois la valeur DLCI à assigner et le DL-CEI associé.

*Remarque* — La gestion du DLCI en cas d'utilisation d'un service support en mode circuit est pour étude ultérieure.

## 5.4 *Négociation automatique des paramètres de la couche liaison de données*

Deux méthodes de négociation sont disponibles:

- i) pour la négociation faisant partie de la procédure d'établissement de la connexion (par exemple en utilisant la Recommandation Q.933), et
- ii) pour la négociation durant la connexion de liaison de données, en utilisant les trames XIX comme indiqué à l'appendice III.

L'utilisation de valeurs par défaut pour les valeurs de paramètres est autorisée. Les valeurs par défaut à utiliser sont spécifiées au § 5.9.

## 5.5 *Procédures d'établissement et de libération du fonctionnement à trames multiples.*

### 5.5.1 *Etablissement du fonctionnement à trames multiples*

#### 5.5.1.1 *Considérations générales*

L'établissement du fonctionnement à trames multiples est décrit dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.5.1.2 *Procédures d'établissement*

On trouvera dans la Recommandation Q.921 [2] les détails de l'établissement de ce mode de fonctionnement.

*Remarque* — Le texte correspondant de la Recommandation Q.921 [2] utilise l'état *TEI affecté*. Pour des raisons historiques et par souci de compatibilité de terminologie, l'état appelé *TEI affecté* est maintenu. Cet état est défini comme étant l'état où un DLCI a été affecté à une liaison logique, tant que la liaison n'a pas été établie.

#### 5.5.1.3 *Procédure applicables à l'expiration du temporisateur T200*

Les procédures à appliquer lors de l'expiration du temporisateur T200 figurent dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.5.2 *Transfert d'information*

Les procédures de transfert de l'information sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.5.3 *Fin du mode de fonctionnement à trames multiples*

Les procédures permettant de mettre fin au mode de fonctionnement à trames multiples sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.5.4 *Etat TEI affecté*

Les commentaires et les procédures relatifs au fonctionnement durant l'état *TEI affecté* (voir la remarque au § 5.5.1.2) sont définis dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.5.5 *Collision de commandes et de réponses non numérotées*

La collision de commandes et de réponses non numérotées est traitée selon la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.5.6 *Réponse DM non sollicitée et commandes SABME ou DISC*

La réponse DM non sollicitée et les commandes SABME ou DISC sont traitées comme spécifié dans la Recommandation Q.921 [2].

## 5.6 Procédures de transfert de l'information dans le mode de fonctionnement à trames multiples

Les procédures de transmission des trames I sont définies ci-après.

*Remarque* — Le terme «transmission d'une trame I» signifie la remise d'une trame I par la couche liaison de données à la couche physique.

### 5.6.1 Transmission de trames I

La transmission de trames I est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.2 Réception de trames I

En cas de fonctionnement avec transfert de l'information à trames multiples avec accusé de réception, les trames I envoyées comme commandes ou comme réponses doivent être reçues.

Quel que soit l'état de reprise par temporisateur, quand une entité de couche liaison de données n'est pas à l'état propre récepteur occupé et reçoit une trame I valide dont  $N(S)$  est égal à la  $V(R)$  actuelle, l'entité de couche de liaison de données doit:

- transmettre le champ d'information de cette trame à l'entité de couche 3 en utilisant la primitive indication DL-DONNÉES; et
- augmenter de 1 unité sa  $V(R)$  et procéder comme ci-dessous pour la condition appropriée.

#### 5.6.2.1 Bit P mis à 1

Le traitement d'une trame I dont le bit P est mis à 1 est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.6.2.2. Bit P mis à 0

Le traitement d'une trame I dont le bit P est mis à 0 est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.6.2.3 Bit F mis à 0

Quel que soit l'état de reprise par temporisateur, quand une entité de couche liaison de données reçoit une réponse de trame I valide dont le bit F est mis à 0, elle doit traiter la trame comme une trame I valide dont le bit P est mis à 0 et observer les procédures du § 5.6.2.2 de la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.6.2.4 Bit F mis à 1

A la réception d'une trame I dont le bit F est mis à 1, si l'entité de couche de liaison de données n'est pas à l'état de reprise par temporisateur, elle doit émettre une indication MDL-ERREUR et traiter la trame comme si ce bit avait la valeur 0.

Si cette entité est à l'état de reprise par temporisateur, elle doit:

- 1) arrêter le temporisateur T200; déclencher le temporisateur T203, s'il existe; mettre la  $V(S)$  à la valeur du  $N(R)$  reçu; libérer tout état d'occupation de récepteur homologue; et passer à l'état trames multiples établies;
- 2) si l'entité de couche de liaison de données n'est toujours pas à l'état propre récepteur occupé:
  - si aucune trame I n'est disponible pour la transmission, l'entité de couche liaison de données doit émettre une réponse RR dont le bit F est mis à 0; ou
  - si une trame I est disponible pour la transmission, l'entité de couche liaison de données doit émettre la trame I avec pour valeur de  $N(R)$  mis sur la valeur actuelle de la  $V(R)$  définie au § 5.6.1 de la Recommandation Q.921 [2];
- 3) quand l'entité de couche liaison de données est à l'état propre récepteur occupé, elle doit traiter la trame I reçue comme si le bit P était mis à 0 conformément au § 5.6.6 de la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.3 *Envoi et réception d'accusés de réception*

L'envoi et la réception d'accusés de réception sont définis dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.4 *Réception de trames REJ*

La réception des trames REJ est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.5 *Réception de trames RNR*

La réception de trames RNR est définie dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.6 *Etat de propre récepteur occupé de la couche liaison de données*

Les procédures applicables à l'état de propre récepteur occupé de la couche liaison de données sont définies dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.7 *Attente d'accusé de réception*

Le processus de temporisation d'accusé de réception est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.6.8 *Gestion de l'encombrement*

Il y a encombrement du plan usager quand le trafic arrivant à une ressource, dépasse la capacité du réseau, ou pour d'autres raisons (par exemple défaillance d'équipement). L'encombrement du réseau affecte le débit, le temps de propagation et la remise des trames à l'utilisateur.

Les usagers devraient réduire la charge qu'ils offrent en présence d'encombrement du réseau. Cette réduction par un usager se traduit par une augmentation de la charge utile effectivement disponible pour l'utilisateur pendant l'encombrement.

Si le LAPF ou son sous-ensemble, la sous-couche noyau de liaison de données, est utilisé dans un environnement pouvant donner lieu à un encombrement (par exemple service support à répétition de trame) un certain type de gestion de l'encombrement peut être nécessaire:

- a) en cas d'utilisation du LAPF, mais si les bits de réduction d'encombrement définis au § 3.3 ne sont pas utilisés, la technique de gestion de l'encombrement décrite au § I.1 peut être utilisée;
- b) en cas d'utilisation des bits de réduction d'encombrement de la sous-couche noyau de couche liaison de données définie au § 3.3. avec ou sans les procédures de couche de liaison de données, les techniques de gestion de l'encombrement décrites aux § I.1 et I.2 peuvent être utilisées comme spécifié au § A.6.

### 5.7 *Rétablissement du mode de fonctionnement à trames multiples*

Les critères et procédures applicables au rétablissement du mode de fonctionnement à trames multiples sont décrits dans la Recommandation Q.921 [2].

### 5.8 *Signalisation des conditions d'exception et correction*

Des conditions d'exception peuvent résulter d'erreurs dans la couche physique ou d'erreurs de procédure dans la couche liaison de données.

Les procédures de corrections d'erreurs dont on dispose pour effectuer la correction après détection d'une condition d'exception dans la couche liaison de données sont définies dans le présent paragraphe.

Les actions que doit entreprendre l'entité de gestion de connexion à la réception d'une primitive indication MDL-ERREUR sont définies dans l'appendice V.

#### 5.8.1 *Erreur de séquence N(S)*

Le traitement des erreurs de séquence N(S) est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.8.2 *Erreur de séquence N(R)*

Le traitement des erreurs de séquence N(R) est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.8.3 *Etat de reprise par temporisateur*

La définition des états de reprise par temporisateur figure dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.8.4 *Etat de trame non valide*

Le traitement des trames non valides est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.8.5 *Etat de rejet de trame*

Un état de rejet de trame résulte de l'une des circonstances suivantes:

- réception d'une trame ayant un champ de commande et de réponse non défini;
- réception d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée de longueur incorrecte;
- réception d'un N(R) incorrect;
- réception d'une trame dont le champ I a une longueur supérieure à la longueur maximale établie.

Lors de l'apparition d'un état de rejet de trame dans un mode de fonctionnement à trames multiples, l'entité de couche liaison de données doit:

- émettre une primitive indication MDL-ERREUR;
- optionnellement, transmettre une trame de réponse FRMR à l'entité de couche liaison de données homologue; et
- déclencher le rétablissement (voir le § 5.7.2 de la Recommandation Q.921 [2]).

Le traitement des états de rejet de trame dans d'autres situations et des indications sur la détection des trames non délimitées figurent dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.8.6 *Réception d'une trame de réponse FRMR*

Le traitement des trames de réponse FRMR reçues est défini dans la Recommandation Q.921 [2].

#### 5.8.7 *Trames de réponse non sollicitées*

Les actions à entreprendre à la réception d'une trame de réponse non sollicitée sont définies dans le tableau 5/Q.922.

L'entité de la couche liaison de données doit prendre à son compte l'affectation possible d'adresses multiples au reçu d'une réponse UA non sollicitée et doit en informer la gestion de couche.

TABLEAU 5/Q.922

**Actions entreprises à la réception de trames de réponse non sollicitées**

Trame de réponse non sollicitée	TEI affecté	Attente d'établissement	Attente de libération	Mode de fonctionnement à trames multiples	
				Mode établi	Etat reprise par temporisateur
Réponse UA F = 1	Indication MDL-ERREUR	Sollicitée	Sollicitée	Indication MDL-ERREUR	Indication MDL-ERREUR
Réponse UA F = 0	Indication MDL-ERREUR	Indication MDL-ERREUR	Indication MDL-ERREUR	Indication MDL-ERREUR	Indication MDL-ERREUR
Réponse DM F = 1	Ignorer	Sollicitée	Sollicitée	Indication MDL-ERREUR	Rétablissement Indication MDL-ERREUR
Réponse DM F = 0	Etablir	Ignorer	Ignorer	Rétablissement Indication MDL-ERREUR	Rétablissement Indication MDL-ERREUR
Réponse de supervision F = 1	Ignorer	Ignorer	Ignorer	Indication MDL-ERREUR	Sollicitée
Réponse de supervision F = 0	Ignorer	Ignorer	Ignorer	Sollicitée	Sollicitée
Réponse I F = 1	Ignorer	Ignorer	Ignorer	Considérer: F = 0 Indication MDL-ERREUR	Sollicitée

5.9 *Liste des paramètres de système*

Les paramètres de système énumérés ci-après sont associés à chaque connexion de liaison de données.

Le terme «par défaut» implique que la valeur définie doit être utilisée en l'absence de toute affectation ou négociation d'autres valeurs.

Les méthodes de négociation de paramètre sont décrites au § 5.4 pour les paramètres qui sont négociables.

Les paramètres du système qui peuvent être négociés sont:

- T200 (voir le § 5.9.1)
- N201 (voir le § 5.9.3)
- k (voir le § 5.9.4)
- T203 (voir le § 5.9.5).

### 5.9.1 *Temporisateur T200*

La valeur par défaut du temporisateur de retransmission (T200) à la fin duquel la transmission d'une trame peut être entreprise selon les procédures décrites au § 5.6, doit être de 1,5 s. Pour le service support de répétition de trame, si le temps de transit cumulatif (CTD) (*cumulative transit delay*) est disponible, la gestion de couche liaison de données peut calculer T200 ainsi:

$$\text{RTD} = 2 \times \text{CTD}$$

$$\text{T200} = \max(3 \times \text{RTD}, 1,5 \text{ s})$$

où:

CTD      Temps de transit cumulatif.

RTD      Temps de propagation aller-retour (*round trip delay*).

T200      Temporisateur de retransmission. Le facteur de 3 pour calculer T200 est nécessaire pour éviter des accusés de réception hors de la gamme prévue.

max(a,b)    La plus grande valeur de a ou b.

### 5.9.2 *Nombre maximal de retransmissions (N200)*

Le compteur de retransmissions (N200) est un paramètre du système qui identifie le nombre maximal de retransmissions d'une trame et dont la valeur par défaut est 3.

### 5.9.3 *Nombre maximal d'octets dans un champ d'information (N201)*

Le nombre d'octets par défaut dans un champ d'information est 260. Toutes les autres valeurs maximales sont négociées entre usagers et réseau et entre réseaux (voir la Recommandation Q.933 [3]).

L'acceptation par les réseaux d'une valeur maximale négociée d'au moins 1 598 octets est fortement recommandée pour des applications comme l'interconnexion de réseau de zone locale (LAN) (*local area network*), afin de réduire le plus possible la nécessité de segmentation et de regroupement par l'équipement de l'utilisateur.

### 5.9.4 *Nombre maximal de trames I en instance (k)*

Le nombre maximal (k) de trames I numérotées en séquence pouvant être en instance (c'est-à-dire sans accusé de réception) à un moment quelconque est un paramètre du système qui ne doit pas dépasser 127. Ce paramètre s'appelle aussi «taille maximale de fenêtre».

Pour une liaison à 16 kbit/s, la valeur par défaut doit être 3. Pour une liaison à 64 kbit/s, la valeur par défaut doit être 7. Pour une liaison à 384 kbit/s, la valeur par défaut doit être 32. Pour une liaison à 1,536 Mbit/s ou 1,920 Mbit/s, la valeur par défaut doit être 40.

### 5.9.5 *Temporisateur T203*

Le temporisateur au repos (T203) représente le temps maximal autorisé sans que des trames soient échangées et sa valeur par défaut est de 30 s.

### 5.10 *Fonction de supervision de la couche liaison de données*

Le fonctionnement de la fonction de supervision de la liaison de données est décrit dans la Recommandation Q.921 [2].

**Fonctions de base de la Recommandation Q.922  
pour le service support de répétition de trame**A.1 *Considérations générales*

La présente annexe décrit les fonctions centrales de la Recommandation Q.922 à utiliser pour le service support à répétition de trame pour recenser les différences entre le corps du texte de cette Recommandation et la structure nécessaire pour assurer un protocole de répétition de trame.

Cette annexe contient la structure de trame, les éléments de procédure, le format des champs et les procédures de fonctionnement correct du protocole de couche du service support en mode trame à répétition de trame décrit dans la Recommandation I.122 [11] et la description de service de la Recommandation I.233 [1]. Les fonctions centrales de la Recommandation Q.922 assurent un transfert transparent des données d'utilisateur du service DL-NOYAU.

*Remarque* — Les fonctions centrales de la Recommandation Q.922 définies dans la présente annexe peuvent être utilisées avec ou sans les éléments de procédure du LAPF.

Ce protocole est un sous-ensemble du LAPF. Il est destiné:

- au partage des fonctions principales de LAPF définies dans la Recommandation I.233 [1];
- à une utilisation sur un canal RNIS quelconque; et
- à un fonctionnement sur le canal D conjointement avec le protocole LAPD défini dans la Recommandation Q.921 [2].

Ce protocole suppose que l'identification de la liaison de données soit déterminée par signalisation de groupe ou par accord préalable. La signalisation de groupe est définie dans l'appendice II.

Les fonctions centrales du LAPF utilisées pour assurer le service support à répétition de trame sont les suivantes:

- délimitation, verrouillage et transparence de trame;
- multiplexage/démultiplexage de trames au moyen du champ d'adresse;
- examen de la trame pour vérifier qu'elle se compose d'un nombre entier d'octets avant l'insertion du bit 0 ou à la suite de l'extraction du bit 0;
- examen de la trame pour vérifier qu'elle n'est ni trop longue ni trop courte;
- détection (mais non correction) des erreurs de transmission; et
- fonctions de réduction d'encombrement.

A.2 *Structure de trame pour la communication entre entités homologues*A.2.1 *Considérations générales*

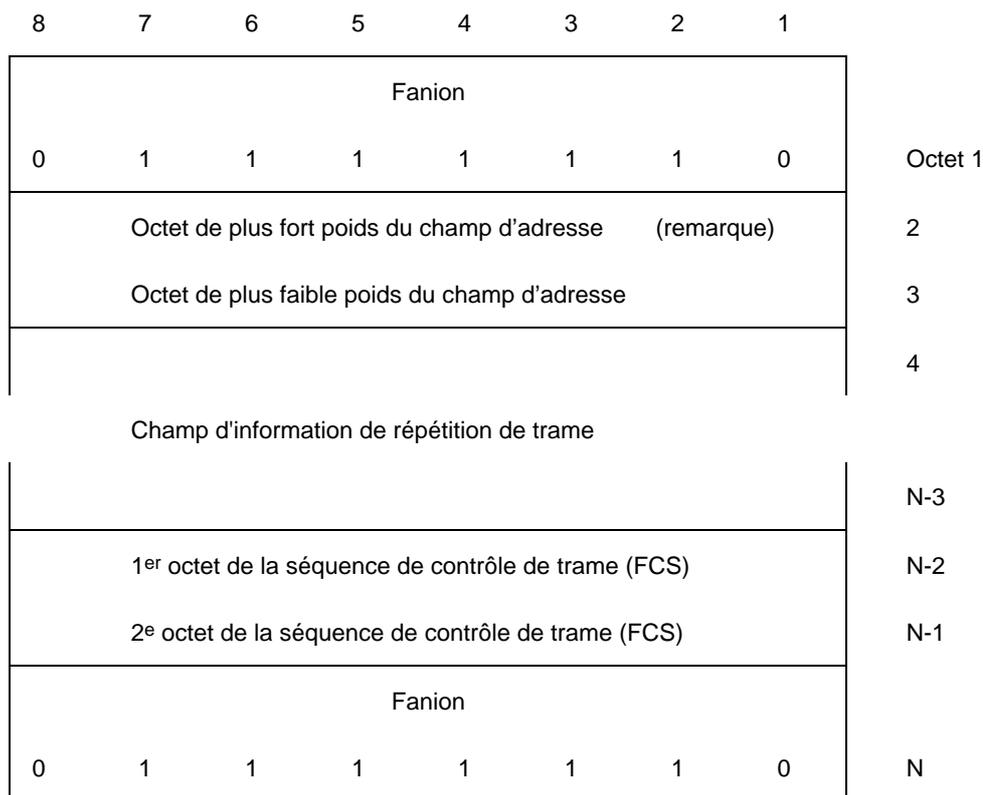
Tous les échanges entre entités homologues de la couche liaison de données se font dans des trames conformes au format indiqué sur la figure A-1/Q.922.

A.2.2 *Séquence de fanions*

Voir le § 2.2.

A.2.3 *Champ d'adresse*

Le champ d'adresse se compose d'au moins deux octets, comme le montre la figure A-1/Q.922, mais il peut, facultativement, être porté à 4 octets. Le format du champ d'adresse est défini au § A.3.2.



*Remarque* — La longueur par défaut du champ d'adresse est 2 octets. Elle peut être portée à 3 ou 4 octets par accord bilatéral.

FIGURE A-1/Q.922

**Format de trame dans le mode de relayage de trame avec adresse à 2 octets**

**A.2.4** Champ de commande

Il n'existe pas de champ de commande tel qu'il est perçu par la sous-couche DL-NOYAU, dans une structure de trame dans le mode à répétition de trame.

**A.2.5** *Champ d'information dans le mode à répétition de trame*

Le champ d'information d'une trame dans le mode à répétition de trame, lorsqu'il est présent, suit le champ d'adresse (voir le § A.3.2) et précède le champ de séquence de contrôle de trame (voir le § A.2.7). Le champ d'information de trame à répétition contient un nombre entier d'octets.

Le nombre maximal d'octets dans le champ d'information à répétition de trame est défini au § A.5.1.

**A.2.6** *Transparence*

Une entité de couche liaison de données émettrice doit examiner le contenu de trame entre les séquences de fanion d'ouverture et de fermeture (champ d'adresse, d'information et FCS) et insérer un bit «0» après toutes les séquences de cinq bits «1» contigus (y compris les cinq derniers bits de la FCS) pour s'assurer qu'une séquence de fanion ou d'interruption n'est pas simulée dans la trame. Une entité de couche liaison de données réceptrice doit examiner le contenu de trame entre les séquences de fanion d'ouverture et de fermeture et rejeter tout bit «0» qui suit directement cinq bits «1» contigus.

**A.2.7** *Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)*

La définition et l'utilisation de la FCS sont décrites au § 2.7.

### A.2.8 *Convention et format*

La définition des formats et des conventions de numérotage est donnée au § 2.8.

### A.2.9 *Trames non valides*

La définition des trames non valides est donnée au § 2.9.

Si une trame trop longue est reçue par le réseau, celui-ci peut:

- rejeter la trame (voir la remarque);
- envoyer une partie de la trame à l'usager de destination, puis interrompre la trame; ou
- envoyer la trame complète à l'usager de destination avec un FCS valide.

*Remarque* — Cette méthode implique que l'utilisation du protocole Q.922 ne peut pas tirer parti des possibilités de distinguer les trames erronées des trames trop longues.

Le choix d'un ou plusieurs de ces comportements incombe aux concepteurs de l'équipement de réseau à répétition de trame et n'est pas soumis à normalisation. Les usagers ne doivent pas faire d'hypothèse à propos de la solution choisie par le réseau. De plus, ce dernier peut facultativement libérer l'appel en mode répétition de trame si le nombre ou la fréquence des trames trop longues dépasse le seuil fixé par le réseau.

### A.2.10 *Interruption de trame*

La définition de l'interruption de trame et la réaction à cette interruption font l'objet du § 2.10.

## A.3 *Éléments de procédure et formats des champs pour la sous-couche du service DL-NOYAU*

### A.3.1 *Considérations générales*

Les éléments de procédure contenus dans la présente annexe sont utilisés par la sous-couche du service DL-NOYAU pour appliquer les procédures facultatives de gestion de l'encombrement qui se trouvent au § A.6.

### A.3.2 *Format du champ d'adresse*

Le format du champ d'adresse est donné sur la figure A-2/Q.922. Il comprend les bits d'extension du champ d'adresse, un bit réservé à une utilisation par l'équipement de l'usager pour assurer une indication commande/réponse, des bits de notification d'encombrement vers l'avant et vers l'arrière, une indication de priorité de rejet, un indicateur pour l'interprétation de commande DLCI ou DL-NOYAU d'un «champ d'adresse» à 3 ou 4 octets et un champ d'identification de la liaison de données (DLCI). La longueur minimale et par défaut du champ d'adresse est de 2 octets; elle peut être portée à 3 ou 4 octets pour permettre une gamme plus large d'adresses DLCI ou pour permettre les fonctions de commande facultatives DL-NOYAU. Les formats des champs d'adresse à 3 ou à 4 octets peuvent être acceptés à l'interface usager-réseau ou à l'interface réseau-réseau en vertu d'un accord bilatéral.

### A.3.3 *Variables du champ d'adresse*

#### A.3.3.1 *Bit d'extension du champ d'adresse (EA)*

La définition et l'emploi du bit EA sont décrits au § 3.3.1.

#### A.3.3.2 *Bit de commande/réponse (C/R)*

Le bit C/R n'est pas utilisé par le protocole DL-NOYAU. Le codage est fonction de l'application. Le bit C/R est transmis en transparence par le protocole DL-NOYAU entre usagers des services DL-NOYAU.

#### A.3.3.3 *Notification explicite d'encombrement vers l'avant (FECN)(forward explicit congestion notification)*

Ce bit peut être mis par un réseau encombré pour aviser l'usager que des procédures d'évitement de l'encombrement doivent être entreprises s'il y a lieu pour le trafic dans le sens de la trame qui contient l'indication FECN. Ce bit est mis à 1 pour indiquer au système terminal de réception que les trames qu'il reçoit ont rencontré des ressources encombrées. Ce bit peut être utilisé par ajustement du débit de l'émetteur commandé par la destination.

	8	7	6	5	4	3	2	1
Format du champ d'adresse par défaut (2 octets)	DLCI supérieur						*	EA 0
	DLCI inférieur			FECN	BECN	DE	EA 1	

ou

	8	7	6	5	4	3	2	1
Format du champ d'adresse de 3 octets	DLCI supérieur						*	EA 0
	DLCI			FECN	BECN	DE	EA 0	
	DLCI inférieur ou commande DL-NOYAU						D/C	EA 1

ou

	8	7	6	5	4	3	2	1
Format du champ d'adresse de 4 octets	DLCI supérieur						*	EA 0
	DLCI			FECN	BECN	DE	EA 0	
	DLCI							EA 0
	DLCI inférieur ou commande DL-NOYAU						D/C	EA 1

D/C Indicateur de commande DLCI ou DL-NOYAU (voir le § A.3.3.7)

DE Indicateur de priorité de rejet (voir le § A.3.3.5)

EA Bit d'extension du champ d'adresse (voir le § A.3.3.1)

\* Bit destiné à assurer une indication commande/réponse. Le codage est fonction de l'application (voir le § A.3.3.2)

FECN Notification explicite d'encombrement vers l'avant (voir le § A.3.3.3)

BECN Notification explicite d'encombrement vers l'arrière (voir le § A.3.3.4)

DLCI Identificateur de connexion de liaison de données (voir le § A.3.3.6)

FIGURE A-2/Q.922

**Formats du champ d'adresse**

L'insertion de ce bit par le réseau ou l'utilisateur est facultative, mais aucun réseau ne doit jamais effacer (mettre à 0) ce bit. Les réseaux qui ne fournissent pas FECN doivent transmettre ce bit sans changement. L'appendice I donne un exemple d'utilisation de ce bit.

#### A.3.3.4 *Notification explicite d'encombrement vers l'arrière (BECN) (backward explicit congestion notification)*

Ce bit peut être inséré par un réseau encombré pour aviser l'utilisateur que des procédures d'évitement de l'encombrement doivent être entreprises, le cas échéant, pour le trafic dans le sens opposé à la trame contenant l'indicateur BECN. Ce bit est mis à 1 pour indiquer au système terminal récepteur que les trames qu'il transmet peuvent rencontrer des ressources encombrées; il peut être utilisé par ajustement du débit d'émetteur commandé par la source.

L'insertion de ce bit par le réseau ou l'utilisateur est facultative, mais aucun réseau ne doit jamais effacer (mettre à 0) ce bit. Les réseaux qui ne fournissent pas BECN doivent transmettre ce bit sans changement. L'appendice I donne un exemple d'emploi de ce bit.

#### A.3.3.5 *Indicateur de priorité de rejet (DE) (discard eligibility)*

S'il est utilisé, ce bit est mis à 1 pour indiquer une demande qu'une trame soit mise au rebut de préférence à d'autres trames en cas d'encombrement. L'insertion de ce bit par le réseau ou l'utilisateur est facultative. Aucun réseau ne doit jamais effacer ce bit (le mettre à 0). Les réseaux qui ne fournissent pas DE doivent transmettre ce bit inchangé. En cas d'encombrement, les réseaux ne sont pas obligés de rejeter uniquement les trames dont DE = 1.

#### A.3.3.6 *Identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) (data link connection identifier)*

Le DLCI a une longueur par défaut de 10 bits. Le bit d'extension peut servir à porter facultativement la longueur à 16, 17 ou 23 bits, comme l'indique la figure A-2/Q.922. Les gammes de valeurs possibles sont données au tableau 1/Q.922. Comme indiqué au § 3.3.7, l'indication D/C peut influencer sur la longueur du DLCI.

#### A.3.3.7 *Indicateur de DLCI ou de commande DL-NOYAU (D/C)*

La définition et l'emploi de D/C sont évoqués au § 3.3.7.

### A.4 *Emplacement du protocole DL-NOYAU dans l'architecture du protocole RNIS*

Le présent paragraphe décrit l'emplacement du protocole DL-NOYAU dans le contexte d'une architecture à plusieurs couches. Les concepts du modèle de référence OSI (Recommandation X.200 [12]), les conventions de service OSI (Recommandation X.210 [13]) et le modèle de référence de protocole RNIS (Recommandation I.320 [14]) sont utilisés. La définition des communications entre couches et une introduction générale du modèle fonctionnel se trouvent au § 4. La présente annexe fournit un modèle représentatif également pour la communication de sous-couche avec la sous-couche DL-NOYAU.

Les figures A-3/Q.922 et A-4/Q.922 décrivent le modèle qui représente les interactions de primitives avec les messages pour assurer le service central conforme à la Recommandation I.233 [1].

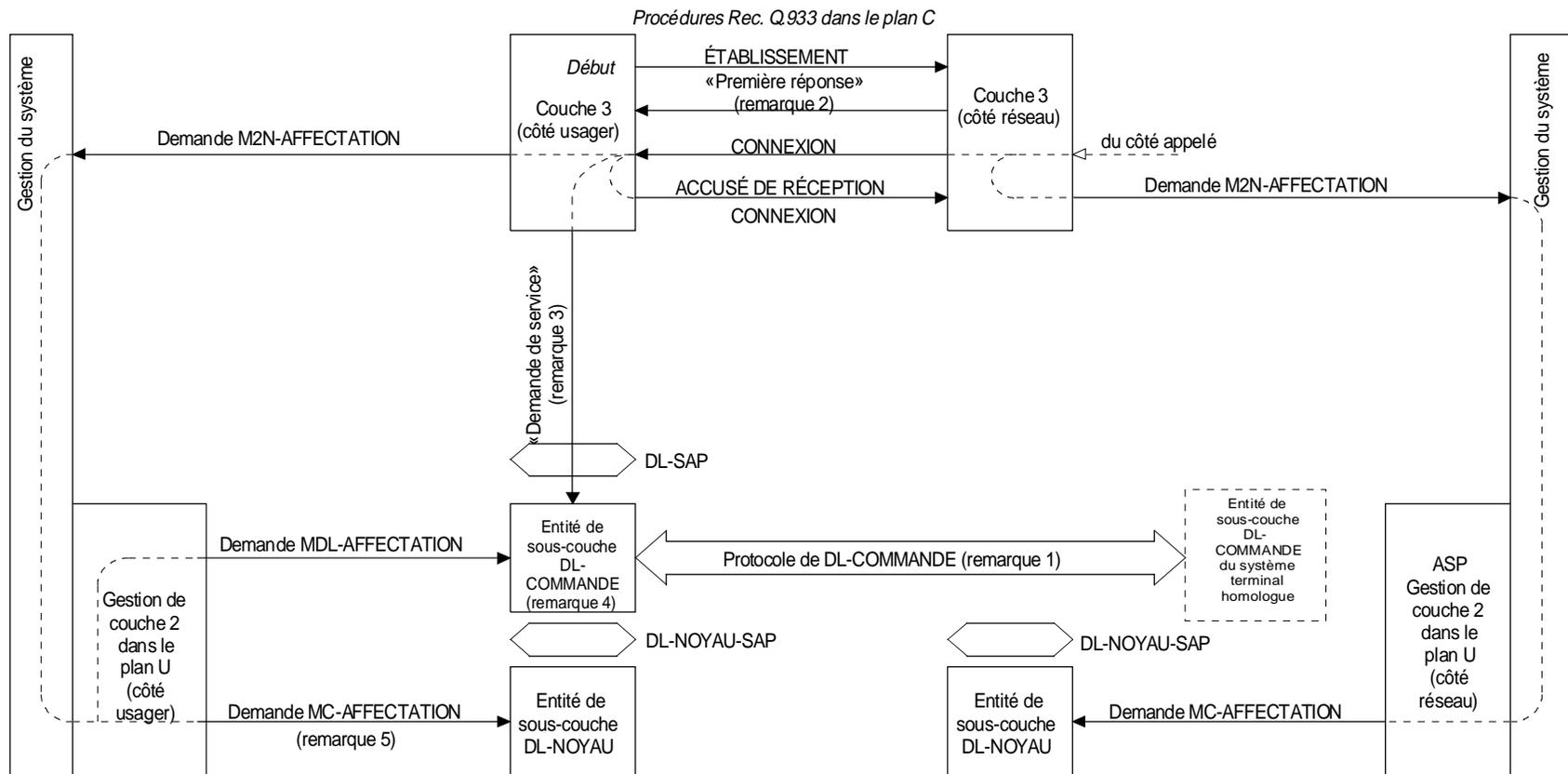
La couche 2 du plan U est subdivisée en:

- a) une sous-couche DL-COMMANDE; et
- b) une sous-couche DL-NOYAU.

La sous-couche DL-NOYAU fournit les services centraux à l'utilisateur, une sous-couche de DL-COMMANDE, au DL-NOYAU-SAP.

Le modèle que montre les figures couvre à la fois la répétition de trame et la commutation de trames. En cas de répétition de trame, les entités de sous-couche DL-COMMANDE du côté du réseau ne sont pas présentes.

Les flux de signalisation reposent sur ceux que montrent les figures 3 à 6/Q.922. La figure A-3/Q.922 décrit les flux de signalisation aux interfaces d'accès appelant et d'accès appelé. La figure A-4/Q.922 décrit les flux de signalisation aux interfaces d'accès de libération et d'accès libéré.



T1129400-91

*Remarque 1* – Le protocole DL-COMMANDE peut être une procédure de protocole Q.922, un autre protocole spécifié par le CCITT ou tout protocole entre systèmes terminaux, qui en tant qu'utilisateur du service DL-NOYAU est compatible avec les services de sous-couche DL-NOYAU.

*Remarque 2* – Le DLCI réservé est indiqué dans la première réponse du message ÉTABLISSEMENT, par exemple, APPEL EN COURS.

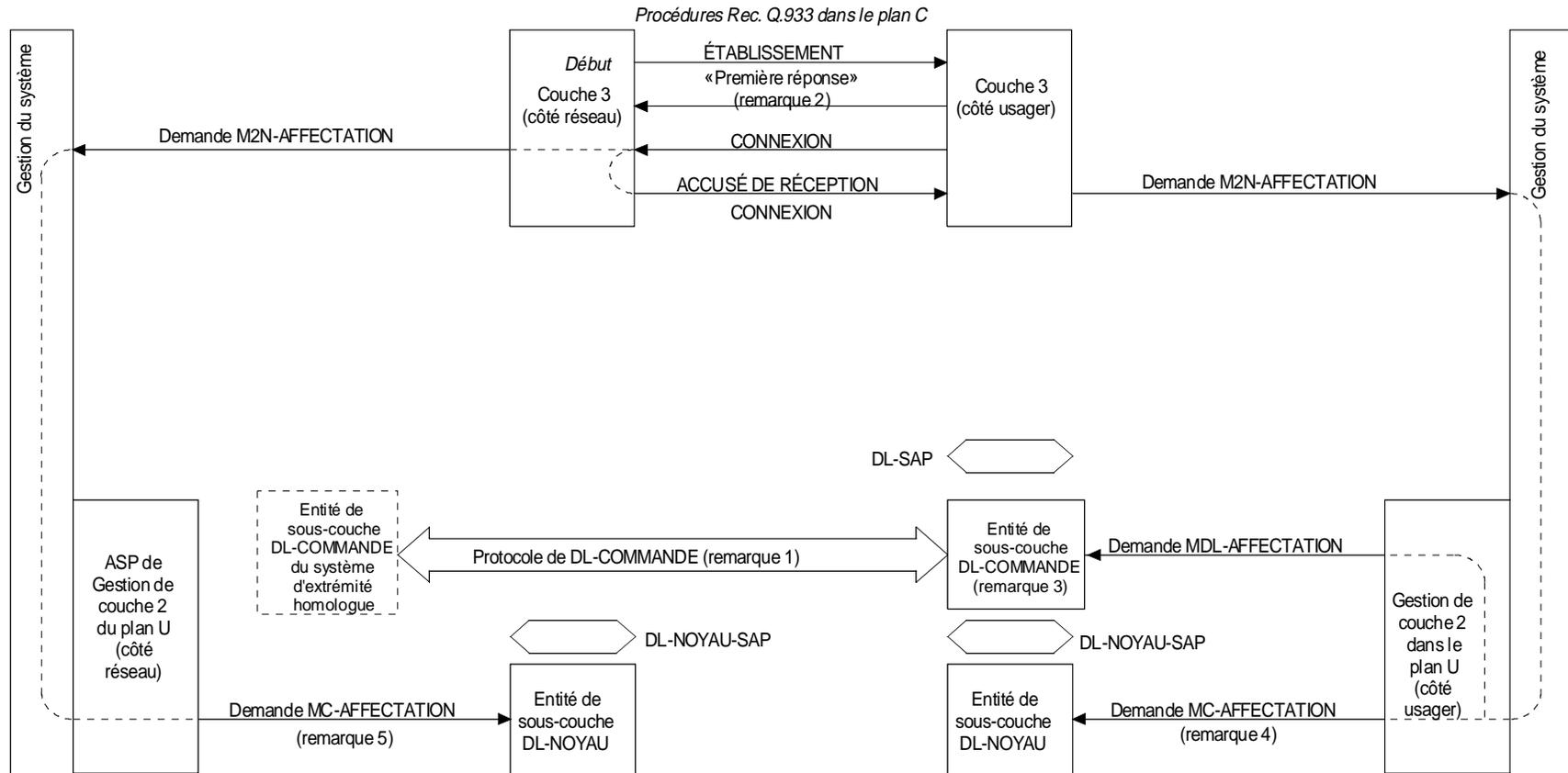
*Remarque 3* – La « demande de service » n'est pas définie plus précisément dans la présente Recommandation, du fait qu'elle dépend du service assuré par la sous-couche DL-COMMANDE.

*Remarque 4* – Pour la répétition de trame, cette entité de sous-couche DL-COMMANDE a établi la connexion de couche 2 dans le plan U entre les deux systèmes d'extrémité. Puisqu'il n'y a pas d'entité de sous-couche DL-COMMANDE présente côté réseau (appelant), aucune collision n'est forcée entre les PDU de couche 2 dans le plan U, le cas échéant, établissant la liaison du plan U.

*Remarque 5* – Cette transition au cas où la demande MC-AFFECTATION est reçue avant la demande de données centrales de la couche liaison de données (DONNÉES DL-NOYAU); sinon, une indication MC-AFFECTATION serait émise pour acquérir un DLCI.

FIGURE A-3/Q.922 (feuille 1 sur 2)

### Relations des primitives avec les messages pour l'établissement de la connexion des services centraux



*Remarque 1* – Le protocole DL-COMMANDE peut être une procédure de protocole Q.922, un autre protocole spécifié par le CCITT ou tout protocole entre systèmes d'extrémité, qui en tant qu'utilisateur du service DL-NOYAU est compatible avec les services de sous-couche DL-NOYAU.

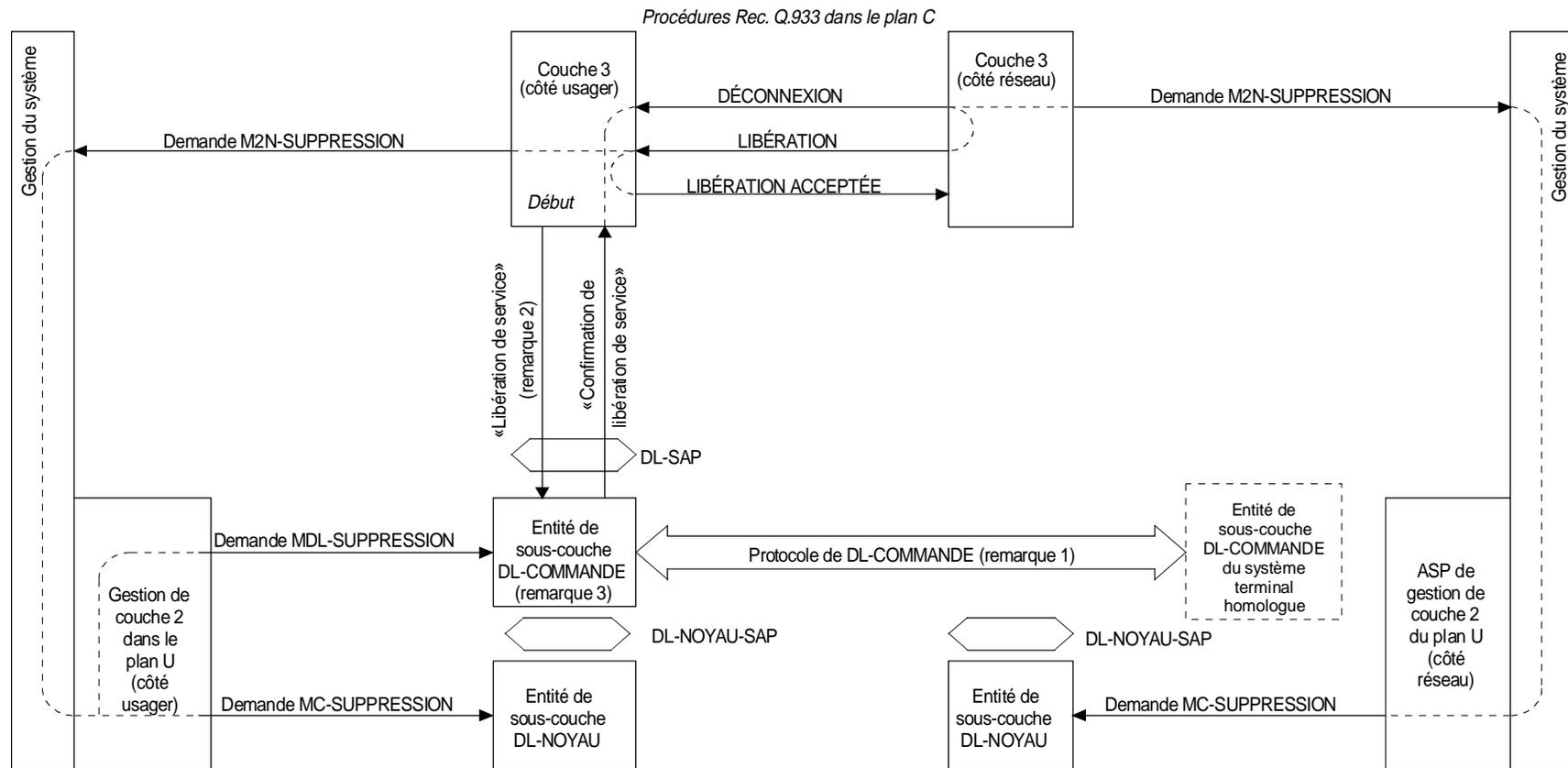
*Remarque 2* – Le DLCI réservé est indiqué dans la première réponse au message ÉTABLISSEMENT, par exemple, APPEL EN COURS.

*Remarque 3* – Pour la répétition de trame, cette entité de sous-couche DL-COMMANDE a établi la connexion de couche 2 dans le plan U entre les deux systèmes d'extrémité. Puisqu'il n'y a pas de sous-couche DL-COMMANDE présente du côté réseau (appelant), aucune collision n'est forcée entre les PDU de couche 2 dans le plan U, s'il y en a, établissant la liaison du plan U.

*Remarque 4* – Cette transition correspond au cas où la demande MC-AFFECTATION est reçue avant la demande de données centrales de la couche liaison de données (DONNÉES DL-NOYAU); sinon, une indication MC-AFFECTATION serait émise pour acquérir un DLCI.

FIGURE A-3/Q.922 (feuillet 2 sur 2)

**Relations des primitives avec les messages pour l'établissement de la connexion des services centraux**



T1129420-91

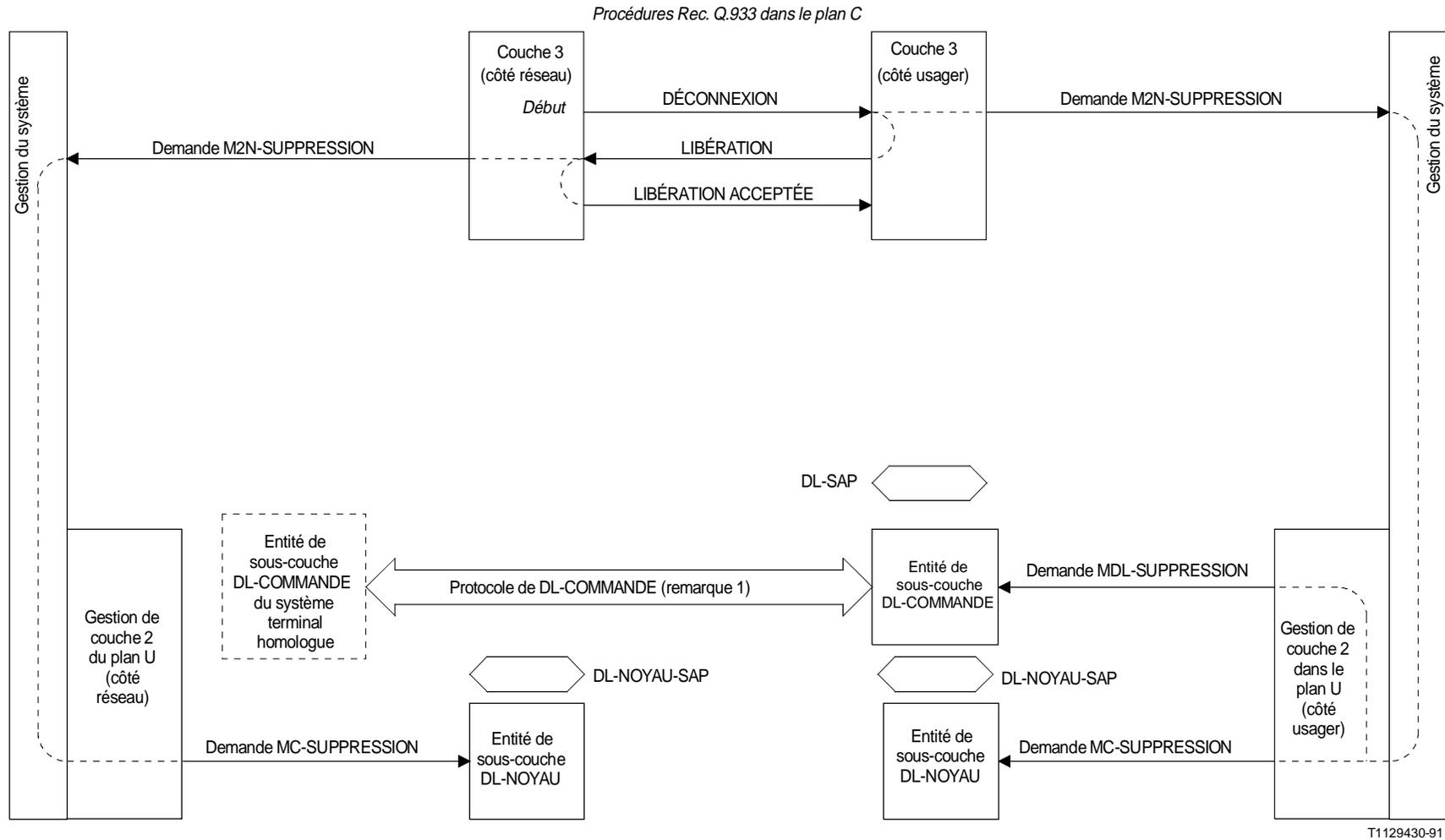
*Remarque 1* – Le protocole DL-COMMANDE peut être une procédure de protocole Q.922, un autre protocole spécifié par le CCITT ou tout protocole entre systèmes d'extrémité, qui en tant qu'utilisateur du service DL-NOYAU est compatible avec les services de sous-couche DL-NOYAU.

*Remarque 2* – La «libération de service» n'est pas plus précisément définie dans la présente Recommandation, du fait qu'elle dépend du service fourni par la sous-couche DL-COMMANDE. La «confirmation de libération de service» est nécessaire pour éviter la libération prématurée de la connexion dans le plan C.

*Remarque 3* – Pour la répétition de trame, cette entité de sous-couche DL-COMMANDE libère la connexion de couche 2 dans le plan U entre les deux systèmes d'extrémité. Puisqu'il n'y a pas d'entité de sous-couche DL-COMMANDE présente côté réseau (libéré), aucune collision n'est forcée entre PDU de couche 2 dans le plan U, s'il y en a, libérant la liaison dans le plan U.

FIGURE A-4/Q.922 (feuillet 1 sur 2)

### Relations des primitives avec les messages de la libération de la connexion des services centraux



*Remarque 1* – Le protocole DL-COMMANDE peut être une procédure de protocole Q.922, un autre protocole spécifié par le CCITT ou tout protocole entre systèmes d'extrémité, qui en tant qu'usager du service DL-NOYAU est compatible avec les services de sous-couche DL-NOYAU.

FIGURE A-4/Q.922 (feuille 2 sur 2)

**Relations des primitives avec les messages de libération de la connexion des services centraux**

Le tableau A-1/Q.922 illustre les primitives définies pour les aspects centraux du LAPF.

TABLEAU A-1/Q.922

**Types de primitives**

Nom générique	Type				Paramètres		Contenu des unités de message
	De-mande	Indi-cation	Réponse	Confirmation	Indicateur de priorité	Unité de message	
Couche 3 — Gestion de couche 2							
M2N AFFECTATION	X	—	—	—	—	X	DL-CEI, DLCI (remarque 1)
M2N SUPPRESSION	X	—	—	—	—	X	DLCI
Usager du DL-NOYAU — DL-NOYAU							
DL-NOYAU-DONNÉES	X	X	—	—	—	X	Voir le § A.4.2.2
DL-COMMANDE — Gestion de couche 2							
MDL-AFFECTATION	X	—	—	—	—	X	DL-NOYAU CEI, DL-CEI
MDL-SUPPRESSION	X	—	—	—	—	X	DL-NOYAU CEI
DL-NOYAU — Gestion de couche 2							
MC-AFFECTATION	X	X	—	—	—	X	DLCI, DL-NOYAU CEI
MC-SUPPRESSION	X	—	—	—	—	X	DLCI
Couche 2 — Couche 1							
PH-DONNÉES	X	X	—	—	X (remarque 2)	X	Message entre entités homologues de couche liaison de données

*Remarque 1* — Paramètres facultatifs; s'ils manquent, on utilise des valeurs par défaut ou les procédures de l'appendice III.

*Remarque 2* — Un indicateur de priorité pour la couche 1 n'est pas présent dans la Recommandation X.211 [9] et il est utilisé seulement pour le canal D à l'interface à débit de base. La Recommandation X.211 [9] ne considère pas la priorité comme une qualité de couche 1 du paramètre de service.

#### A.4.1 *Support fourni par le service de couche physique sous-jacent*

Le service de couche physique est défini dans la définition du service de couche physique OSI (Recommandation X.211 [9]). On utilise uniquement la transmission duplex (bidirectionnelle simultanée) synchrone point à point. Les services facultatifs activation et désactivation de PH-connexion de la couche physique ne sont pas utilisés pour le moment pour assurer le protocole DL-NOYAU.

#### A.4.2 *Service DL-NOYAU*

La Recommandation I.233 [1] fournit une description du service de couche pour la sous-couche DL-NOYAU. Le protocole DL-NOYAU est utilisé pour fournir et assurer ce service de couche.

##### A.4.2.1 *Primitives*

Les primitives DONNÉES DL-NOYAU sont décrites dans l'annexe B de la Recommandation I.233 [1].

#### A.4.2.2 Paramètres

Les paramètres associés aux primitives DONNÉES DL-NOYAU sont définis dans l'annexe C de la Recommandation I.233 [1]. La mise en correspondance de ces services centraux avec les champs DL-NOYAU-PDU est la suivante:

Paramètre de service principal (défini dans la Recommandation I.233 [1])	Primitive DONNÉES DL-NOYAU		Champ DL NOYAU-PDU
	Demande	Indication	
Données de l'utilisateur DL-NOYAU	X	X	Champ d'information
Priorité de rejet	X		Priorité de rejet
Encombrement rencontré vers l'arrière		X	BECN
Encombrement rencontré vers l'avant		X	FECN
Information de commande de protocole utilisateur du service DL-NOYAU	X	X	Bit C/R

#### A.4.2.3 Procédures

##### A.4.2.3.1 Mise en correspondance primitives/trames de répétition de trame

Quand une entité DL-NOYAU reçoit une demande DONNÉES DL-NOYAU de l'utilisateur du service DL-NOYAU, elle envoie une trame de répétition de trame à son entité homologue.

Quand une entité DL-NOYAU reçoit une trame de répétition de trame valide, elle envoie une indication DONNÉES DL-NOYAU à l'utilisateur du service DL-NOYAU.

##### A.4.2.3.2 Mise en correspondance paramètres/champs

Les paramètres des primitives demande DONNÉES DL-NOYAU et indication DONNÉES DL-NOYAU sont mis directement en correspondance avec les champs de la trame de répétition de trame comme spécifié au § A.4.2.2.

#### A.4.3 Gestion de couche

Le tableau A-1/Q.922 montre les primitives échangées entre l'entité de gestion de sous-couche DL-NOYAU et l'entité de sous-couche DL-NOYAU.

##### A.4.3.1 Primitives

###### A.4.3.1.1 Demande MC-AFFECTATION

La primitive demande MC-AFFECTATION est utilisée par l'entité de gestion de couche:

- pour signaler à l'entité de sous-couche DL-NOYAU qu'une connexion DL-NOYAU a été établie;
- pour transmettre le DLCI qu'il est convenu d'utiliser entre entités DL-NOYAU à l'appui de cette connexion NOYAU;
- pour transmettre l'identificateur de point d'extrémité de connexion DL-NOYAU à utiliser pour identifier formellement la connexion DL-NOYAU; et
- pour transmettre l'identificateur de point d'extrémité de connexion physique utilisé à l'appui de la connexion DL-NOYAU.

#### A.4.3.1.2 *Demande MC-SUPPRESSION*

La primitive demande MC-SUPPRESSION est utilisée par l'entité de gestion de couche pour signaler à l'entité de sous-couche DL-NOYAU qu'un DLCI a été libéré.

#### A.4.3.1.3 *M2N-AFFECTATION*

Les primitives M2N-AFFECTATION sont définies au § 4.1.1.10.

#### A.4.3.1.4 *M2N-SUPPRESSION*

Les primitives M2N-SUPPRESSION sont définies au § 4.1.1.11.

#### A.4.3.1.5 *Demande MDL-AFFECTATION*

La primitive demande MDL-AFFECTATION établit une mise en correspondance dans l'entité de sous-couche DL-COMMANDE entre le CEI DL-NOYAU et le DL-CEI.

#### A.4.3.1.6 *Demande MDL-SUPPRESSION*

La primitive primitive MDL-SUPPRESSION est utilisée par l'entité de gestion de couche 2 pour supprimer la mise en correspondance entre un DL-CEI et un CEI DL-NOYAU.

#### A.4.3.2 *Paramètres*

##### A.4.3.2.1 *Valeur du DLCI*

Le paramètre de valeur du DLCI transmet le DLCI qu'il est convenu d'utiliser entre entités DL-NOYAU à l'appui d'une connexion DL-NOYAU. Sa syntaxe et son emploi par le protocole sont définis au § 3.6.

##### A.4.3.2.2 *Identificateur de point d'extrémité de connexion DL-NOYAU*

Le CEI DL-NOYAU identifie formellement une connexion DL-NOYAU. Il est défini dans la Recommandation I.233 [1].

##### A.4.3.2.3 *Identificateur de point d'extrémité de connexion DL*

Le DL-CEI identifie formellement une connexion DL.

##### A.4.3.2.4 *Identificateur de point d'extrémité de connexion physique*

L'identificateur de point d'extrémité de connexion physique identifie formellement une connexion physique à utiliser à l'appui d'une connexion DL-NOYAU.

#### A.4.3.3 *Procédures*

Pour les connexions supports permanentes à répétition de trame, l'information concernant le fonctionnement du protocole DL-NOYAU à l'appui des connexions DL-NOYAU est assurée par la gestion de sous-couche DL-NOYAU. S'agissant de connexions supports à répétition de trames à la demande, la couche 3 établit et libère les connexions DL-NOYAU pour le compte de la sous-couche DL-NOYAU. Par conséquent, l'information relative au fonctionnement du protocole DL-NOYAU est assurée par coordination de la gestion de couche 3 et la gestion de la sous-couche DL-NOYAU par l'intermédiaire du fonctionnement de l'environnement des systèmes locaux.

#### A.4.3.3.1 *Etablissement de la connexion DL-NOYAU*

Quand il est nécessaire d'aviser la sous-couche DL-NOYAU (en raison de l'établissement d'un appel à répétition de trame à la demande, de la notification du rétablissement d'une connexion support permanente à répétition de trame ou de l'initialisation du système) qu'une connexion DL-NOYAU doit être établie, l'entité de gestion de couche DL-NOYAU envoie une primitive demande MC-AFFECTATION à l'entité de sous-couche DL-NOYAU. De plus, l'entité de gestion de couche 2 émet une demande MDL-AFFECTATION à l'entité de sous-couche DL-COMMANDE.

L'entité de sous-couche DL-NOYAU établit les correspondances nécessaires entre la connexion physique support, le CEI DL-NOYAU et le DL CI. De plus, si elle ne l'a pas encore fait, elle commence à transmettre des fanions sur la connexion physique.

L'entité de sous-couche DL-COMMANDE établit les correspondances nécessaires entre le CEI DL-NOYAU et le DL-CEI.

#### A.4.3.3.2 *Libération de connexion DL-NOYAU*

Lorsqu'il est nécessaire d'aviser l'entité de sous-couche DL-NOYAU (en raison de la libération d'un appel de demande à répétition de trame à la demande ou de la notification de la rupture d'une connexion support à répétition de trame permanente) qu'une connexion DL-NOYAU doit être libérée, l'entité de gestion de couche DL-NOYAU envoie une primitive de demande MC-SUPPRESSION à l'entité de sous-couche DL-NOYAU et une demande MDL-SUPPRESSION à l'entité de sous-couche DL-COMMANDE.

L'entité de sous-couche DL-NOYAU supprime les correspondances éventuelles entre la connexion physique support, le CEI DL-NOYAU et le DL CI.

L'entité de sous-couche DL-NOYAU supprime les correspondances éventuelles entre le CEI DL-NOYAU et le DL-CEI.

### A.5 *Liste des paramètres du système*

Les paramètres du système énumérés ci-dessous sont associés à chaque connexion à répétition de trame.

#### A.5.1 *Nombre maximal d'octets dans un champ d'information à répétition de trame (N203)*

La valeur par défaut du nombre maximal d'octets dans un champ d'information à répétition de trame est de 262 octets (c'est-à-dire  $N201 + 2$ ). Le champ d'information à répétition de trame a une longueur minimal d'un octet. La longueur maximale par défaut a été choisie pour assurer un fonctionnement compatible avec le LAPD sur le canal D, qui a un champ de commande de 2 octets et un champ d'information maximum de 260 octets. Les autres valeurs maximales sont négociées (par exemple au moyen des procédures Rec. Q.933) entre usagers et réseaux et entre réseaux. L'acceptation par les réseaux d'une valeur maximale négociée d'au moins 1600 octets est fortement recommandée pour des applications comme l'interconnexion de réseaux locaux afin de réduire à un minimal la nécessité de segmentation et de reconstitution par l'équipement de l'utilisateur.

#### A.6 *Procédures de régulation de l'encombrement*

L'encombrement dans le plan de l'utilisateur se produit quand le trafic arrivant à une ressource dépasse la capacité du réseau. Il peut aussi survenir pour d'autres raisons (par exemple un dérangement des équipements). L'encombrement du réseau influe sur le débit, le temps de propagation et la perte de trames subie par l'utilisateur.

Les utilisateurs devraient réduire la charge qu'ils offrent en cas d'encombrement du réseau. La réduction de la charge offerte par un utilisateur peut parfaitement entraîner un accroissement du débit effectivement offert à l'utilisateur pendant l'encombrement.

La régulation de l'encombrement peut être obtenue:

- i) par des mécanismes d'évitement d'encombrement; et(ou)
- ii) par des mécanismes de correction de l'encombrement.

Les mécanismes d'évitement de l'encombrement (voir la remarque) décrits aux § A.6.2 et A.7 sont utilisés au début de l'encombrement pour en réduire le plus possible l'influence négative sur le réseau et sur l'utilisateur.

*Remarque* — L'évitement d'encombrement défini dans la Recommandation I.370 [10] vise à réduire le plus possible la dégradation de la qualité de service. La spécification du degré de dégradation n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation.

Les mécanismes de correction de l'encombrement définis au § A.6.1 sont utilisés pour empêcher l'effondrement du réseau en cas d'encombrement important.

L'évitement de l'encombrement et de la correction de l'encombrement sont des formes efficaces et complémentaires de régulation de l'encombrement dans des réseaux à répétition de trame.

#### A.6.1 *Détection d'encombrement implicite*

Pour les schémas de détection d'encombrement implicite, le réseau à répétition de trame n'envoie aucune indication à l'utilisateur. Les schémas d'encombrement implicite font intervenir certains événements disponibles dans les éléments des procédures de la couche 2 pour détecter la perte de trame (voir par exemple la réception d'une trame REJET, la reprise par temporisateur, etc.).

Cette technique a pour objet de réduire la charge offerte au réseau par l'utilisateur. L'utilisation d'une telle réduction par les utilisateurs est facultative. Le § I.1 donne une solution possible en exemple.

#### A.6.2 *Notification explicite*

La notification explicite est une procédure utilisée pour éviter les encombrements. La notification explicite fait partie du protocole de la phase de transfert de données. Les utilisateurs devraient réagir à la notification d'encombrement explicite (c'est-à-dire que la réaction est une option grandement souhaitable). Les utilisateurs qui ne sont pas en mesure d'agir suite à une notification d'encombrement explicite auront la possibilité de recevoir une notification explicite émise par le réseau et de ne pas en tenir compte.

La réaction de l'utilisateur au reçu de la notification de l'encombrement explicite dépend du débit binaire.

##### A.6.2.1 *Signaux d'encombrement explicite*

Les signaux d'encombrement explicite sont envoyés vers l'avant (en direction du point de destination de la trame) et vers l'arrière (en direction de la source de la trame). La notification d'encombrement explicite vers l'avant est donnée au moyen du bit FECN dans le champ d'adresse. La notification d'encombrement explicite vers l'arrière est donnée par l'une des deux méthodes suivantes. Lorsque le trafic en sens inverse est disponible en temps opportun, le bit BECN dans un champ d'adresse approprié peut être utilisé. Dans le cas contraire, un message de gestion de couche liaison consolidé unique peut être émis par le réseau (voir le § A.7). Le message de gestion de couche liaison consolidé (CLLM) est transmis sur le conduit physique du plan U. L'émission et le transport du CLLM par le réseau sont facultatifs.

Tous les réseaux doivent transporter les bits FECN et BECN sans remise à zéro.

##### A.6.2.2 *Stratégie de réduction du débit binaire*

La stratégie de réduction du débit binaire à utiliser par les utilisateurs n'est pas définie. Le § I.2 présente un exemple de solution.

#### A.7 *Message de gestion de la couche liaison consolidé (CLLM)*

Le message de gestion de couche liaison consolidé repose sur la définition que donne l'ISO 8885 [15] de l'emploi de trames XID pour le transport de l'information fonctionnelle. La création et le transport du CLLM sont facultatifs. Les figures A-5/Q.922 et A-6/Q.922 illustrent le format de cette trame. Chaque paramètre est décrit au moyen de la séquence type-longueur-valeur. Les paragraphes ci-dessous décrivent les champs fonctionnels pour le message de gestion de couche liaison consolidé. Tous les champs sont codés en binaire sauf indication contraire.

Octet	Bits	Nom du champ
	8 7 6 5 4 3 2 1	
1	1 1 1 1 1 0 R 0	Octet 1 d'adresse (R indique «réponse»)
2	1 1 1 1 0 0 0 1	Octet 2 d'adresse
3	1 0 1 0 1 1 1 1	Champ de commande XID
4	1 0 0 0 0 0 1 0	Identificateur de format (130)
5	0 0 0 0 1 1 1 1	Identificateur de groupe = 15 (Négociation des paramètres privés)
6		Octet 1 de longueur de groupe
7		Octet 2 de longueur de groupe
8	0 0 0 0 0 0 0 0	Identificateur de paramètre = 0 (Identification d'ensemble de paramètres)
9	0 0 0 0 0 1 0 0	Longueur de paramètre (4)
10	0 1 1 0 1 0 0 1	Valeur de paramètre = 105 (1 en code A15)
11	0 0 1 1 0 0 0 1	Valeur de paramètre = 49 (1 en code A15)
12	0 0 1 1 0 0 1 0	Valeur de paramètre = 50 (2 en code A15)
13	0 0 1 1 0 0 1 0	Valeur de paramètre = 50 (2 en code A15)
14	0 0 0 0 0 0 1 0	Identificateur de paramètre = 2 (Identificateur cause)
15	0 0 0 0 0 0 0 1	Longueur de paramètre = 1
16		Valeur de cause
17	0 0 0 0 0 0 1 1	Valeur de paramètre = 3 (Identificateur de DLCI)
18		Longueur de paramètre
19		Octet 1 de valeur DLCI
20		Octet 2 de valeur DLCI
//		//
2n + 17		Octet de valeur DLCI (nième DLCI)
2n + 18		Octet de valeur DLCI (nième DLCI)
2n + 19		Octet 1 FCS
2n + 20		Octet 2 FCS

FIGURE A-5/Q.922

**Message de gestion de couche liaison consolidé (canal B ou H)  
utilisant un champ d'adresse de 2 octets**

Octet	Bits	Nom du champ
	8 7 6 5 4 3 2 1	
1	1 1 1 1 1 0 R 0	Octet 1 d'adresse (SAPI = 62) (R indique «réponse»)
2	1 1 1 1 1 1 1 1	Octet 2 d'adresse (TEI = 127)
3	1 0 1 0 1 1 1 1	Champ de commande XID
4	1 0 0 0 0 0 1 0	Identificateur de format (130)
5	0 0 0 0 1 1 1 1	Identificateur de groupe = 15 (Négociation de paramètres privés)
		Octets 6 à 2n + 18 comme les canaux B ou H dans la figure A-5/Q.922
	//	//
2n + 19		Octet 1 FCS
2n + 20		Octet 2 FCS

FIGURE A-6/Q.922

**Message de gestion de la couche liaison consolidé (canal D)  
utilisant un champ d'adresse de 2 octets**

A.7.1 *Octets d'adresse*

Une longueur d'adresse par défaut de deux octets est utilisée dans la spécification suivante.

*Remarque* — L'utilisation du CLLM pour des champs d'adresse à 3 ou 4 octets est pour étude ultérieure.

Les octets 1 et 2 représentent le champ d'adresse pour une adresse par défaut à deux octets. Le premier octet comprend le sous-champ supérieur de 6 bits du DLCI. Le second octet comprend le sous-champ inférieur à 4 bits du DLCI.

Le CLLM est envoyé dans une trame de réponse XID. Sauf quand il est remis sur un canal D, il est envoyé dans le DLCI de gestion comme l'indique la figure A-5/Q.922. Les bits d'indication d'encombrement et l'indicateur de priorité de rejet ne sont pas utilisés en pareil cas et ils devraient être mis à 0. Quand il est remis sur le canal D, le message est envoyé avec un champ d'adresse à deux octets dont les bits 8 à 4 du premier octet de champ d'adresse et les bits 8 à 2 du second octet de champ d'adresse sont mis à 1 et le bit 3 du premier octet est mis à 0, comme indiqué sur la figure A-6/Q.922. Les bits d'indication d'encombrement et l'indicateur de priorité de rejet n'existent pas en pareil cas.

*Remarque* — L'utilisation du CLLM s'agissant de connexions semi-permanentes à relayage de trame utilisant l'accès du canal D nécessite un complément d'étude.

Les octets 1 et 2 de la trame XID représentent le champ d'adresse et le bit 2 de l'octet 2 est le bit de commande/réponse (C/R). Dans une application de régulation de l'encombrement, la réception d'un message d'encombrement ne devrait pas se traduire par la transmission d'une trame subséquente, ce qui ajouterait à l'encombrement du trafic. En conséquence, le CLLM doit être envoyé dans une trame de réponse XID, c'est-à-dire que le bit C/R doit être mis à 1.

A.7.2 *Champ de commande*

L'octet 3 contient le point de code de champ de commande pour ce type de message. Cela représente le champ de commande pour XID.

### A.7.3 *Champ d'information XID*

#### A.7.3.1 *Champ de l'identificateur de format*

L'octet 4 contient le champ de l'identificateur de format. L'ISO définit le champ de cet identificateur, qui a une longueur d'un octet. L'ISO 8885 [15] assigne la valeur décimale 130 comme identificateur de format général qui est utilisé par la gestion de couche pour la négociation de paramètre comme indiqué à l'appendice III.

#### A.7.3.2 *Champ de groupe*

##### A.7.3.2.1 *Champ d'identificateur de groupe*

L'octet 5 contient le champ d'identificateur de groupe. Ce champ a la valeur décimale 15, qui est assignée par l'ISO 8885 [15] pour indiquer des paramètres privés.

*Remarque* — Dans le contexte de l'ISO 8885 [15]-Addendum 3, on entend par «privé» un paramètre qui n'entre pas dans le cadre des paramètres HDLC définis dans ISO 8885 [15].

##### A.7.3.2.2 *Champ de longueur de groupe*

Les octets 6 et 7 contiennent le champ de longueur de groupe. Ce champ de 16 bits décrit la «longueur» des octets dans le reste du champ de groupe. La valeur maximale du champ de longueur de groupe est 256, afin d'assurer la compatibilité avec les applications du canal D dans lesquelles le champ d'information a une longueur maximale de 260 octets.

##### A.7.3.2.3 *Champ de valeur de groupe*

Le champ de valeur de groupe se compose de deux ou plusieurs champs de paramètre. Le paramètre 0, identification d'ensemble de paramètres, identifie l'ensemble s'il y a des paramètres privés dans le champ de valeur de groupe conforme à ISO 8885 [15]/DAD 3. Les autres paramètres sont mentionnés dans l'ordre suivant: identificateur de cause puis identificateur de DLCI.

#### A.7.3.3 *Paramètre pour l'identification de l'ensemble de paramètres*

Le paramètre d'identification d'ensemble de paramètres doit être toujours présent; autrement, la trame doit être rejetée.

##### A.7.3.3.1 *Champ d'identification d'ensemble de paramètres*

L'octet 8 contient le champ d'identificateur de paramètre pour le premier paramètre, et il est mis à 0 conformément à ISO 8885 [15]/DAD 3. Le paramètre 0 identifie l'ensemble de paramètres privés dans ce groupe.

##### A.7.3.3.2 *Champ de longueur d'identification de l'ensemble de paramètres*

L'octet 9 contient la longueur du paramètre 0 et est mis sur la valeur binaire «4».

##### A.7.3.3.3 *Champ de valeur de paramètre*

Les octets 10 à 13 vérifient que cette utilisation du groupe de paramètres privés XID concerne les paramètres privés I.122 [11]. L'octet 10 contient la valeur AI5 de «1» (105 binaire). L'octet 11 contient la valeur AI5 de «1» (49 binaire). Les octets 12 et 13 contiennent chacun la valeur AI5 de «2» (50 binaire).

#### A.7.3.4 *Champ de paramètre pour l'identificateur de cause*

L'identificateur de cause doit être toujours présent, faute de quoi la trame ne doit pas être prise en considération.

##### A.7.3.4.1 *Champ d'identificateur de paramètre*

L'octet 14 contient le champ de cause. Quand le champ d'identificateur de paramètre est codé «2», les octets suivants de ce paramètre contiennent un paramètre de longueur mis à «1» et la valeur de cause.

#### A.7.3.4.2 *Champ de longueur de paramètre*

L'octet 15 contient la longueur de l'identificateur de cause, qu'il faut mettre sur «1» binaire.

#### A.7.3.4.3 *Valeur de la cause*

L'octet 16 contient la valeur de la cause. Cet octet identifie la cause de ce message, telle que déterminée par le nœud de réseau encombré dont le module de gestion de couche a émis le message.

Bits	Cause
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 1 0	Encombrement du réseau dû à un trafic excessif — court terme
0 0 0 0 0 1 1	Encombrement du réseau dû à un trafic excessif — long terme
0 0 0 0 1 1 0	Défaillance de l'équipement ou du service — court terme
0 0 0 0 1 1 1	Défaillance de l'équipement ou du service — long terme
0 0 0 0 1 0 1 0	Action de maintenance — court terme
0 0 0 0 1 0 1 1	Action de maintenance — long terme
0 0 0 1 0 0 0 0	Inconnu — court terme
0 0 0 1 0 0 0 1	Inconnu — long terme
Toutes les autres valeurs sont réservées.	

Le CLLM ne doit pas être ignoré seulement à cause d'une valeur de cause inconnue.

*Remarque* — Les valeurs de cause doivent être codées comme «court terme» si l'envoi du CLLM est dû à un état transitoire (par exemple un état qu'on prévoit d'une durée de l'ordre de quelques secondes ou minutes); autrement, elles doivent être codées «long terme». Leur utilisation dépend du réseau.

#### A.7.3.5 *Champ de paramètre pour l'identificateur DLCI*

Si l'identificateur de DLCI manque, il ne faut pas tenir compte de la trame.

##### A.7.3.5.1 *Champ d'identificateur de paramètre*

Quand le champ d'identificateur de paramètre est codé «3», les octets suivants de ce paramètre contiennent le ou les DLCI de la ou des connexions supports à répétition de trame qui sont encombrées.

##### A.7.3.5.2 *Champ de longueur de paramètre*

L'octet 18 contient la longueur du ou des DLCI signalés, en octets. Par exemple, si (n) DLCI sont signalés et s'ils ont chacun une longueur de deux octets, il y aura deux fois (n) en longueur d'octets.

#### A.7.3.5.3 *Champ de valeur de paramètre*

Les octets 19 et suivants jusqu'aux octets FCS contiennent la ou les valeurs de DLCI qui identifient la ou les liaisons logiques qui ont rencontré un état encombré. Le champ DLCI est long de 10 bits; il est contenu dans les bits 8 à 3 du premier octet de la paire et dans les bits 8 à 5 de l'octet suivant de la paire. Le bit 8 du premier octet est le bit de plus fort poids et le bit 5 du second octet est le bit le moins significatif. Les bits 2 et 1 du premier octet et les bits 4 à 1 du second octet sont réservés.

#### A.7.4 *Champ FCS*

Les deux derniers octets de la trame contiennent le champ de séquence de contrôle de trame.

#### A.7.5 *Action du nœud encombré*

Quand un nœud est encombré, il peut envoyer notification de l'état d'encombrement en mettant les bits d'encombrement vers l'avant et vers l'arrière à «1» dans le champ d'adresse et (ou) en utilisant un message de gestion de couche liaison consolidé sur la liaison de données de gestion. La notification explicite d'encombrement vise:

- 1) à informer de l'encombrement le nœud situé à l'entrée du réseau, de sorte que ce nœud puisse entreprendre une action appropriée pour réduire l'encombrement du réseau; et (ou)
- 2) à aviser la source que la charge utile négociée a été dépassée.

Le message de gestion de la couche liaison consolidé contient la liste des DLCI qui correspondent aux connexions supports à répétition de trame encombrées. Ces DLCI correspondent à la fois aux sources actuellement actives et à celles qui ne le sont pas. Cette dernière action a pour but d'empêcher ces sources de devenir actives et d'accroître ainsi l'encombrement. Il peut être nécessaire d'envoyer plusieurs messages de gestion de la couche liaison consolidés, si tous les DLCI ne peuvent tenir dans une même trame.

## ANNEXE B

(à la Recommandation Q.922)

### **SDL des procédures point à point**

#### B.1 *Considérations générales*

L'objet de la présente annexe est de donner un exemple de représentation SDL des procédures point à point de la couche liaison de données pour faciliter la compréhension de la présente Recommandation. Cette représentation ne décrit pas toutes les actions possibles de l'entité de couche liaison de données; en effet, pour qu'elle soit le moins complexe possible, on a retenu une représentation sans subdivisions. La représentation SDL n'empêche donc pas dans les réalisations d'exploiter la totalité des procédures présentées dans le texte de la présente Recommandation. La description des procédures donnée dans ce texte est définitive.

La représentation est une modélisation des procédures de point à point entre entités homologues de la couche liaison de données et est applicable aux entités de couche liaison de données côté usager et côté réseau pour toutes les gammes de DLCI. Cette modélisation, identique à celle utilisée dans la Recommandation Q.921 [2], est représentée sur le graphique de la figure B-1/Q.922.

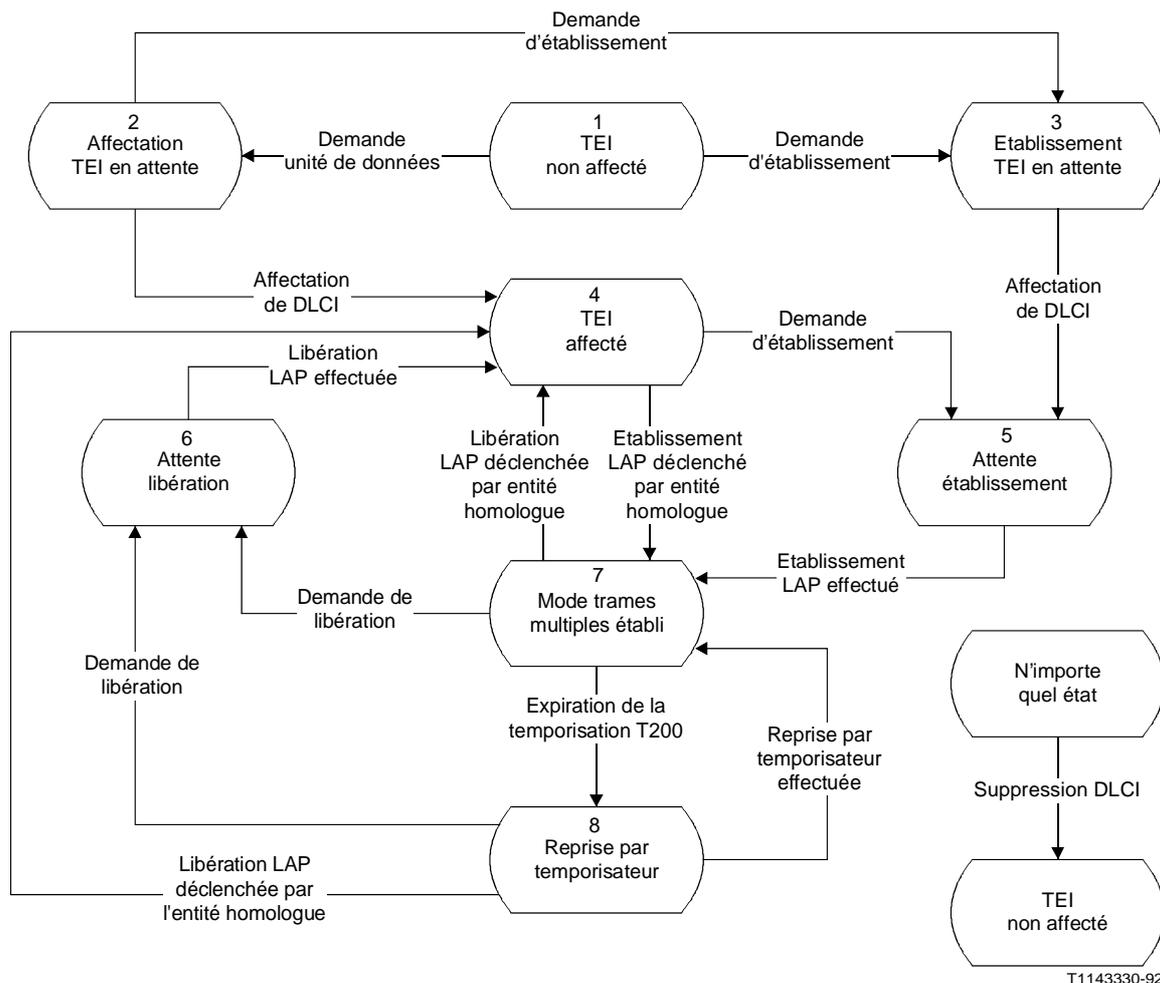


FIGURE B-1/Q.922

**Description générale des transitions d'états des procédures point à point**

**B.2 Description générale des états de l'entité de couche liaison de données point à point**

La représentation SDL des procédures point à point est fondée sur le développement à 8 états des trois états de base identifiés au § 3.4.2 de la Recommandation Q.920 [7], à savoir:

- Etat 1 *TEI non affecté*
- Etat 2 *Affectation (de) TEI en attente*
- Etat 3 *Etablissement (et) TEI en attente*
- Etat 4 *TEI affecté*
- Etat 5 *Attente (d')établissement*
- Etat 6 *Attente (de) libération*
- Etat 7 *Mode (à) trames multiples établi*
- Etat 8 *Reprise (par) temporisateur*

La figure B-1/Q.922 donne un aperçu des relations entre ces états. Cet aperçu est incomplet et ne sert que d'introduction à la représentation SDL. Toutes les entités de la couche liaison de données sont conceptuellement initialisées dans l'état *TEI non affecté* (état 1) et interagissent avec la couche de gestion afin de demander une valeur de DLCI. L'affectation d'un DLCI déclenchée par une demande unité de données entraîne le passage de l'entité de couche liaison de données à l'état *TEI affecté* (état 4) via l'état *affectation TEI en attente* (état 2). Le déclenchement au moyen d'une demande d'établissement entraîne un passage à l'état *attente établissement* (état 5) via l'état *établissement-TEI en attente* (état 3). Dans les états 4 à 8, les demandes d'unités de données peuvent être directement satisfaites par l'entité de la couche liaison de données. La réception d'une demande d'établissement dans l'état *TEI affecté* (état 4) entraîne le déclenchement des procédures d'établissement et le passage à l'état *attente établissement* (état 5). La réalisation des procédures d'établissement LAP met l'entité de couche liaison de données dans l'état *mode trames multiples établi* (état 7). Dans l'état *mode trames multiples établi* (état 7), les demandes de transfert de données acquittées peuvent être satisfaites directement sous réserve des restrictions des procédures. L'expiration de la temporisation T200, qui est associée au contrôle de flux et au transfert de données des procédures de l'entité de couche liaison de données, déclenche la transition dans l'état *reprise par temporisateur* (état 8), puis la fin de la procédure de reprise conduit à l'état *mode trames multiples établi* (état 7). Dans les états 7 et 8 de la représentation SDL, on observe les conditions ci-après qui sont identifiées dans la Recommandation:

- a) récepteur de l'entité homologue occupé;
- b) rejet d'exception;
- c) propre récepteur occupé.

De plus, d'autres conditions sont utilisées afin d'éviter l'identification d'états additionnels.

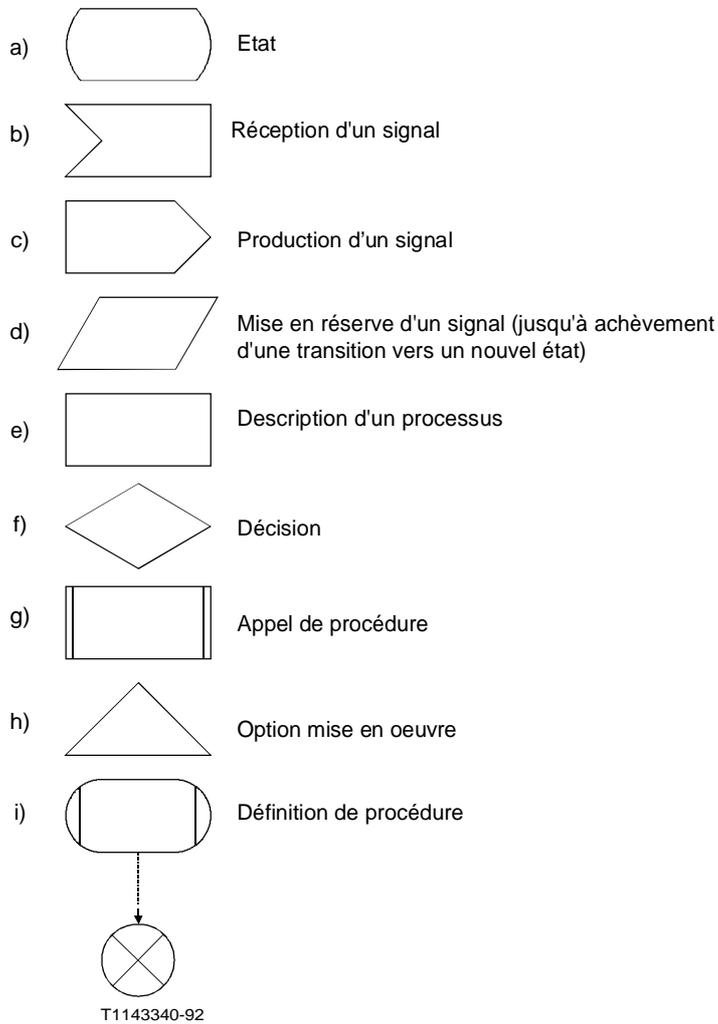
Une libération du LAP par l'entité homologue met l'entité de la couche liaison de données directement dans l'état *TEI affecté* (état 4), tandis qu'une demande de libération se fera via l'état *attente libération* (état 6). La suppression du DLCI entraîne le passage à l'état *TEI non affecté* (état 1).

### B.3 *Répertoire des symboles utilisés*

Les symboles et abréviations qui suivent sont utilisés. On trouvera dans les Recommandations de la série Z (fascicules X.1 à X.5) une description complète des symboles, de leur signalisation et de leur application.

### B.4 *Utilisation de files d'attente*

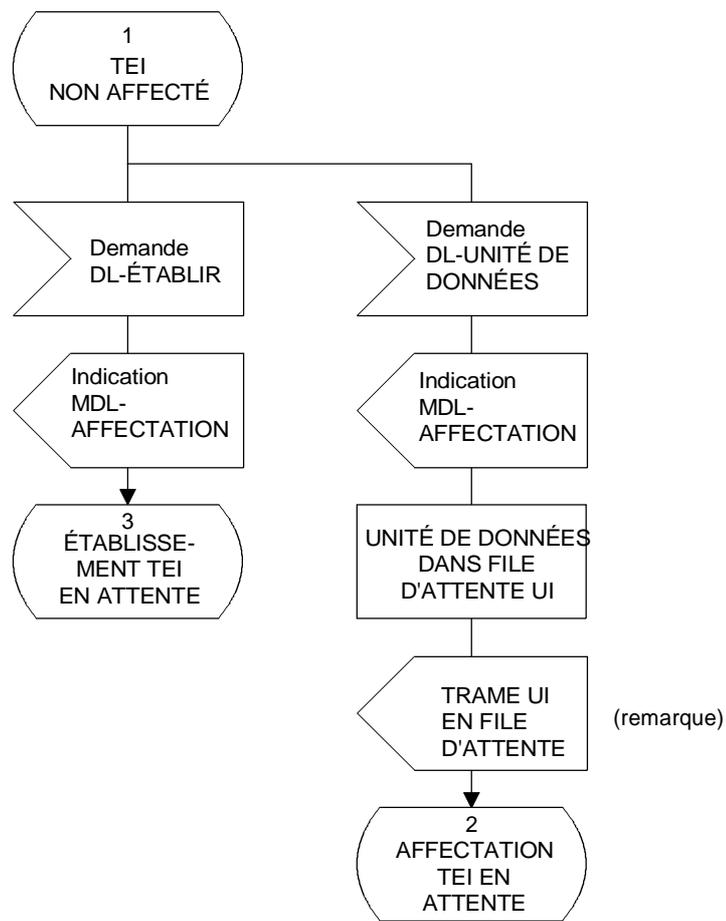
Pour permettre la représentation satisfaisante de l'entité de la couche liaison de données, on a prévu explicitement des files d'attente conceptuelles pour la transmission de trames UI et I. Ces files d'attente conceptuelles sont finies mais non délimitées et ne doivent en aucune manière imposer une contrainte à la mise en œuvre des procédures point à point. Deux signaux supplémentaires ont été prévus afin de déclencher le service de ces files d'attente: trame UI en file d'attente et trame I en file d'attente.



- j) \*\*\* Marque un événement ou un signal requis en raison de la méthode de représentation adoptée qui est locale pour l'entité de couche liaison de données
- k) RC Compteur de retransmissions (*retransmission counter*)
- l) (A-O) Les codes utilisés dans les signaux indication MDL-ERREUR sont définis dans le tableau V-1/Q.922. Lorsque des codes multiples sont indiqués, un seul s'applique.

FIGURE B-2/Q.922

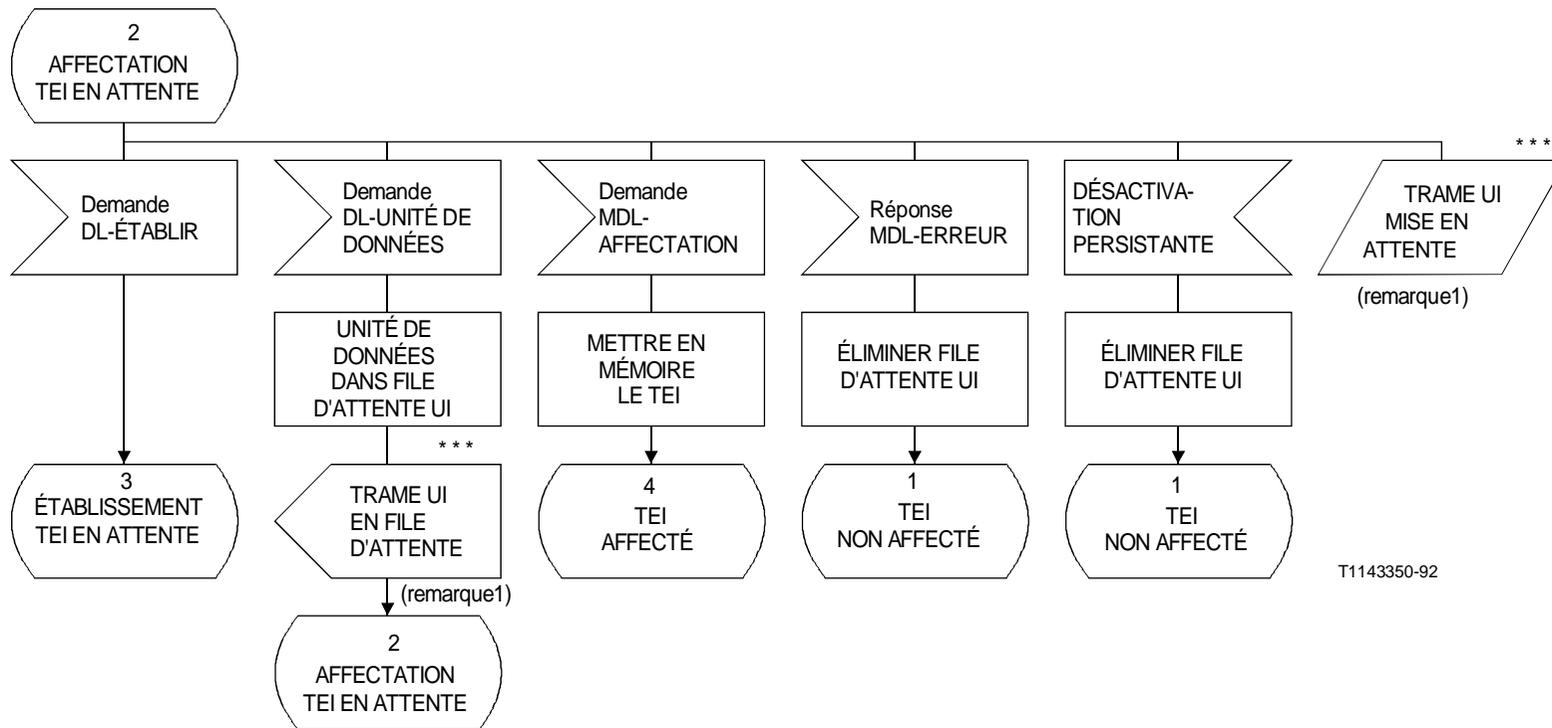
**Notation utilisée dans les figures SDL**



T1129440-91

Remarque – Le traitement de la trame UI mise en file d'attente fait l'objet de la figure B-9/Q.922.

FIGURE B-3/Q.922 (feuillet 1 sur 3)

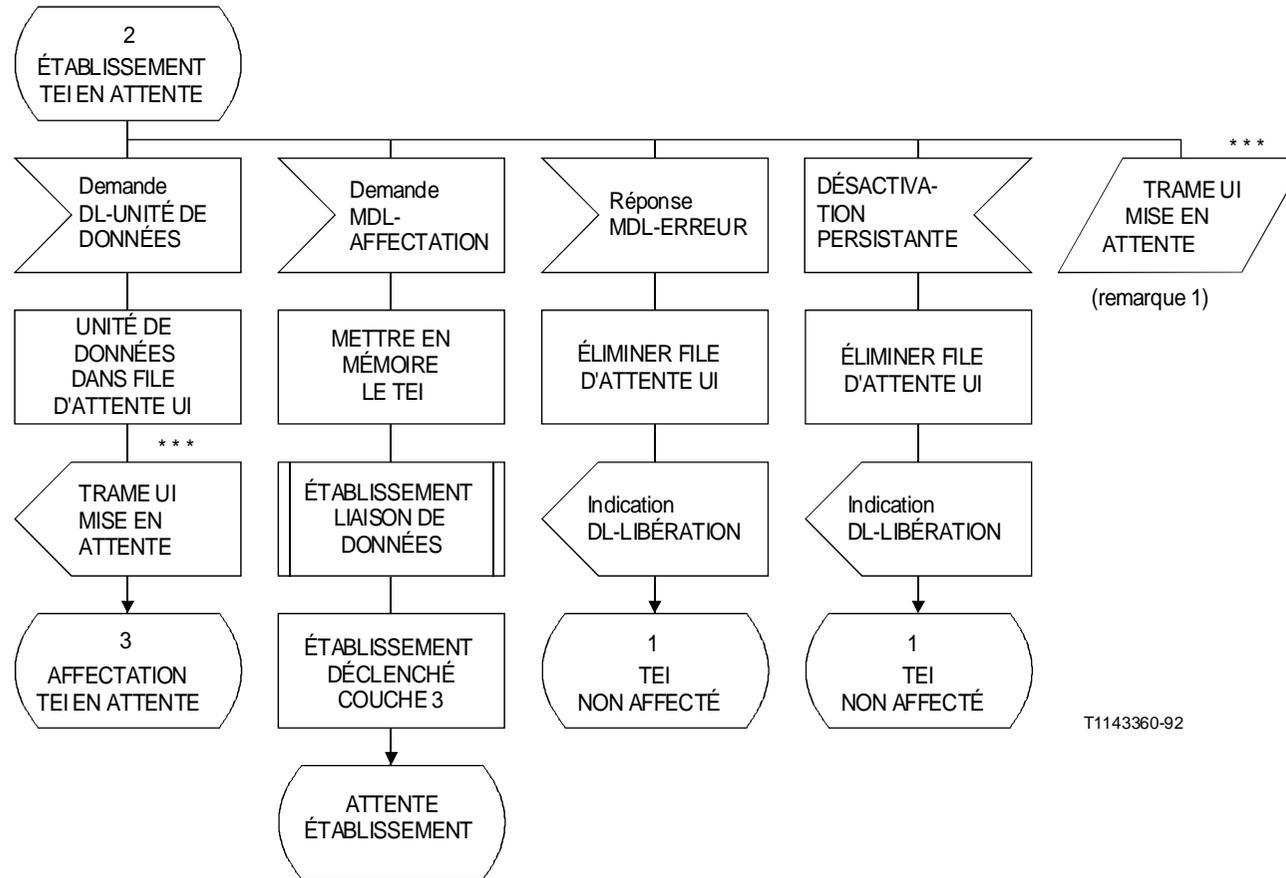


T1143350-92

Remarque 1 – Le traitement d'une trame UI mise en attente fait l'objet de la figure B-9/Q.922.

Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

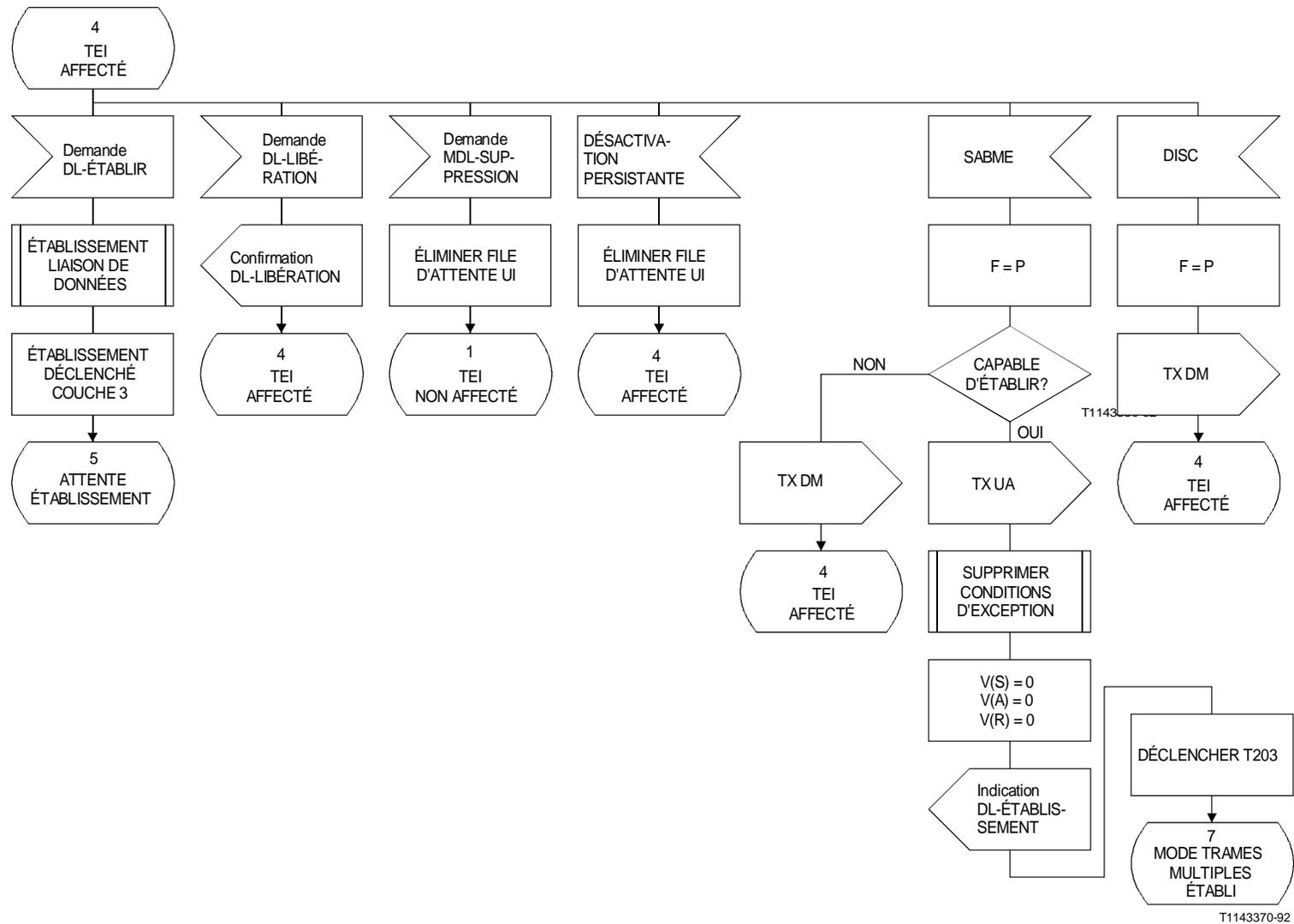
FIGURE B-3/Q.922 (feuillet 2 sur 3)



Remarque 1 – Le traitement des trames UI mises en attente fait l'objet de la figure B-9/Q.922.

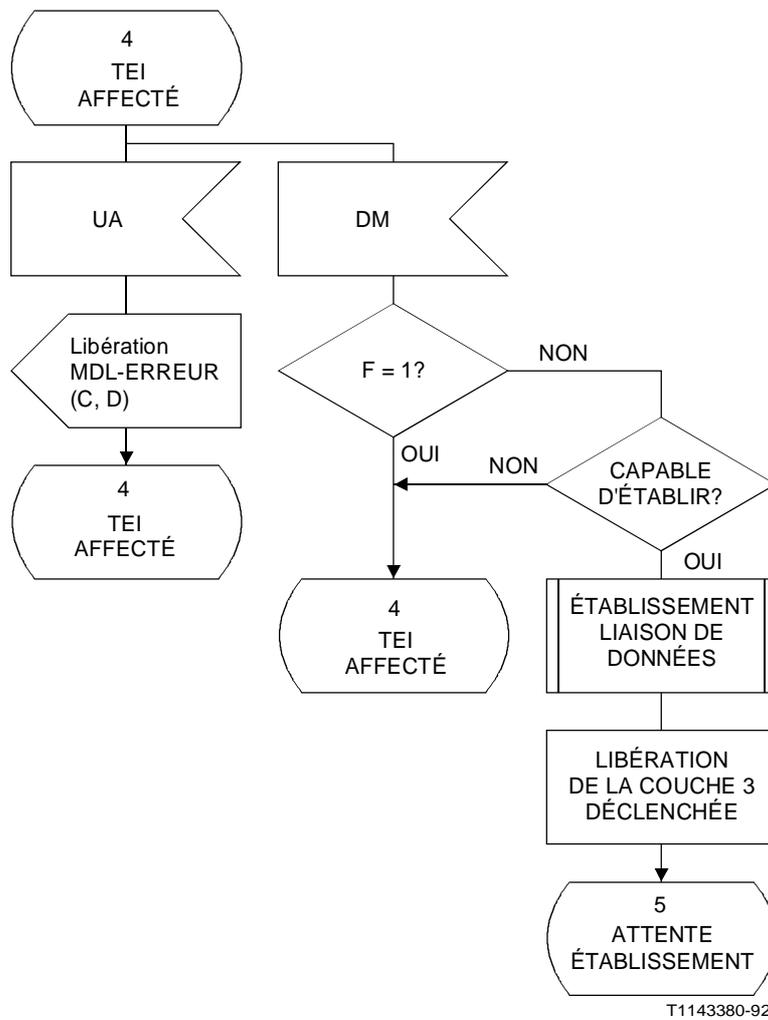
Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-3/Q.922 (feuillet 3 sur 3)



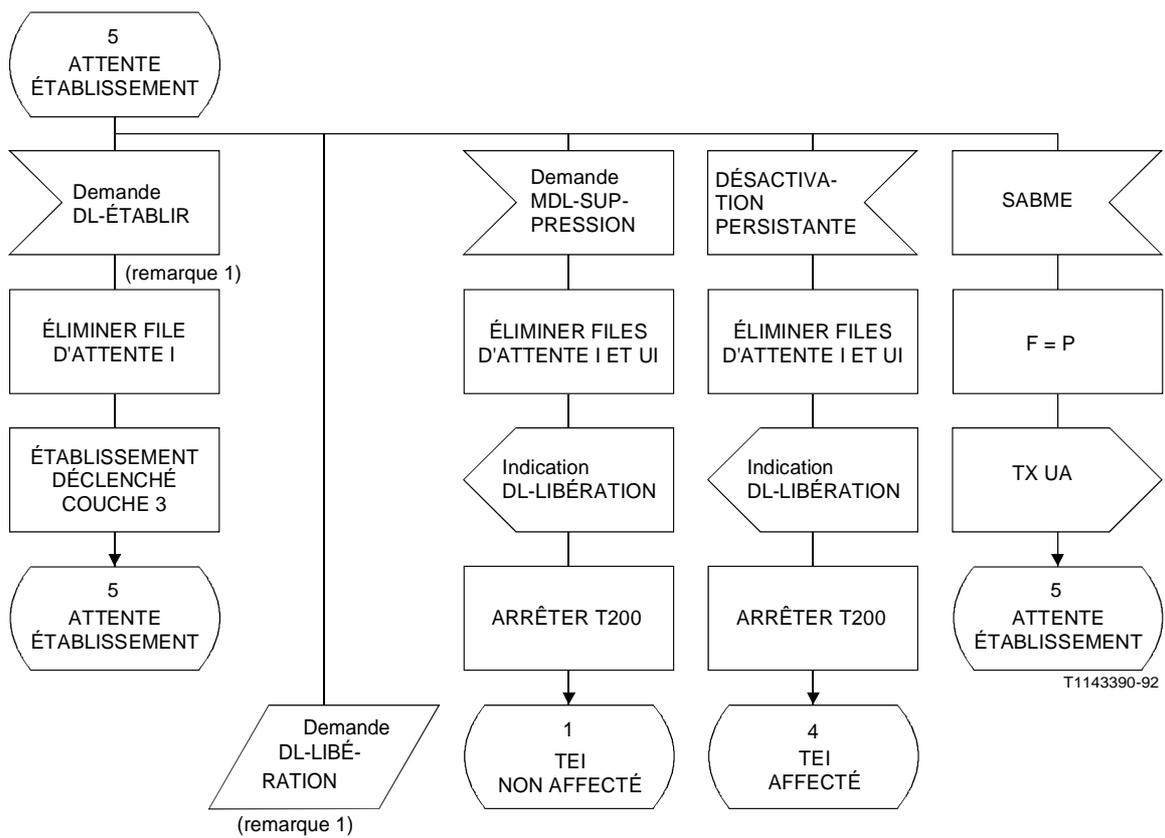
Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-4/Q.922 (feuillet 1 sur 2)



Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

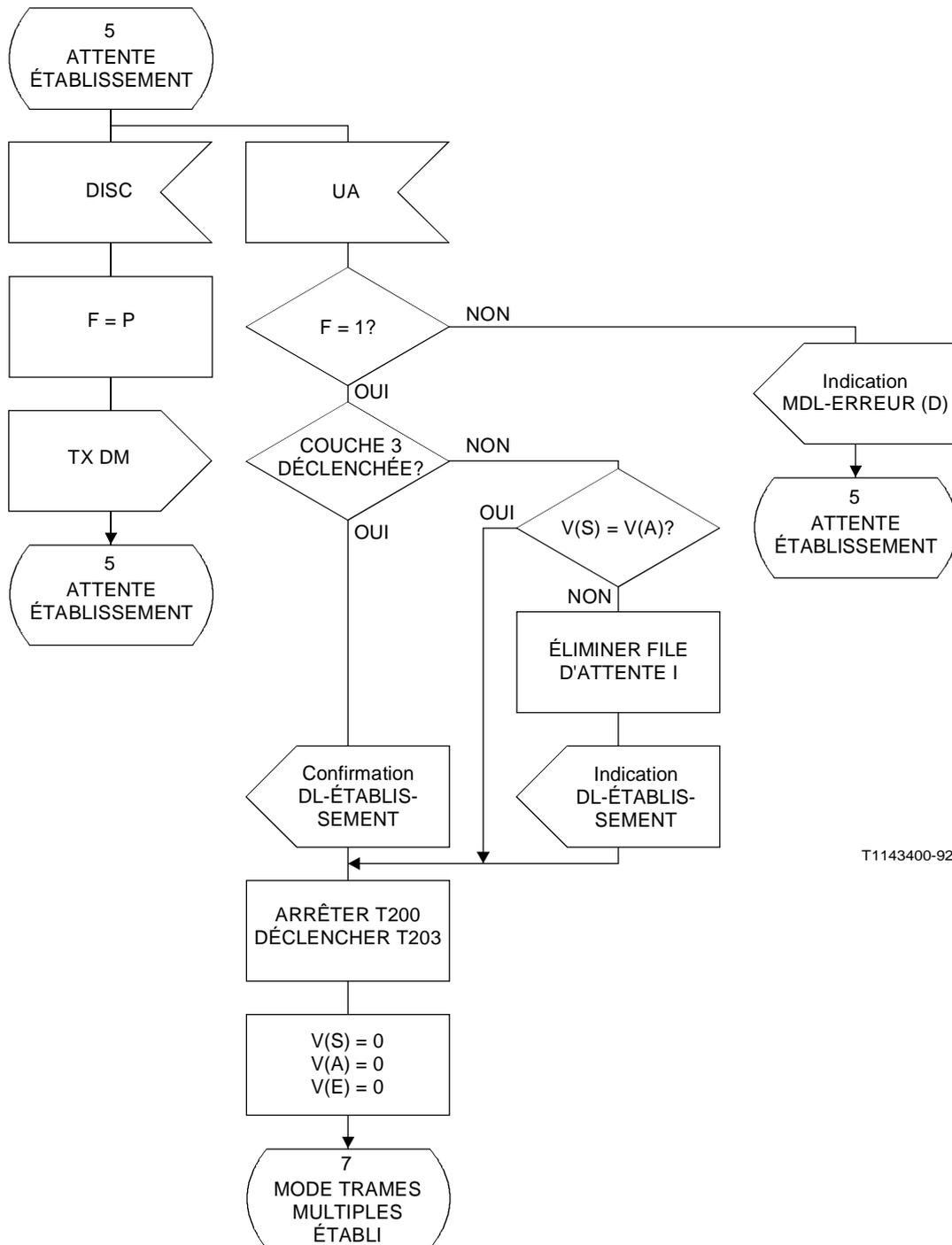
FIGURE B-4/Q.922 (feuillet 2 sur 2)



Remarque 1 – Possible uniquement en cas de rétablissement déclenché par la couche 2.

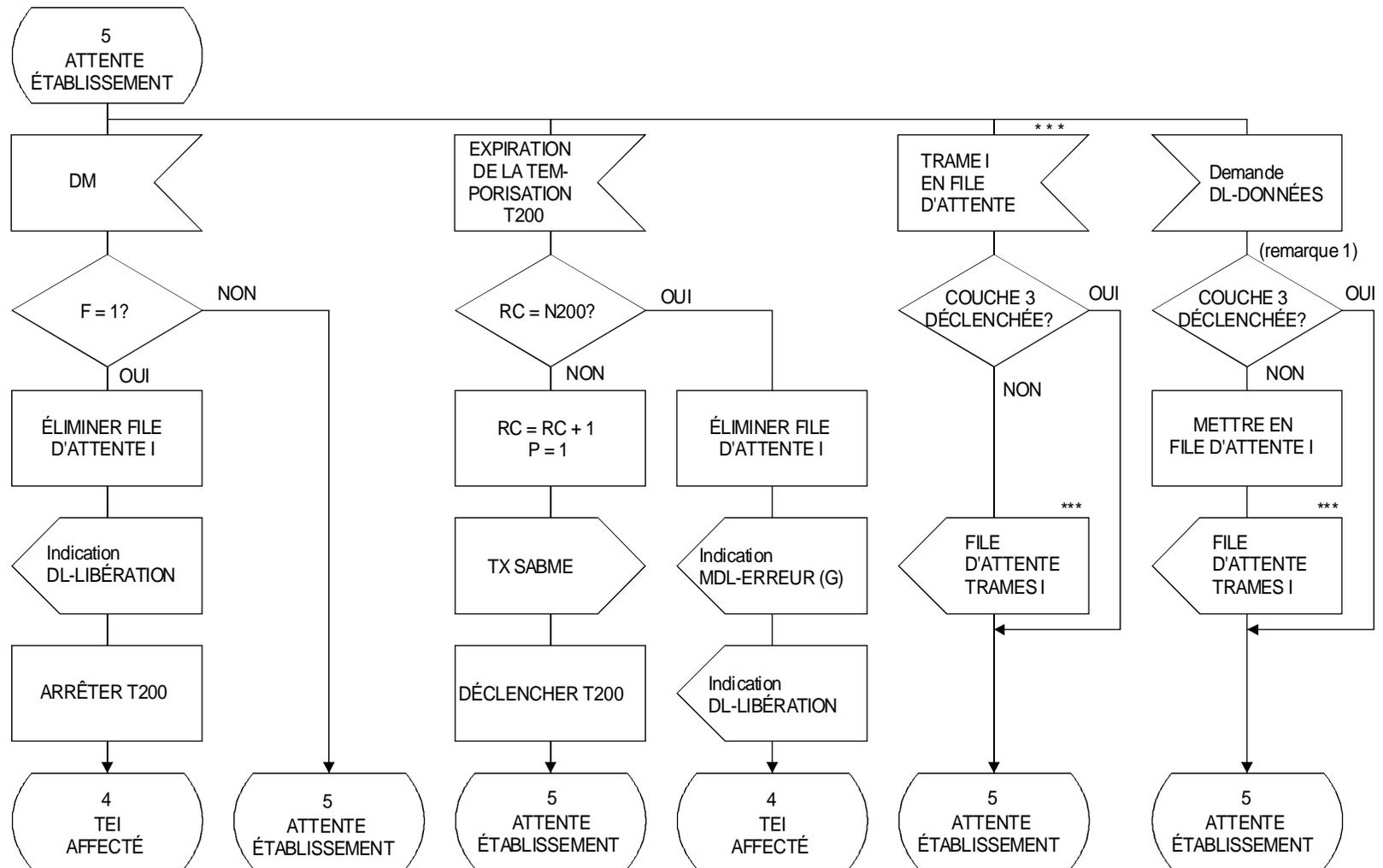
Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-5/Q.922 (feuillet 1 sur 3)



Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-5/Q.922 (feuillet 2 sur 3)

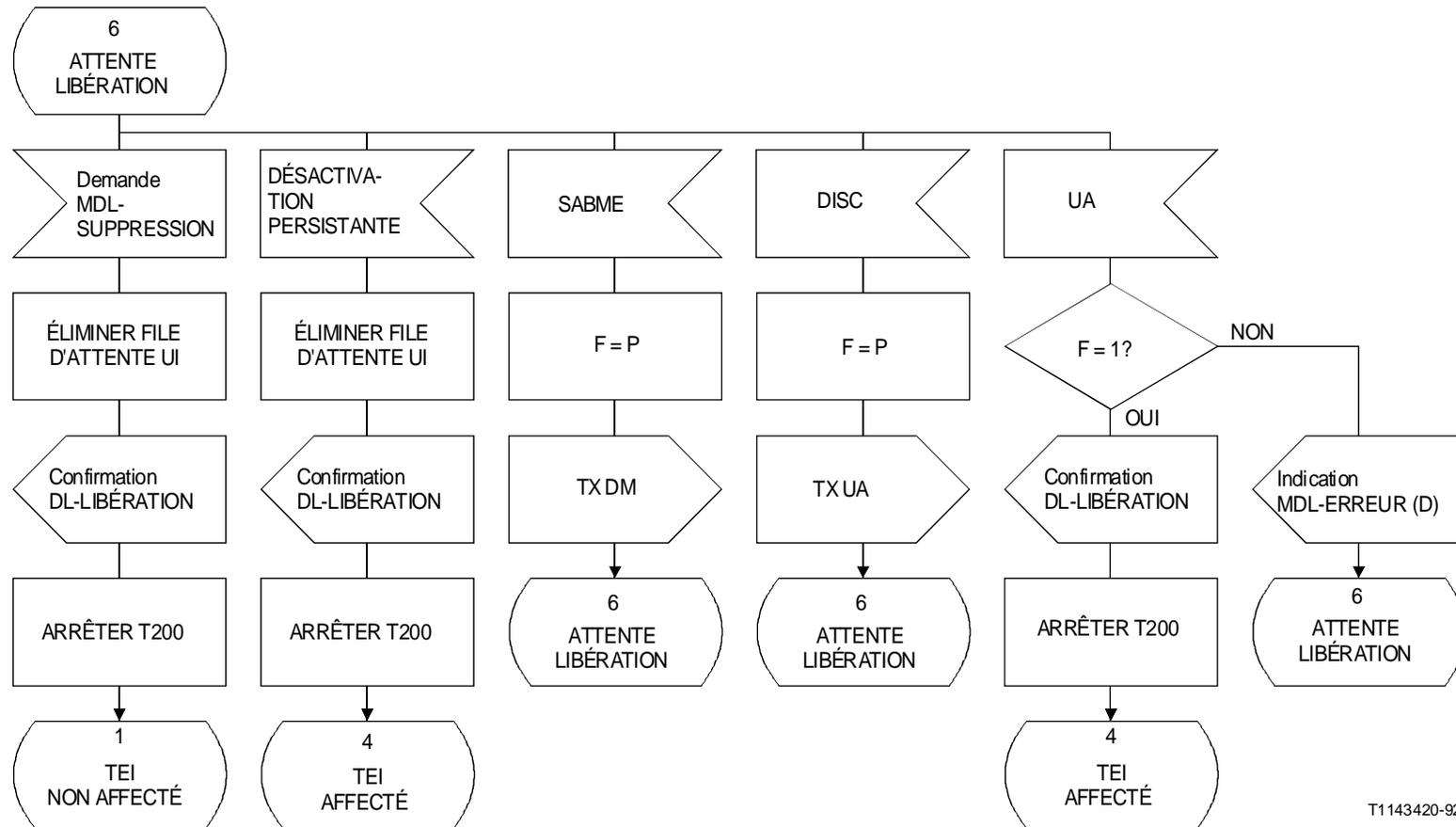


T1143410-92

Remarque 1 – Possible uniquement en cas de rétablissement déclenché par la couche 2.

Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

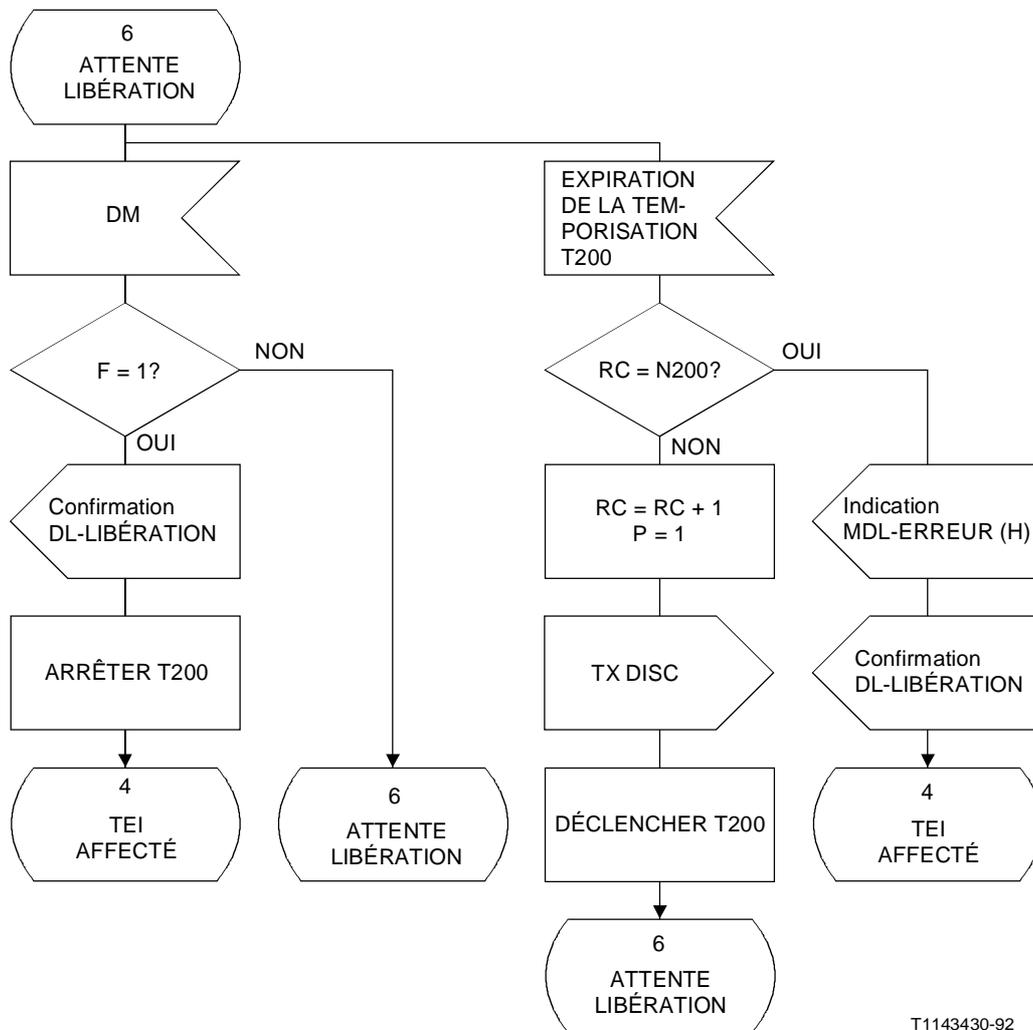
FIGURE B-5/Q.922 (feuillet 3 sur 3)



T1143420-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

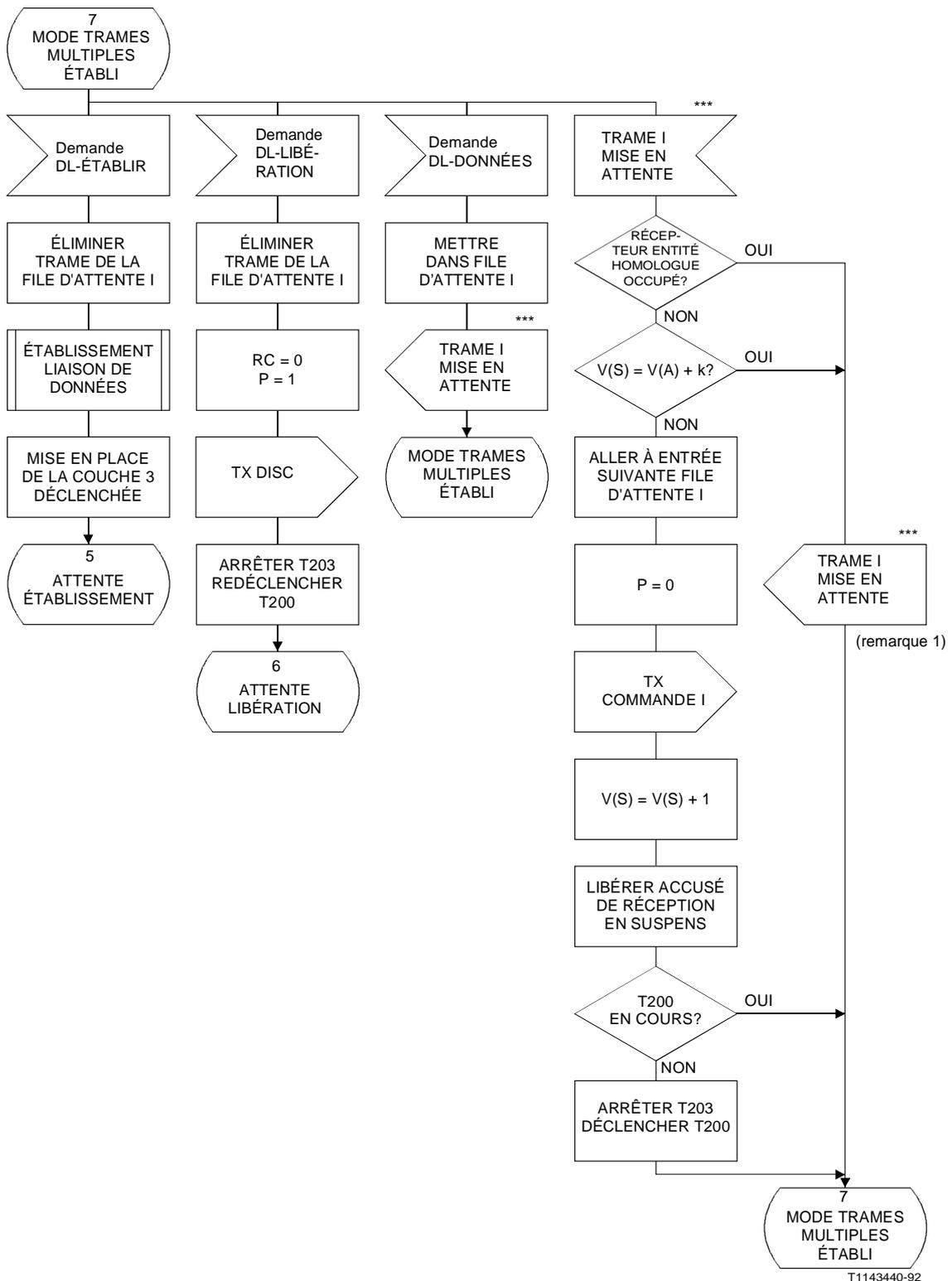
FIGURE B-6/Q.922 (feuillet 1 sur 2)



T1143430-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

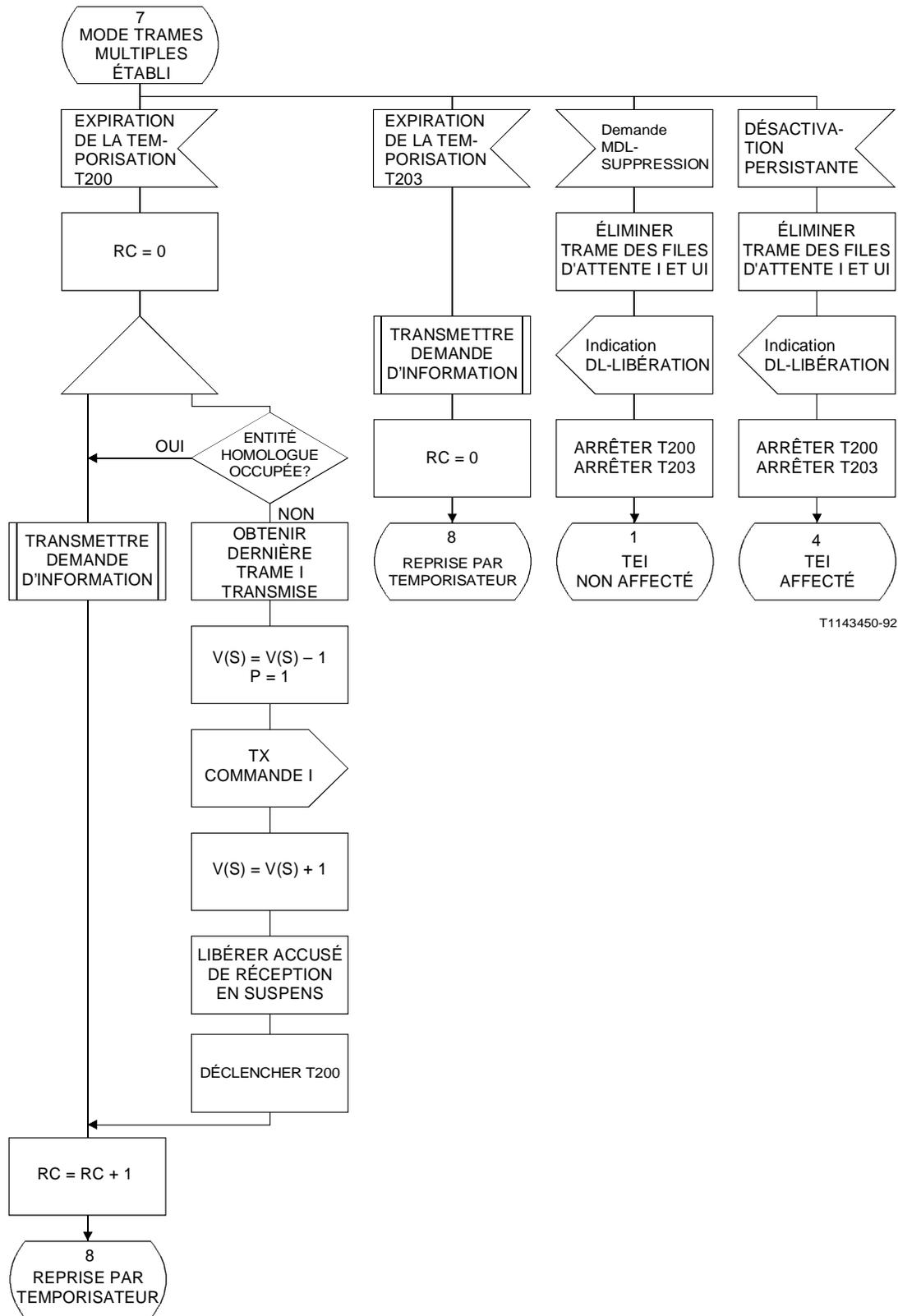
FIGURE B-6/Q.922 (feuillet 2 sur 2)



Remarque 1 – La régénération de ce signal n'affecte pas l'intégrité de la séquence des files d'attente I.

Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

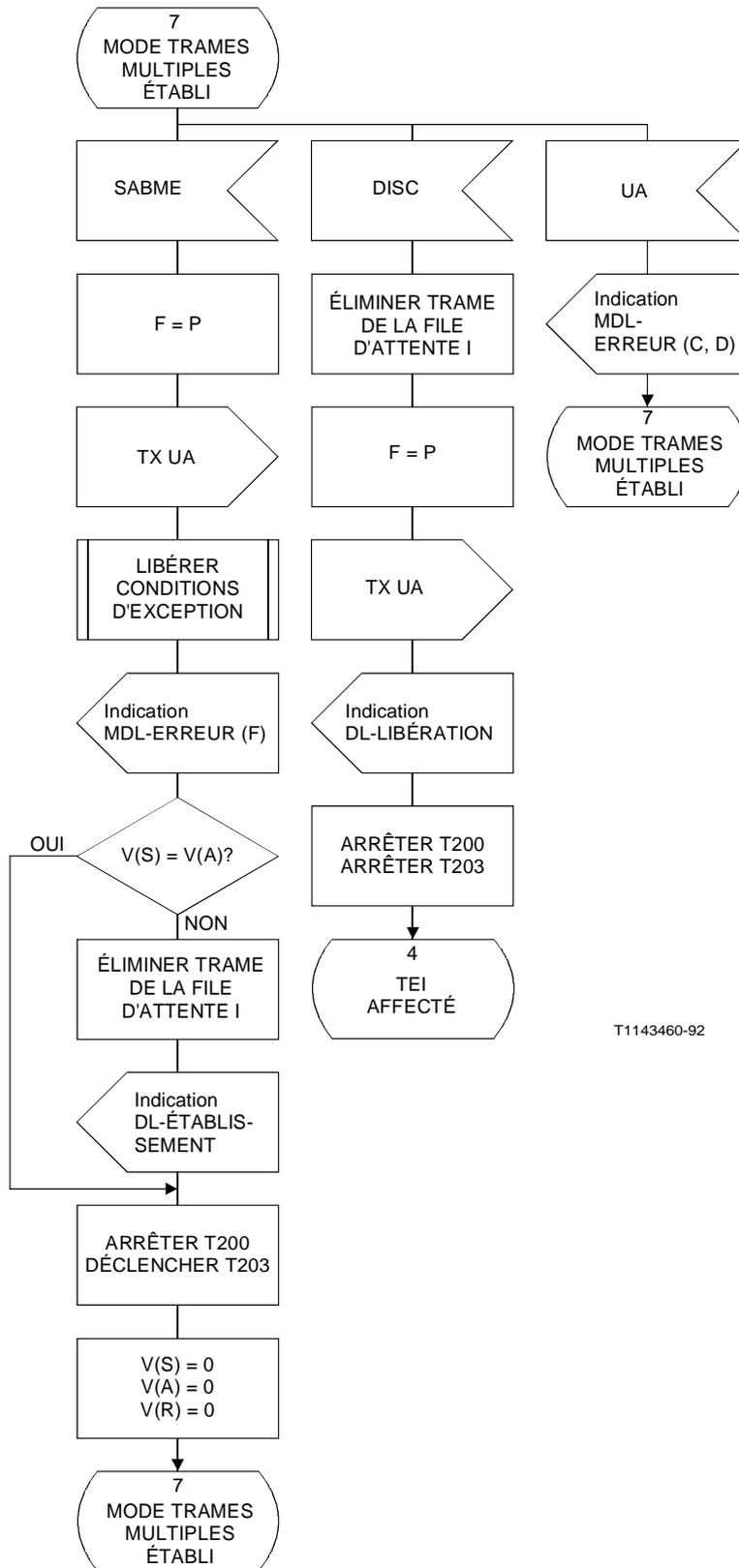
FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 1 sur 12)



T1143450-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

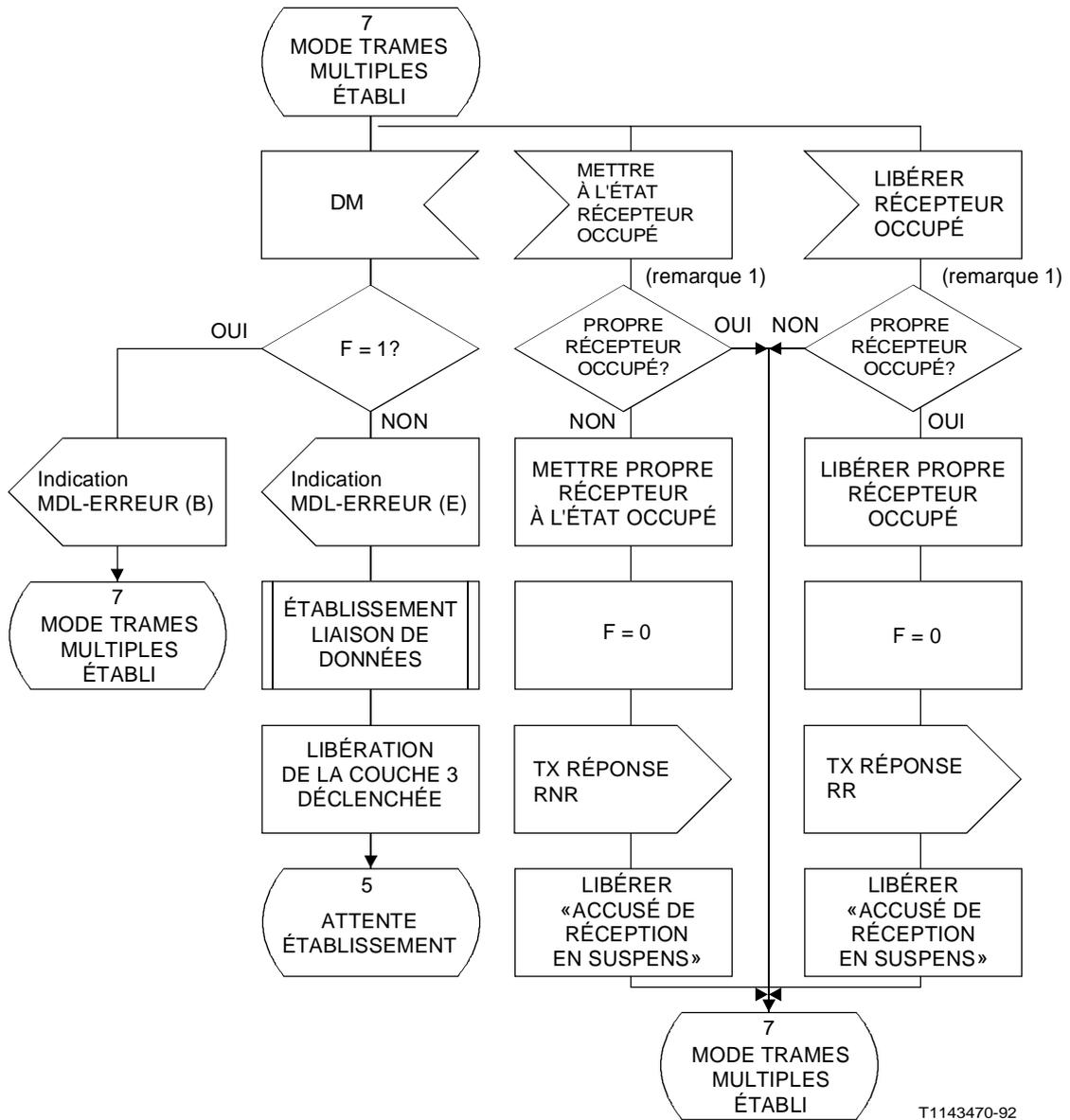
FIGURE B-7/Q.922 (feuille 2 sur 12)



T1143460-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-7/Q.922 (feuille 3 sur 12)

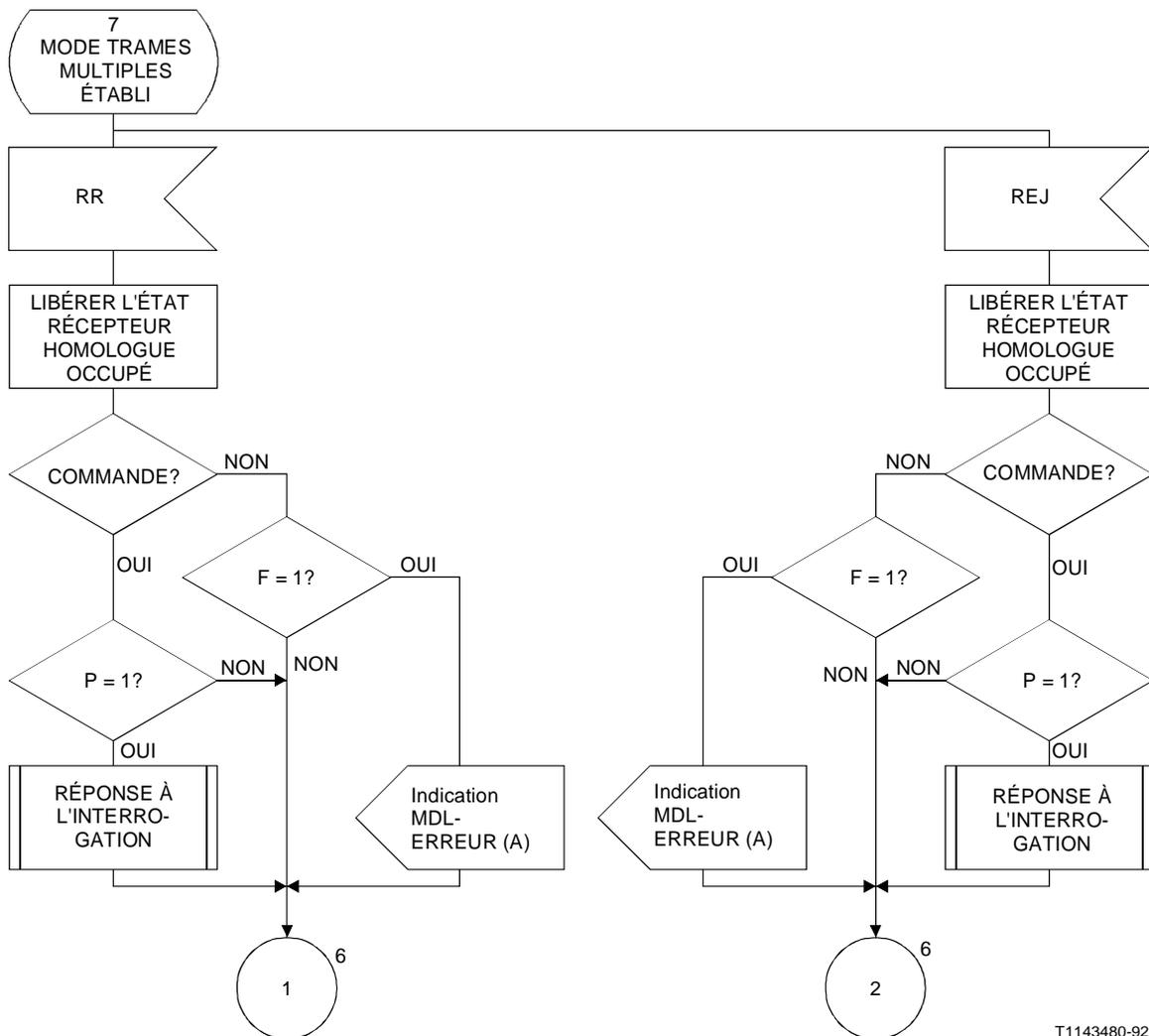


T1143470-92

*Remarque 1* – Ces signaux sont en dehors de cette représentation SDL et peuvent être engendrés par l'entité de gestion de connexion.

*Remarque 2* – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

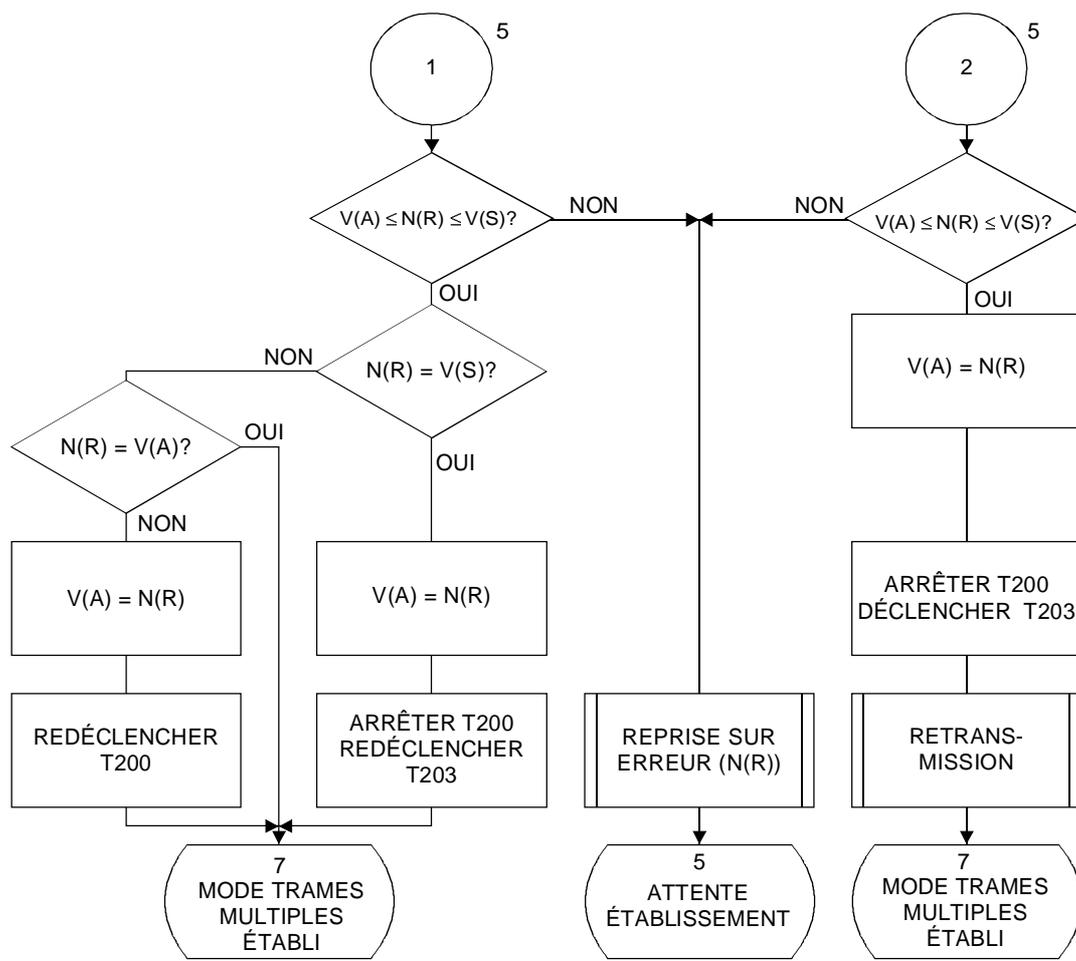
FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 4 sur 12)



T1143480-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

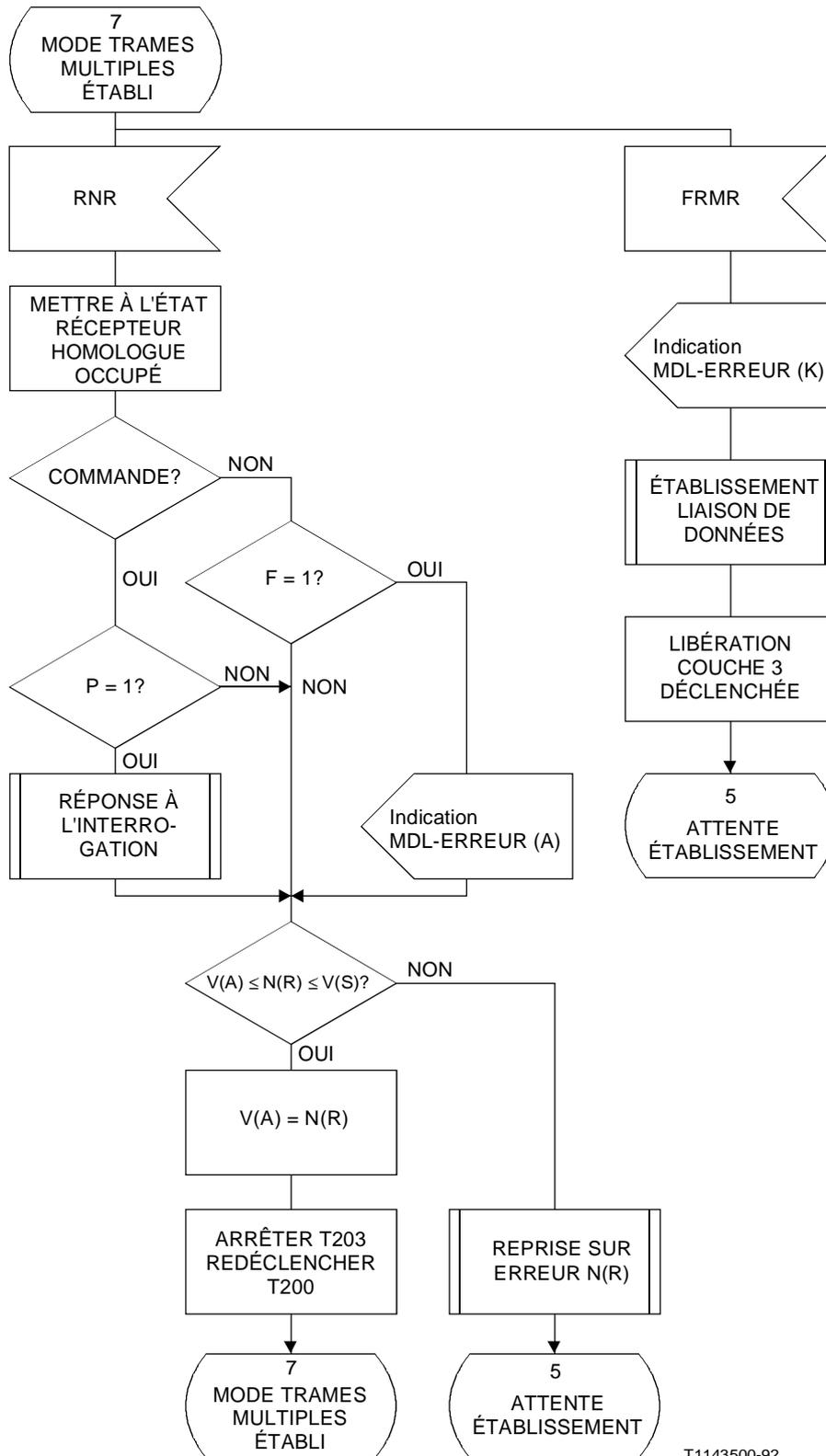
FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 5 sur 12)



T1143490-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

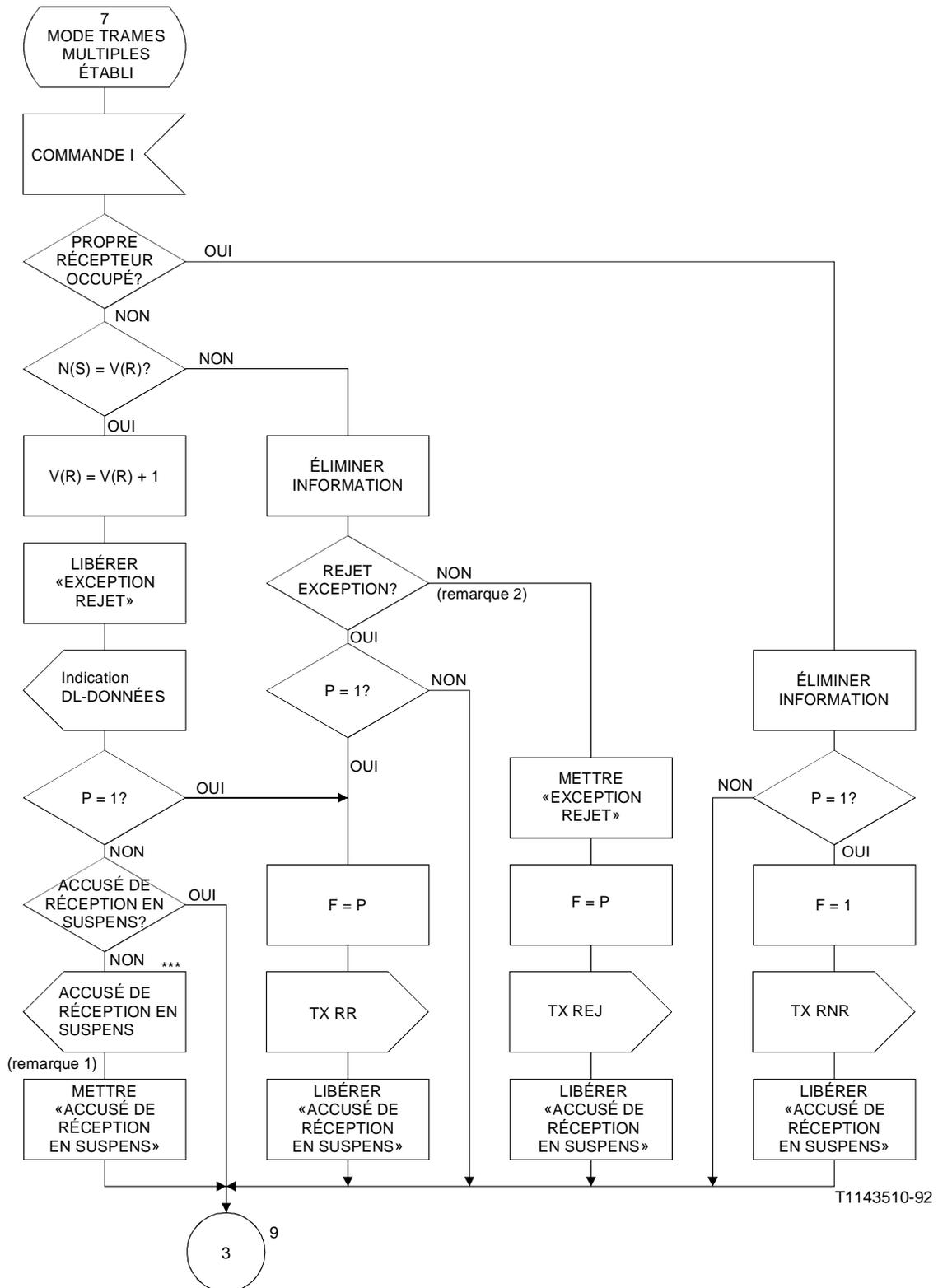
FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 6 sur 12)



T1143500-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 7 sur 12)

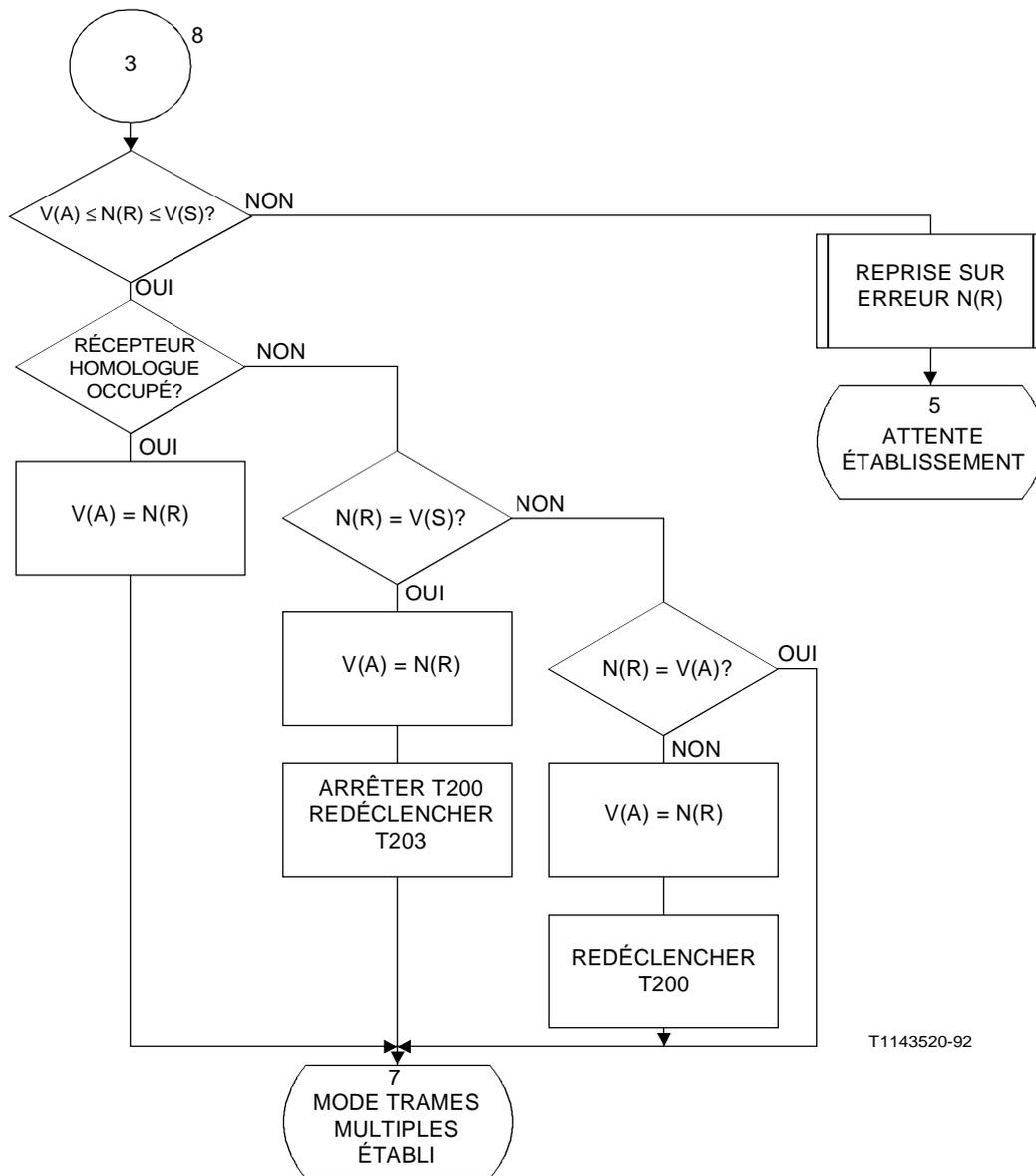


Remarque 1 – Le traitement de l'accusé de réception en suspens fait l'objet de la figure B-7/Q.922 (feuillet 10 sur 12).

Remarque 2 – Cette représentation SDL ne comprend pas la procédure facultative de l'appendice I de la Recommandation Q.921 [2].

Remarque 3 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

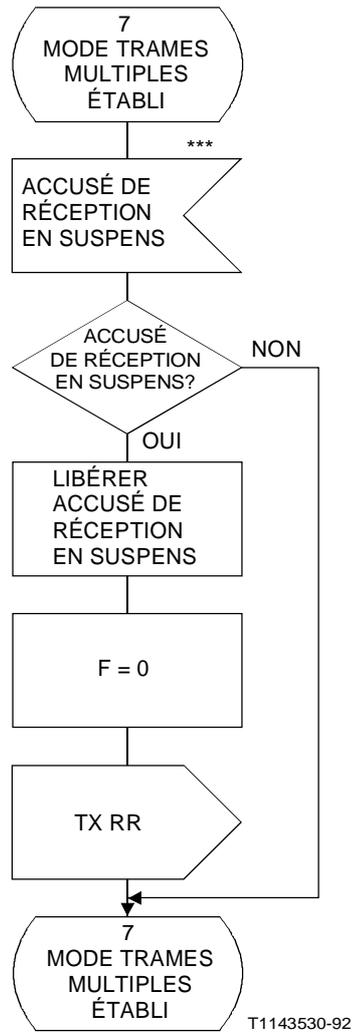
FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 8 sur 12)



T1143520-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 9 sur 12)



Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 10 sur 12)

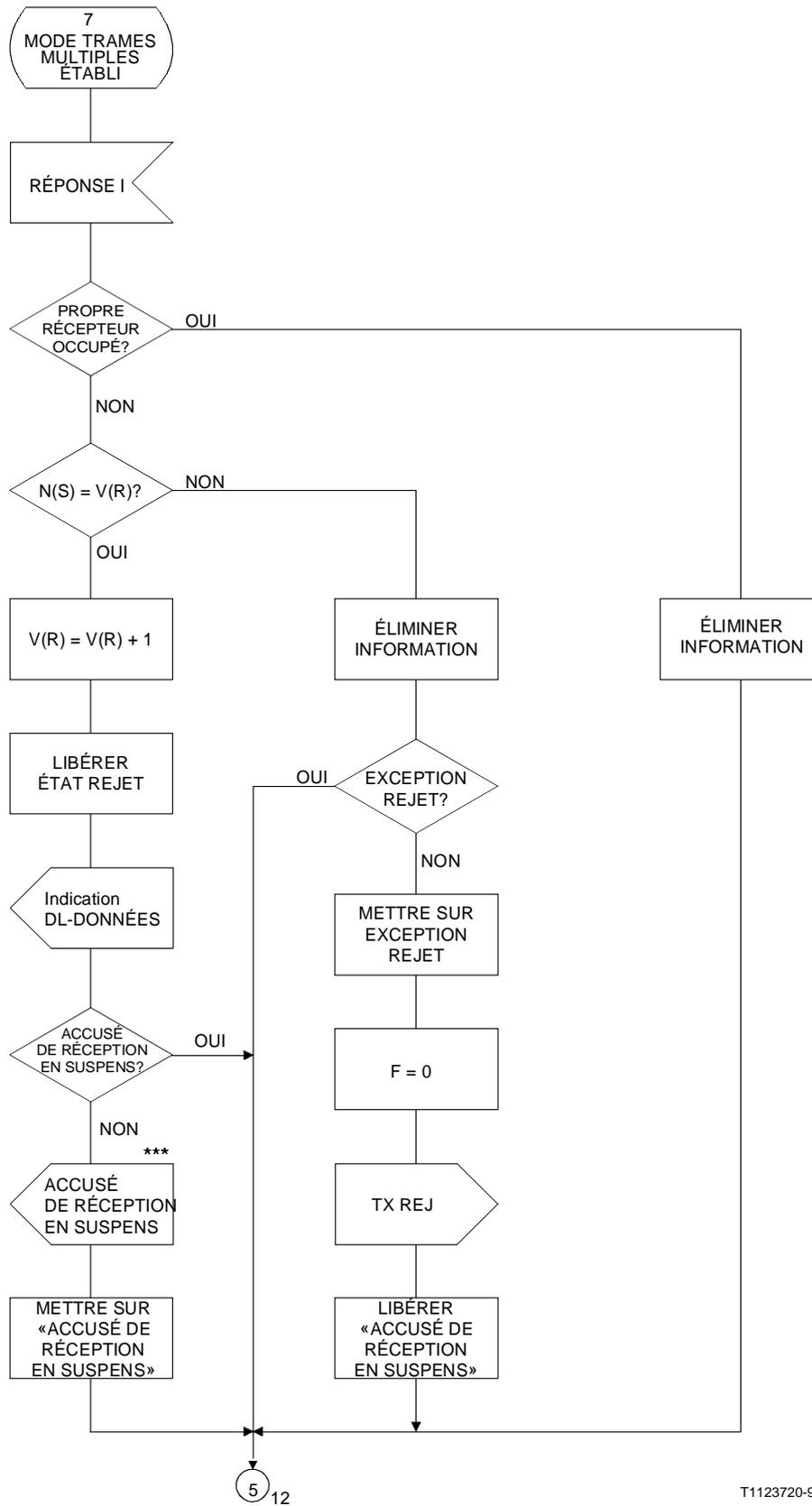
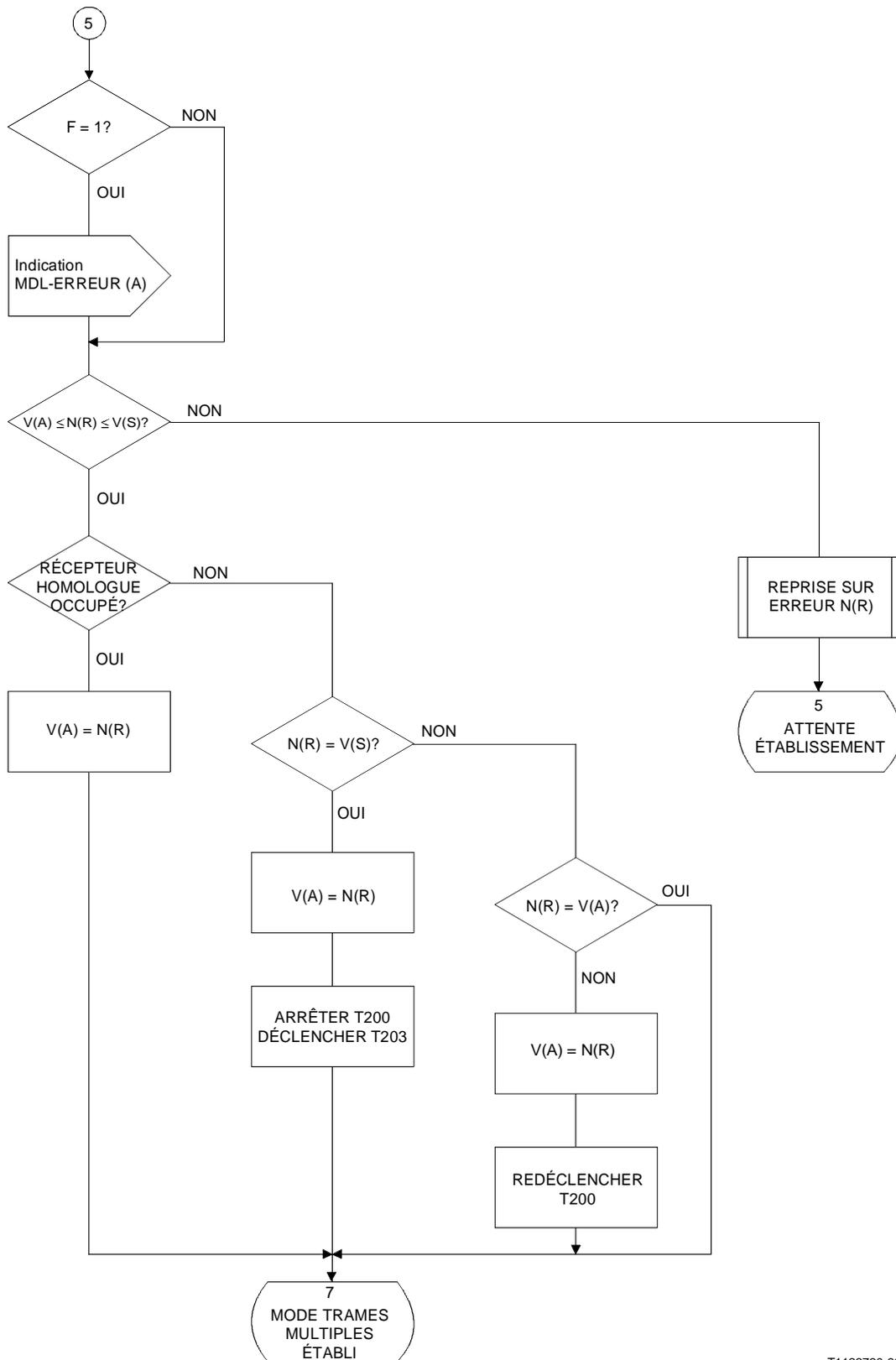
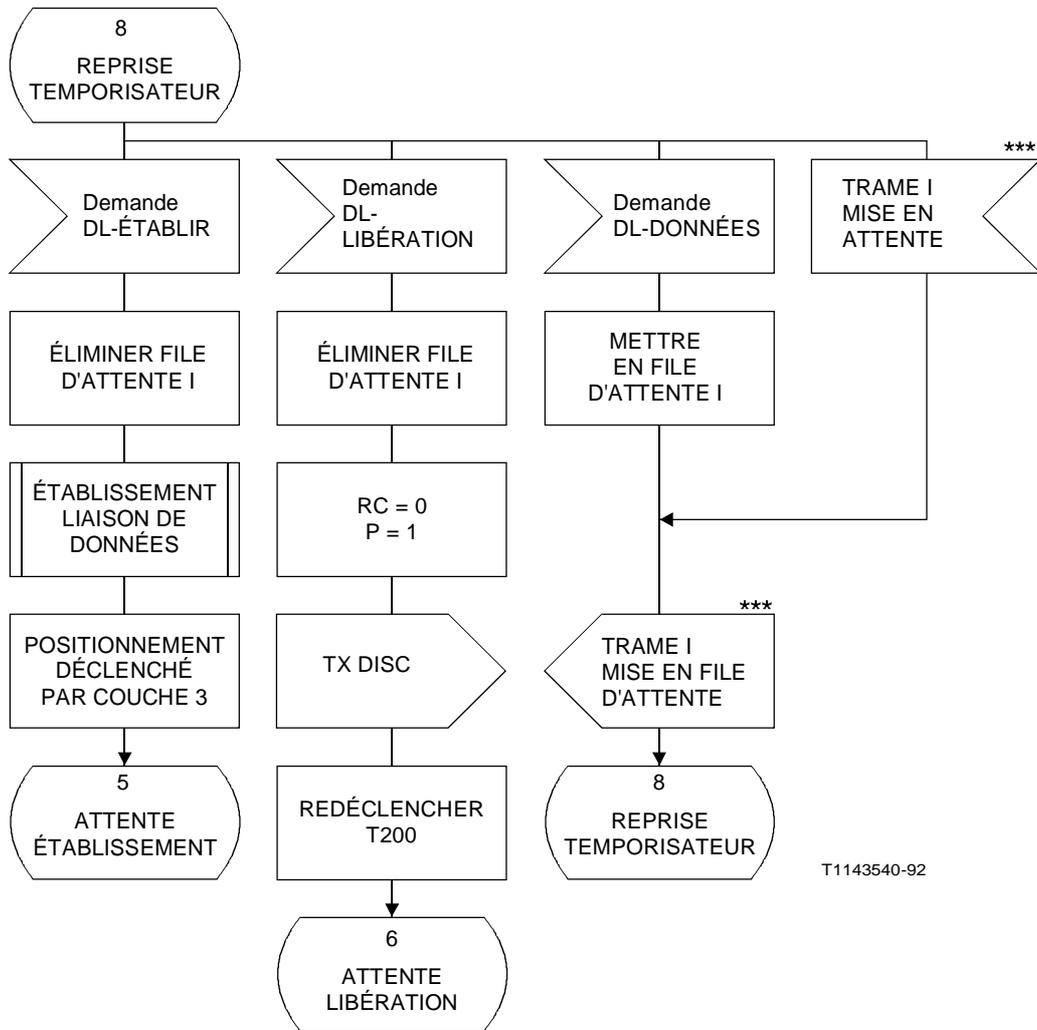


FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 11 sur 12)



T1123730-90

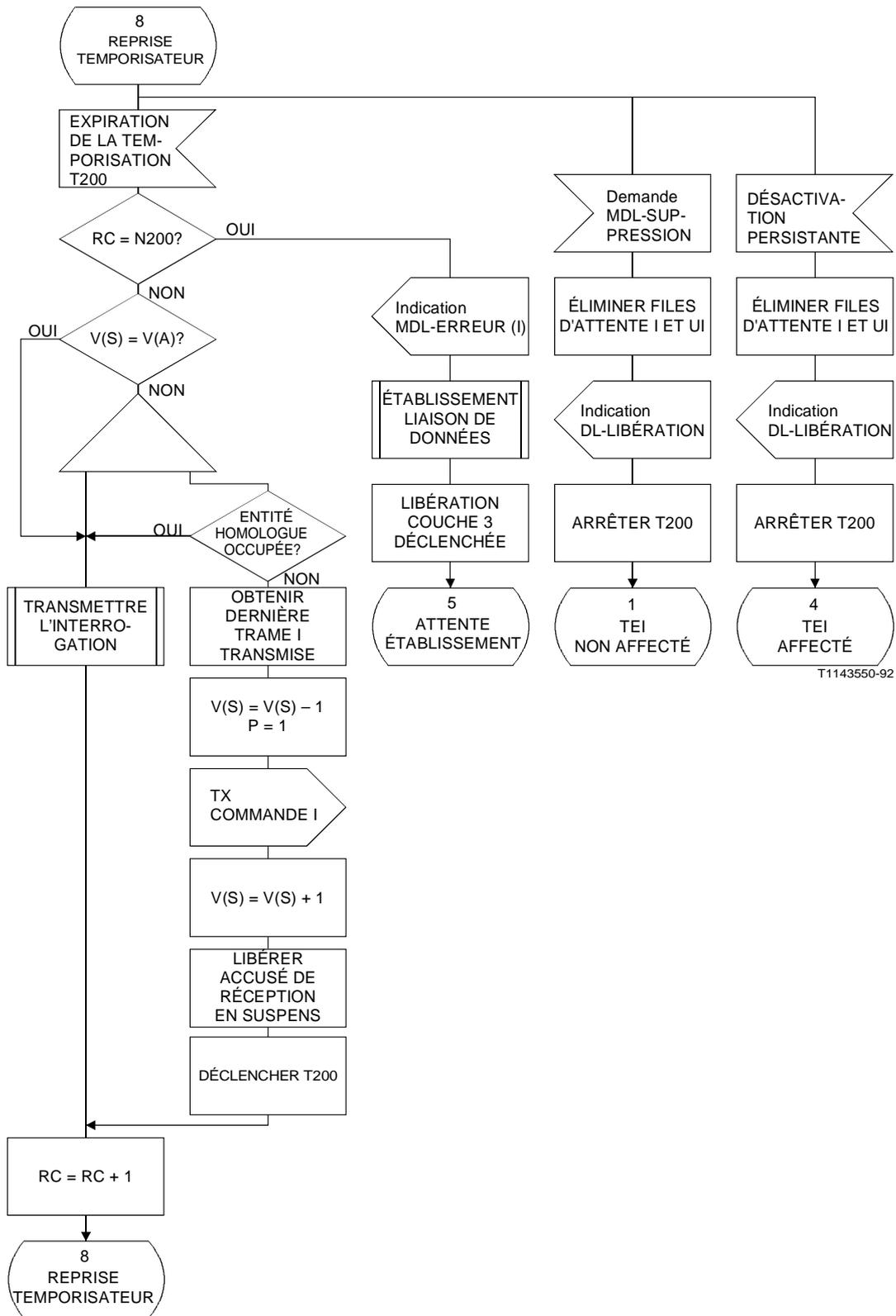
FIGURE B-7/Q.922 (feuillet 12 sur 12)



T1143540-92

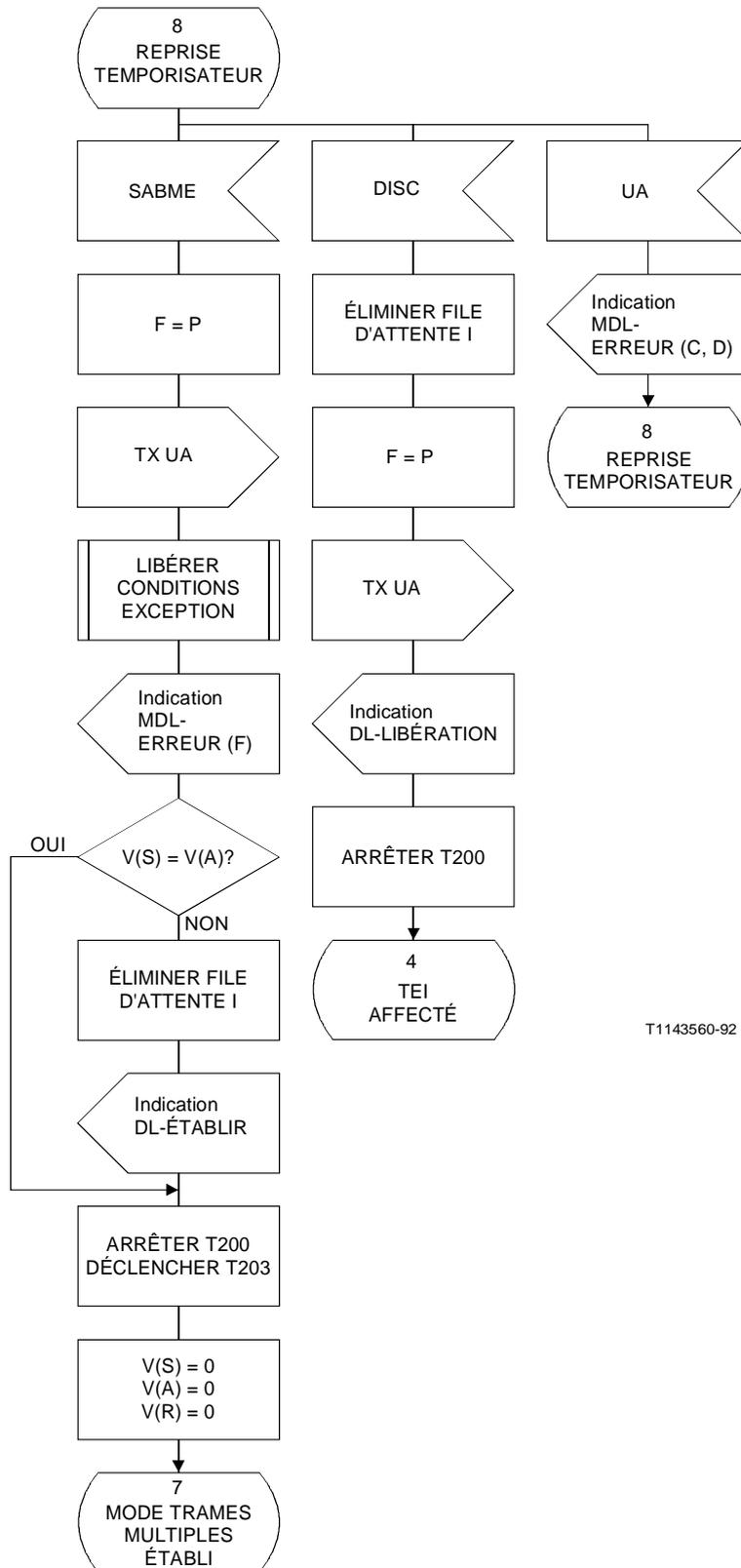
Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 1 sur 11)



Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

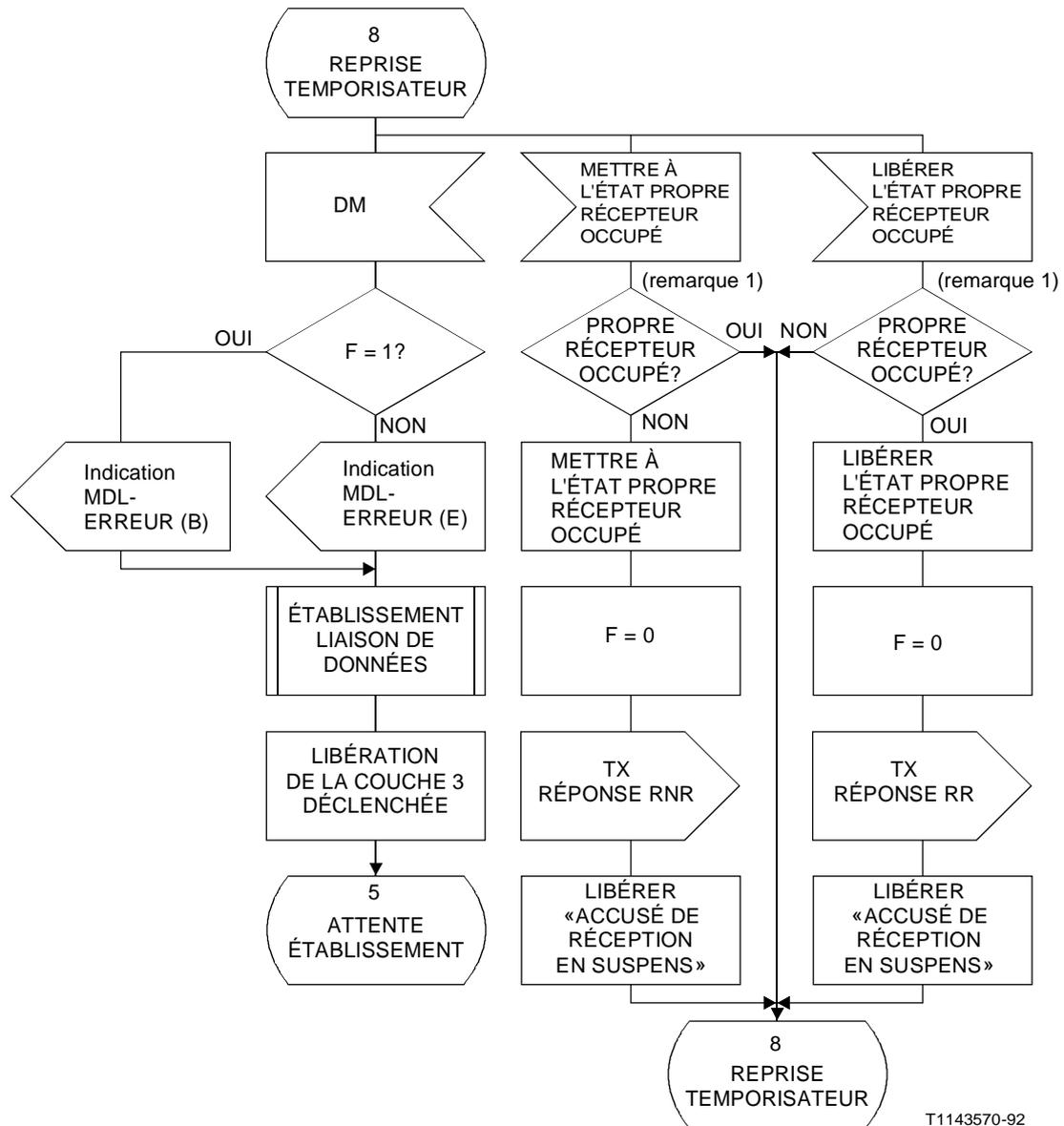
FIGURE B-8/Q.922 (feuille 2 sur 11)



T1143560-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-8/Q.922 (feuille 3 sur 11)

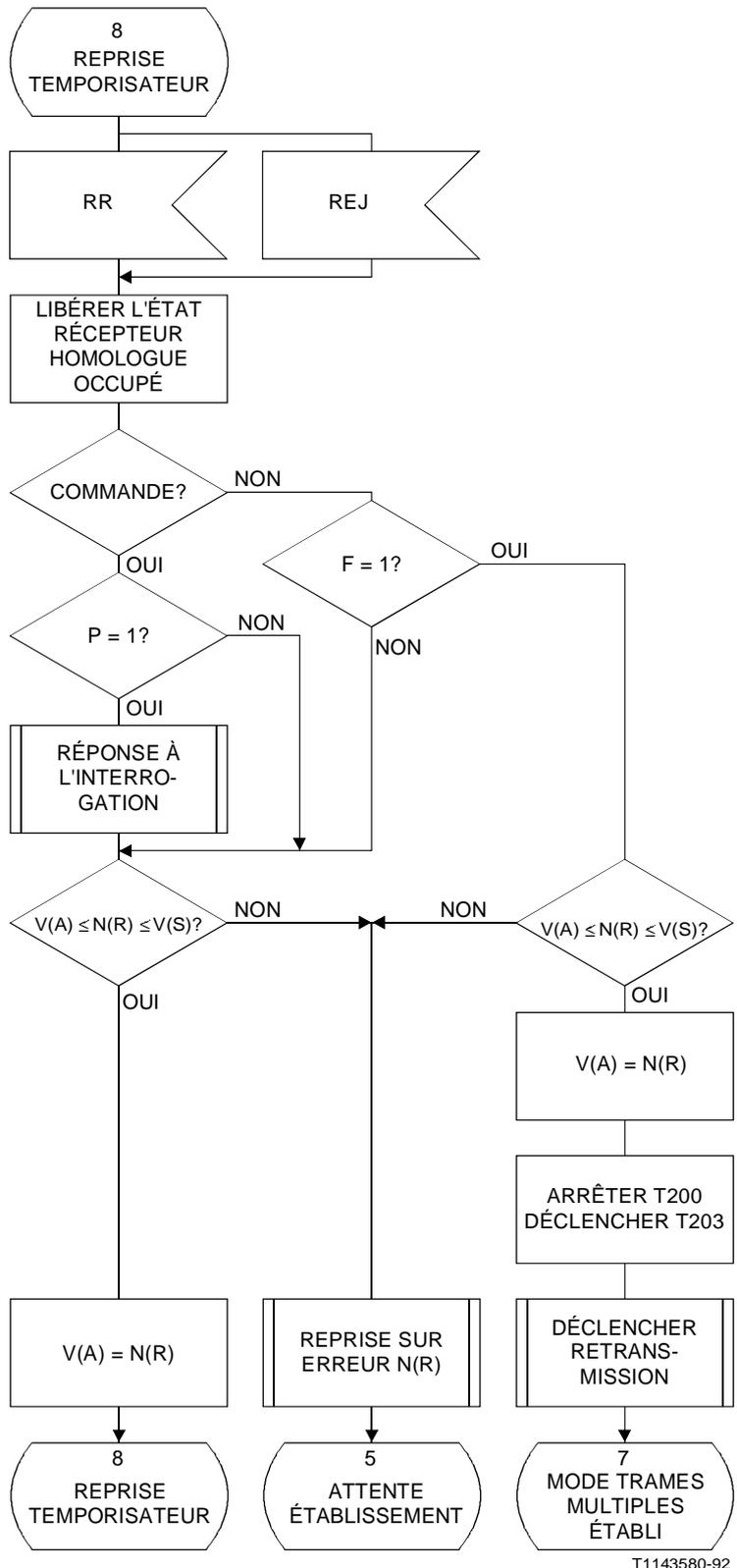


T1143570-92

Remarque 1 – Ces signaux sont générés en dehors de cette représentation SDL et peuvent être engendrés par l'entité de gestion de connexion.

Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

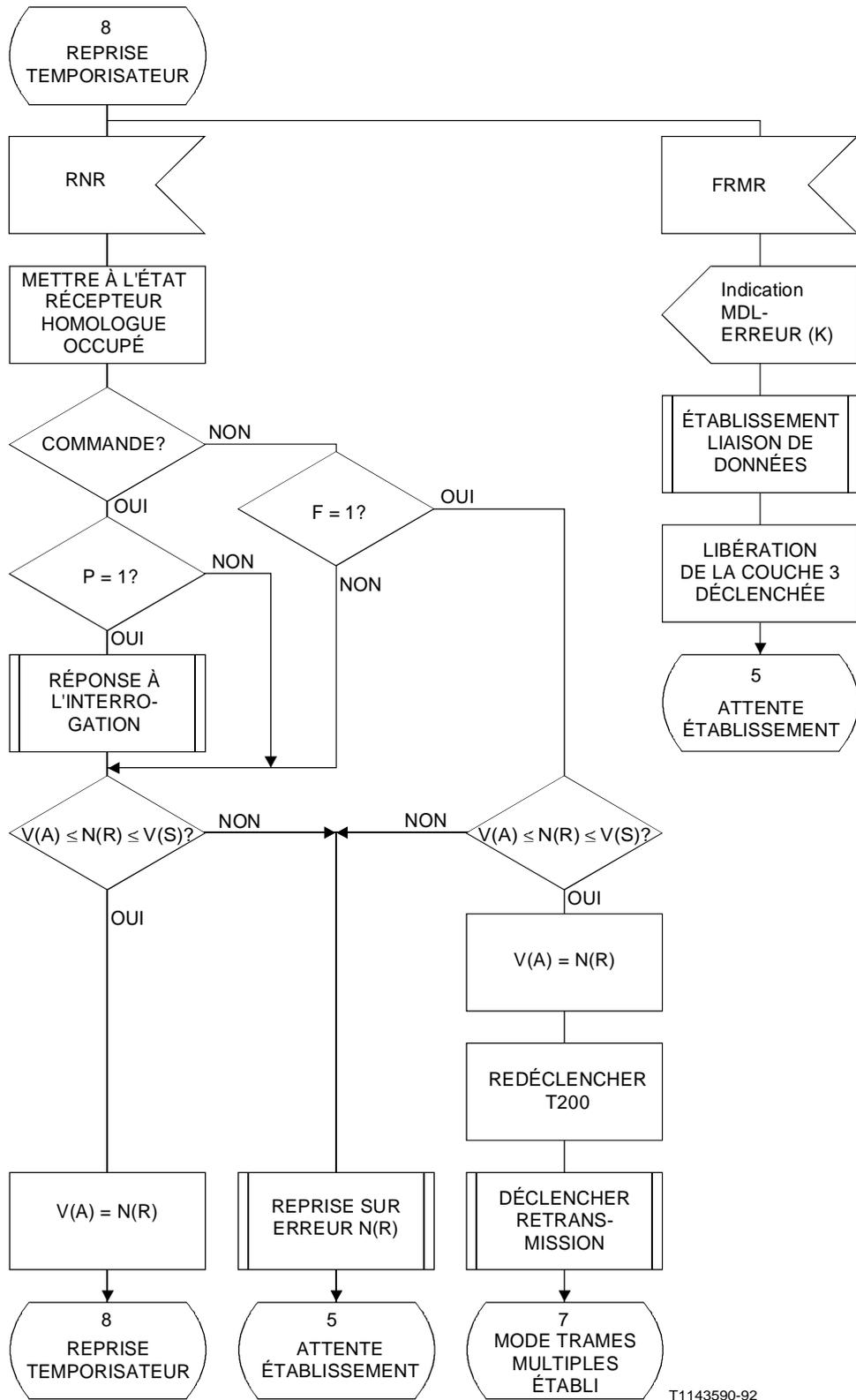
FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 4 sur 11)



T1143580-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

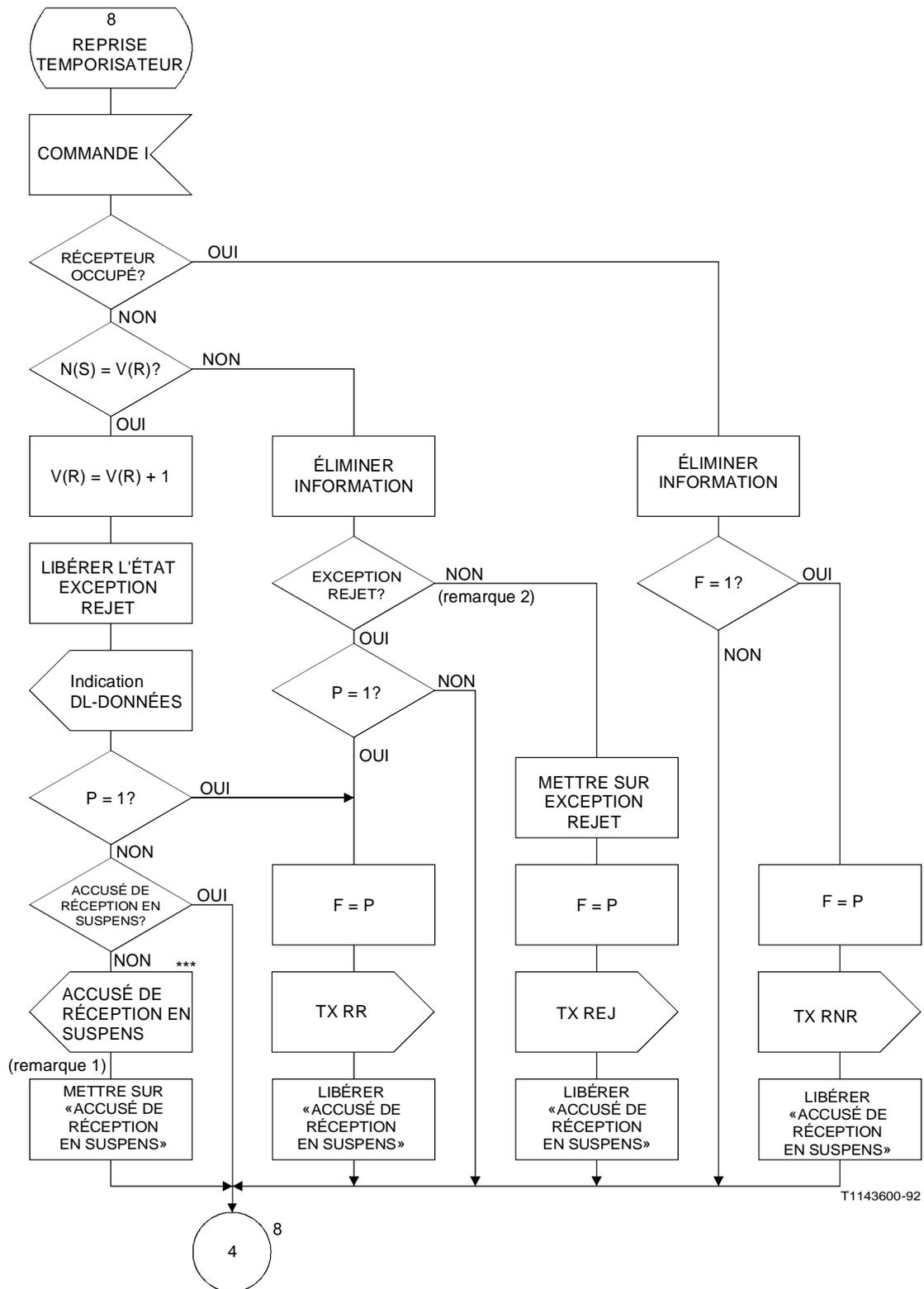
FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 5 sur 11)



T1143590-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 6 sur 11)

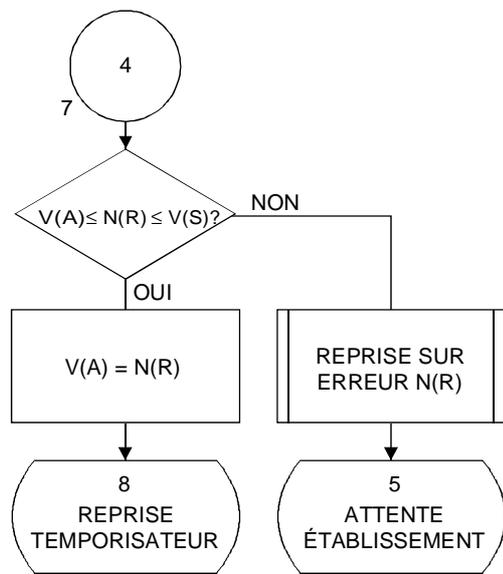


Remarque 1 – Le traitement de l'accusé de réception en suspens est décrit au feuillet 9 de la présente figure B-8/Q.922.

Remarque 2 – Cette représentation SDL ne comprend pas la procédure facultative de l'appendice I de la Recommandation Q.921 [2].

Remarque 3 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

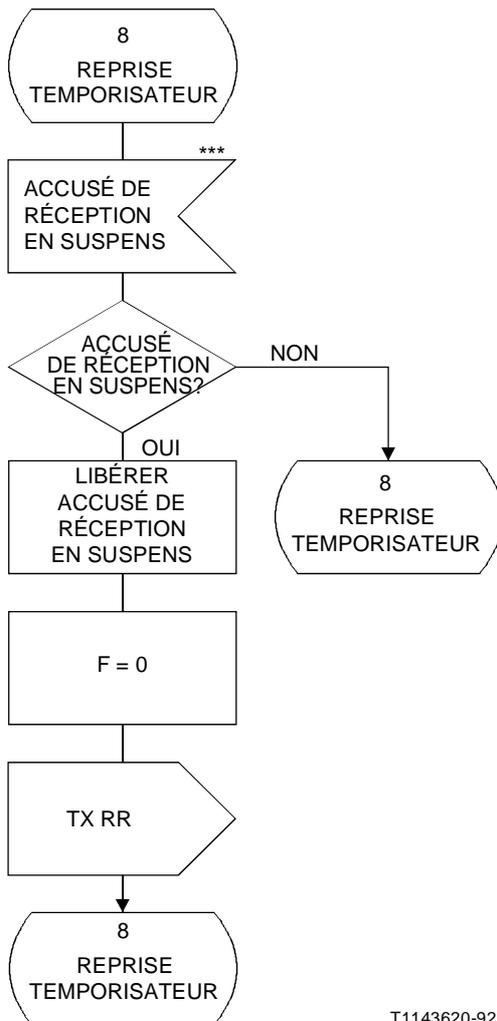
FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 7 sur 11)



T1143610-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 8 sur 11)



T1143620-92

Remarque – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 9 sur 11)

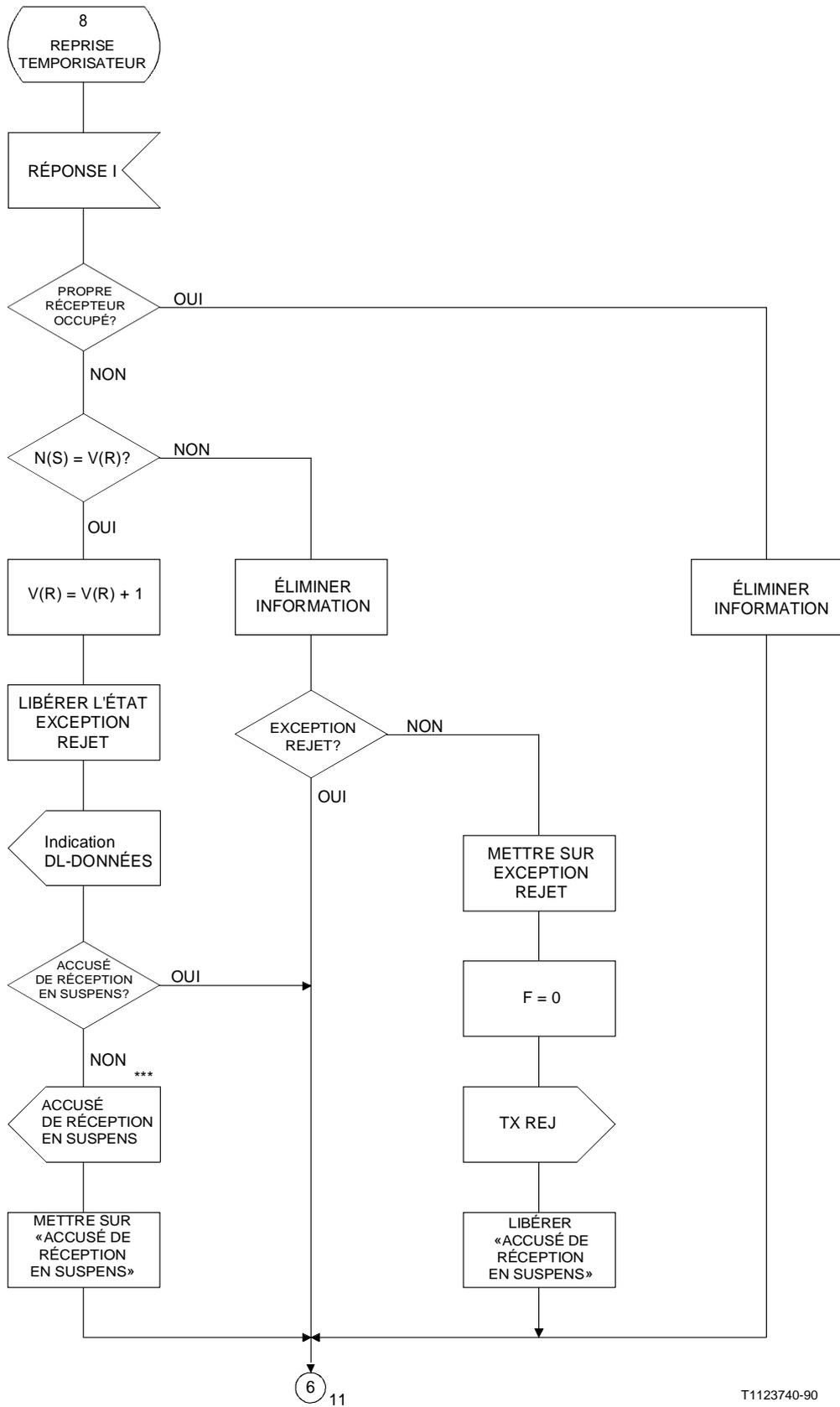
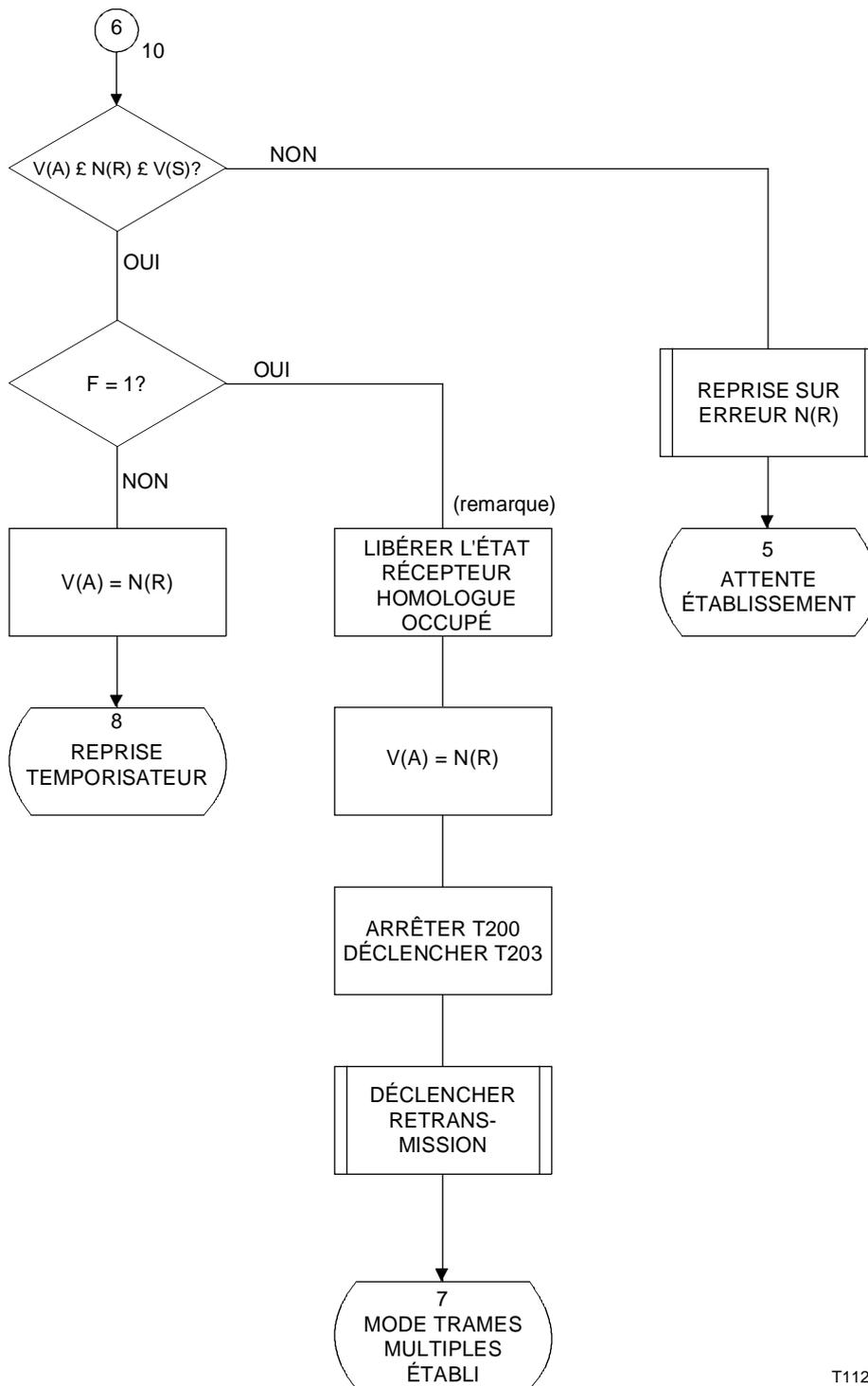


FIGURE B-8/Q.922 (feuille 10 sur 11)

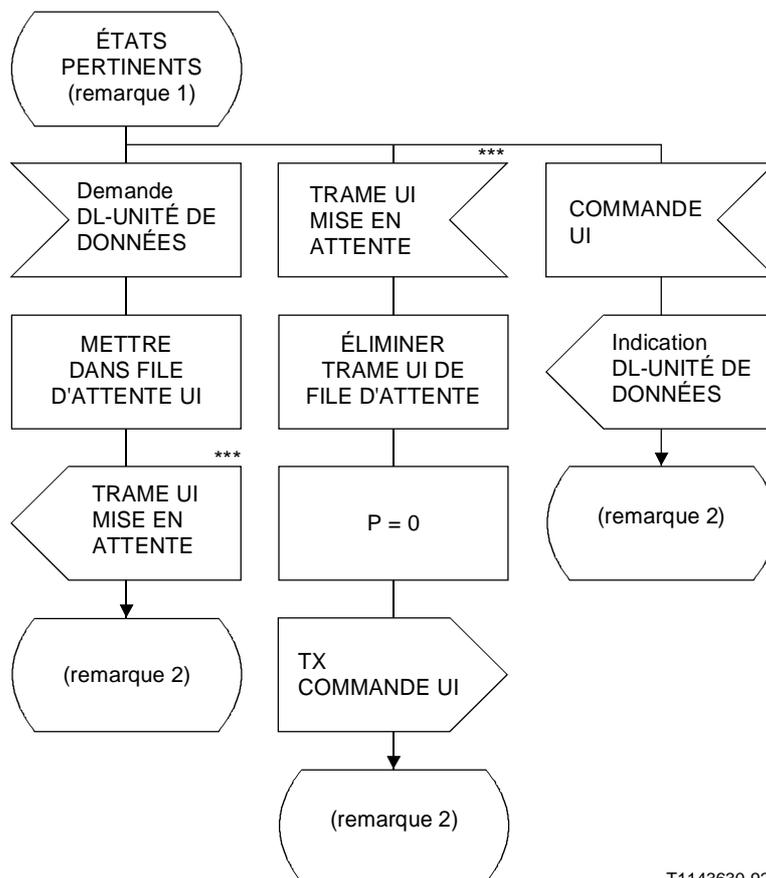
T1123740-90



T1123750-90

*Remarque* – Si l'état récepteur homologue occupé doit être maintenu, l'entité homologue doit utiliser une trame de réponse RNR dont l'élément binaire F est mis sur la position binaire «1».

FIGURE B-8/Q.922 (feuillet 11 sur 11)



T1143630-92

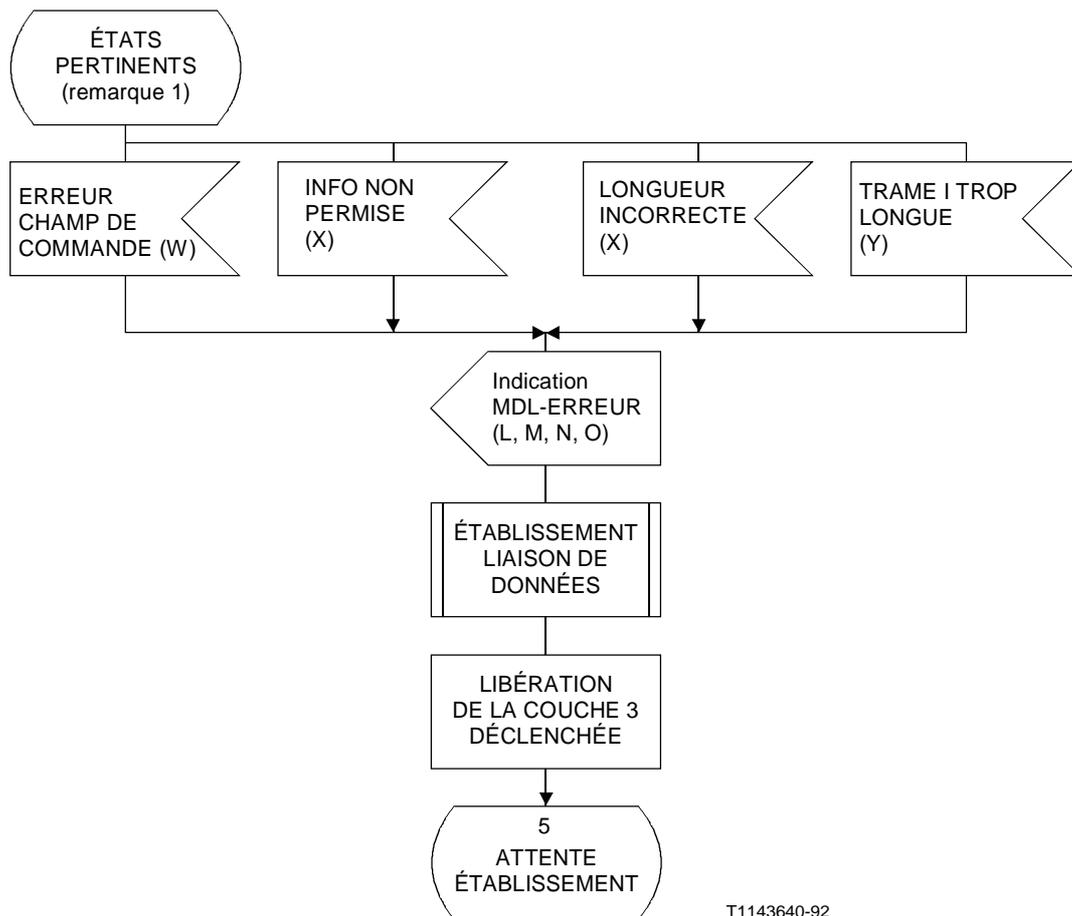
Remarque 1 – Les états pertinents sont les suivants:

- 4 TEI affecté
- 5 Attente établissement
- 6 Attente libération
- 7 Mode trames multiples établi
- 8 Reprise par temporisateur

Remarque 2 – La couche liaison de données retourne à l'état où elle était avant les événements représentés.

Remarque 3 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-9/Q.922 (feuillet 1 sur 6)



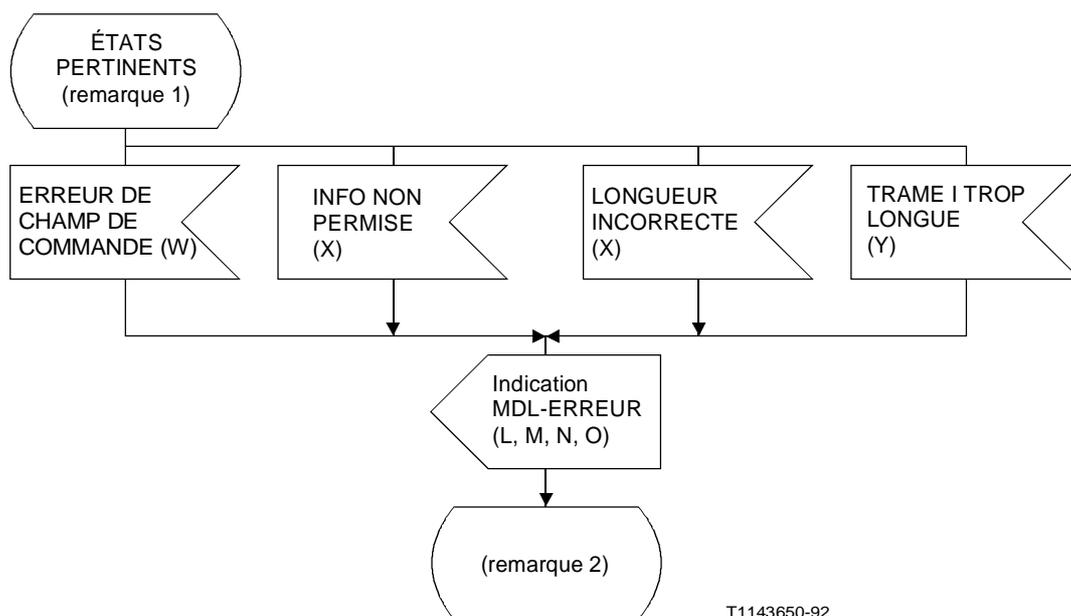
T1143640-92

Remarque 1 – Les états pertinents sont les suivants:

- 7 Mode trames multiples établi
- 8 Reprise par temporisateur

Remarque 2 – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-9/Q.922 (feuillet 2 sur 6)



*Remarque 1* – Les états pertinents sont les suivants:

- 4 TEI affecté
- 5 Attente établissement
- 6 Attente libération

*Remarque 2* – La couche liaison de données revient à l'état où elle se trouvait avant les événements indiqués.

*Remarque 3* – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-9/Q.922 (feuillet 3 sur 6)

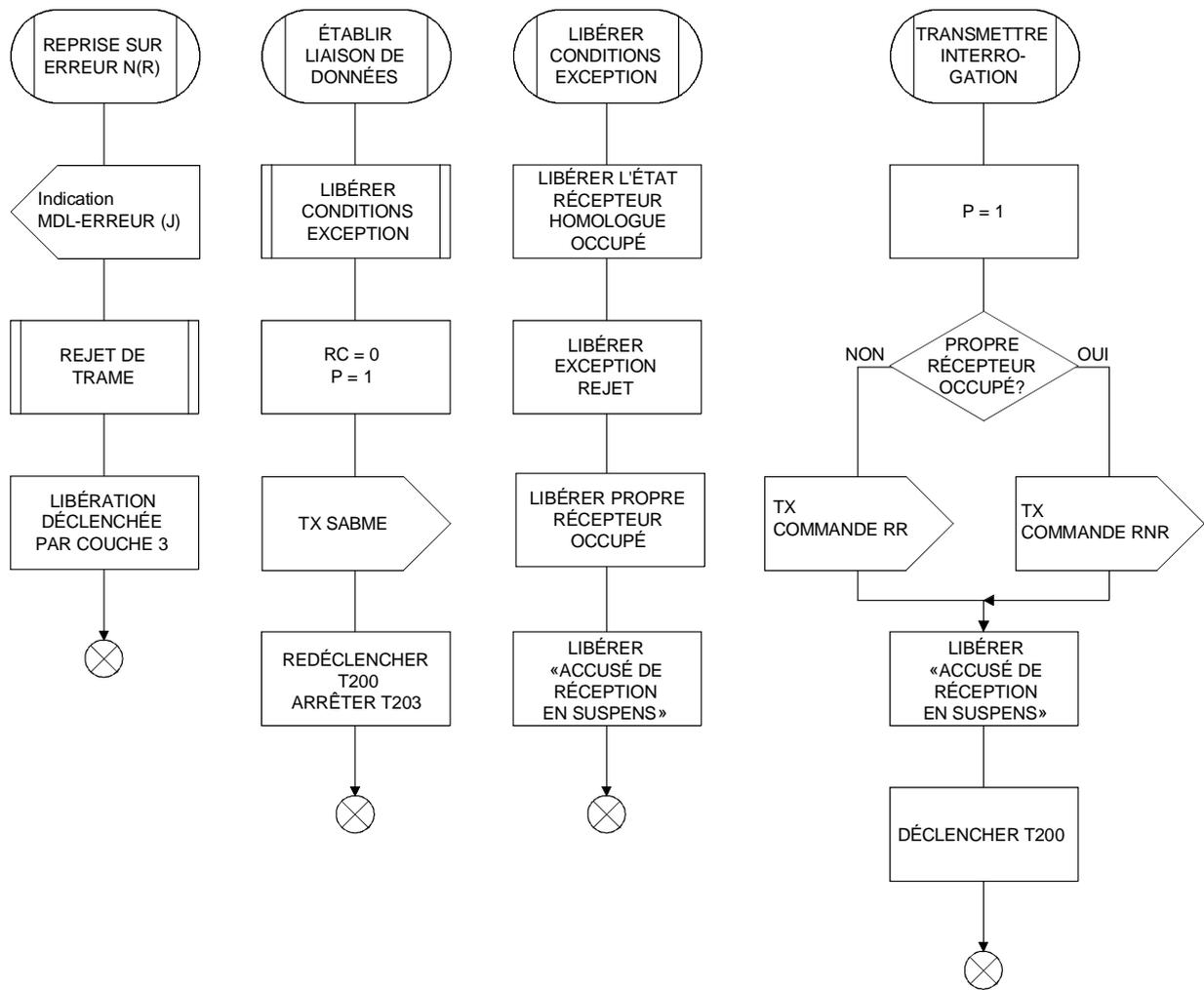
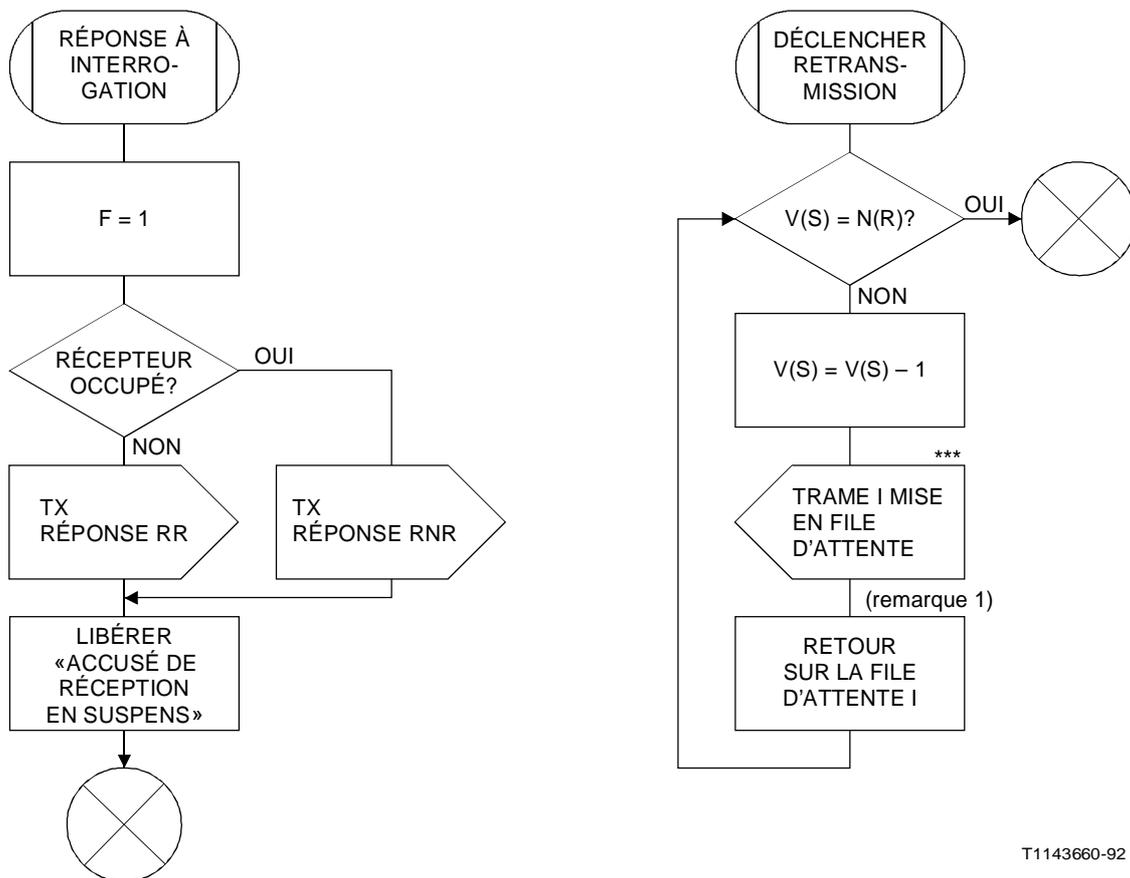


FIGURE B-9/Q.922 (feuillet 4 sur 6)

T1123760-90

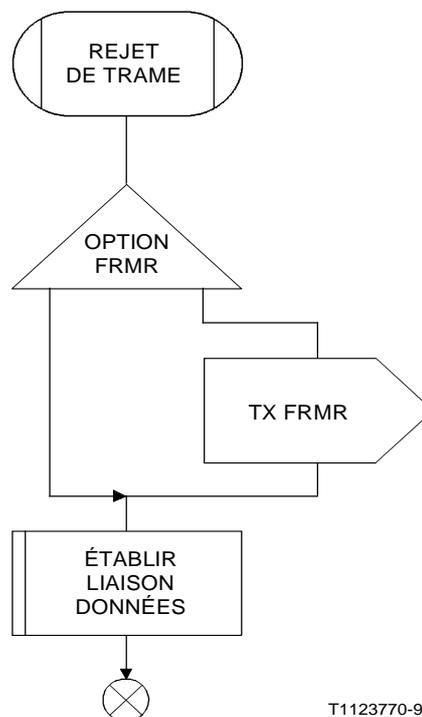


T1143660-92

*Remarque 1* – La génération du nombre correct de signaux pour provoquer la retransmission des trames I nécessaires n'altère pas l'intégrité de leur séquence.

*Remarque 2* – Cette figure est identique à celle de la Recommandation Q.921 [2].

FIGURE B-9/Q.922 (feuillet 5 sur 6)



T1123770-90

FIGURE B-9/Q.922 (feuillet 6 sur 6)

**Réactions à un encombrement du réseau****I.1 Exemple d'utilisation de la taille de fenêtre dynamique pour réagir à la détection implicite d'un encombrement du réseau**

L'algorithme de fenêtre dynamique est un moyen de réguler l'encombrement du réseau (les liaisons avec commutation de circuits entre deux terminaux d'extrémité n'ont pas besoin de cette procédure). L'algorithme modifie la fenêtre d'émission de l'entité de couche liaison de données émettrice lorsque l'encombrement est détecté pour la première fois et de nouveau au fur et à mesure que l'encombrement diminue. L'entité de couche liaison de données réceptrice n'intervient pas dans l'algorithme et n'exige pas la connaissance de la participation de l'entité de couche liaison de données expéditrice. L'encombrement dans un sens d'une liaison est traité indépendamment de l'encombrement dans l'autre sens.

**I.1.1 Fonctionnement**

Si le paramètre de fenêtre d'émission ( $k$ ) d'une entité de couche liaison de données est mis à 1, le paramètre de fenêtre utilisé  $V(k)$  aura toujours la valeur 1 et l'algorithme ne devra pas nécessairement être demandé. Si le paramètre  $k$  de l'entité de couche liaison de données est supérieur à 1, il utilise une variable  $V(k)$  égale à  $k$  en l'absence d'encombrement.

Cet algorithme de régulation d'encombrement est déclenché par la perte de trames I. Une entité de couche liaison de données détecte cette perte:

- lorsqu'elle reçoit une trame REJ;
- lorsque le délai de temporisation T200 expire et qu'elle envoie une commande avec le bit P mis à 1 puis reçoit une réponse de trame I ou une réponse de supervision dans laquelle le bit F est mis à 1 mais la valeur de  $N(R)$  est inférieure à celle de la valeur courante  $V(S)$ .

Lorsqu'une entité de couche liaison de données détecte l'un quelconque de ces événements, elle appelle l'algorithme de fenêtre dynamique en affectant à sa variable  $V(k)$  une fraction (par exemple 0,25) de sa valeur précédente. Toutefois, la variable  $V(k)$  ne peut pas être ramenée à une valeur inférieure à 1.

*Remarque* — Cette valeur n'est fournie qu'à titre d'exemple. On peut certes choisir une plus grande valeur (par exemple 0,5), mais cela risque d'accroître la durée de l'encombrement lorsqu'il s'agira de raccourcir le délai nécessaire pour revenir à la capacité normale.

Les trames I sont alors bien transmises, font l'objet d'un accusé de réception et la taille  $V(k)$  de la fenêtre d'émission est augmentée progressivement jusqu'à ce qu'elle retrouve sa valeur  $k$ , c'est-à-dire la valeur en l'absence d'encombrement. Il existe plusieurs algorithmes permettant de réguler l'augmentation de la variable  $V(k)$ . On trouvera ci-dessous un mécanisme pouvant être appliqué à cet effet.

L'utilisateur peut augmenter de 1 la fenêtre active après chaque passage de fenêtre durant lequel aucune autre perte de trame n'a été décelée. Si la fenêtre active est inférieure à 8, il est loisible à l'utilisateur d'incrémenter la largeur de sa fenêtre après réception de cinq trames, au lieu d'attendre un passage de fenêtre complet.

*Remarque* — Si la valeur de  $k$  est grande, l'utilisateur peut, à titre facultatif, incrémenter la fenêtre active d'une valeur constante supérieure à 1.

Lorsque  $V(k)$  atteint sa valeur maximale  $k$ , l'algorithme de fenêtre dynamique s'achève.

Il est recommandé d'utiliser un mécanisme à «démarrage progressif» de façon à assurer la convergence vers la valeur d'équilibre de l'algorithme pour la liaison. Le débit initial devrait être fixé à la valeur de la capacité du système ou à moins, de manière à n'imposer aucune surcharge ponctuelle au réseau au moment où l'utilisateur commence la transmission. Si la liaison est au repos depuis longtemps (par exemple depuis plusieurs dizaines de secondes), le débit offert devrait être ramené à la valeur de la capacité normale ou à une valeur inférieure.

### I.1.2 Liste des paramètres et des variables de système

Dans le présent algorithme, on définit pour le système les paramètres et variables supplémentaires suivants:

1) *Fenêtre d'émission active*  $[V(k)]$

Nombre maximal de trames I numérotées séquentiellement qui peuvent être en instance (c'est-à-dire qui n'ont pas fait l'objet d'un accusé de réception) à un moment donné. En l'absence d'encombrement,  $V(k)$  est égal au nombre maximal de trames I en instance ( $k$ ). Initialement  $V(k) = k$ .

2) *Taille du pas de fenêtre dynamique* ( $N_w$ )

Nombre ( $N_w$ ) de trames I — autre paramètre du système — qui doivent être transmises correctement et faire l'objet d'un accusé de réception avant que la fenêtre d'émission active soit incrémentée dans l'algorithme de fenêtre dynamique. La valeur par défaut est 5.

3) *Compteur d'accusé de réception d'information* ( $Ia\_Ct$ )

Compteur qui indique le nombre de trames I bien transmises ayant fait l'objet d'un accusé de réception depuis la dernière modification de la largeur de la fenêtre d'émission active  $V(k)$  dans l'algorithme de fenêtre dynamique.

### I.2 Exemples d'algorithmes pour l'utilisation de la FECN, de la BECN et du CLLM

Le présent paragraphe donne un exemple d'établissement des indications d'encombrement émises vers l'avant et vers l'arrière (FECN, BECN et CLLM) ainsi que des exemples de réactions possibles de l'utilisateur à ces indications.

#### I.2.1 Utilisation de la FECN

##### I.2.1.1 Réaction de l'utilisateur après réception de la FECN

Les utilisateurs devraient comparer le nombre de trames dans lesquelles le bit FECN est mis à 1 avec le nombre de trames dans lesquelles le bit FECN est mis à 0 pendant un intervalle de mesure « $\delta$ ». Si le nombre de bits FECN mis à 1 est égal ou supérieur au nombre de bits FECN mis à 0 qui ont été reçus au cours de cet intervalle, l'utilisateur doit ramener son débit actuel à 7/8 (0,875) de sa valeur précédente. Si le nombre de bits FECN mis à 1 est inférieur au nombre de bits FECN mis à 0, l'utilisateur peut accroître son débit d'information par tranche de 1/16 de la capacité normale du système.

L'intervalle de mesure proposé « $\delta$ » équivaut à environ quatre fois le temps de transmission de bout en bout. Le terminal peut employer d'autres mécanismes, indépendants des temporisations, s'ils produisent le même effet.

Il est recommandé d'utiliser un mécanisme à «démarrage progressif» de façon à assurer la convergence vers la valeur d'équilibre de l'algorithme pour la liaison. Le débit initial devrait être fixé à la valeur de la capacité du système ou à moins, de manière à n'imposer aucune surcharge brutale au réseau au moment où l'utilisateur commence la transmission. Si la liaison est au repos depuis longtemps (par exemple depuis plusieurs dizaines de secondes), le débit offert devrait être ramené à la valeur de la capacité normale ou à une valeur inférieure.

##### I.2.1.1.1 Utilisation de fenêtres en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit

Dans certaines mises en œuvre, il peut être commode de faire appel à un mécanisme à largeur de fenêtre variable en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit. Ces mises en œuvre peuvent être ou non à même de mesurer le débit qui leur est offert ou de le mettre en relation avec la capacité négociée avec le réseau pendant l'établissement de la liaison. Le débit effectivement offert est limité par le temps de transmission de bout en bout, par le débit d'accès, par la largeur de la fenêtre et par la largeur de trame.

*Remarque* — Les mécanismes à largeur de fenêtre variable en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit ne peuvent être employés avec une précision raisonnable que si la variance statistique de la longueur de trame est relativement faible.

Si un protocole à fenêtres est utilisé, l'utilisateur, en réponse à la FECN, doit comparer le nombre de trames reçues dont le bit FECN est mis à 1 avec le nombre de trames reçues dont le bit FECN est mis à 0. Pour ce faire, l'intervalle de mesure doit être le double de l'intervalle pendant lequel le nombre de trames égales à la taille de la fenêtre en cours est transmis et acquitté (c'est-à-dire deux passages de fenêtres). Si le nombre de bits FECN mis à 1 est égal ou supérieur au nombre de bits FECN mis à 0 pendant cet intervalle, l'utilisateur doit ramener la largeur de sa fenêtre active au 7/8 (0,875) de sa valeur précédente. Toutefois, l'utilisateur n'est jamais tenu de réduire la largeur de sa fenêtre active au-dessous de la longueur d'une trame. Si le nombre de bits FECN mis à 1 est inférieur au nombre de bits FECN mis à 0, l'utilisateur peut incrémenter la largeur de sa fenêtre à la taille d'une trame, à condition de ne pas dépasser la

largeur de fenêtre maximale pour le circuit virtuel considéré. Une fois cet ajustement effectué, on remet à zéro les compteurs des bits FECN mis à 1 et mis à 0 et on refait les opérations de comparaison.

La largeur de la fenêtre active devra être initialisée à une petite valeur (par exemple une trame), de façon à n'imposer aucune surcharge brutale au réseau au moment où l'utilisateur commence la transmission. Si la liaison est au repos depuis longtemps (par exemple depuis quelques dizaines de secondes), il peut être indiqué de ramener à nouveau la largeur de la fenêtre à sa valeur initiale. Il arrive que la largeur de fenêtre maximale de débit d'information d'une liaison soit limitée par le système terminal; la fenêtre active ne devra pas dépasser cette valeur.

*Remarque* — Le présent algorithme est relativement insensible à la perte des accusés de réception acheminés dans les données de l'utilisateur lorsque ceux-ci servent à renvoyer les informations d'ajustement de fenêtre à la source.

#### I.2.1.2 *Comportement de l'utilisateur du bit FECN recommandé suite à une notification implicite*

Si l'utilisateur est à même de déterminer qu'une trame a été perdue, il devra mettre en place un mécanisme qui lui permette de réagir à cette perte. Ce mécanisme, ainsi que la notification d'encombrement explicite, devraient être considérés comme des moyens d'action complémentaires et non exclusifs.

Après avoir déterminé qu'une trame a été rejetée, l'utilisateur devra ramener le débit offert à 0,25 fois la valeur précédente.

*Remarque* — Cette valeur est fournie uniquement à titre d'exemple. On peut certes choisir une plus grande valeur (par exemple 0,5), mais cela risque d'accroître la durée de l'encombrement lorsqu'il s'agira de raccourcir le délai nécessaire pour revenir à la capacité normale.

Si le réseau est censé disposer d'un mécanisme de notification d'encombrement explicite et qu'aucune trame avec le bit FECN mis à 1 n'a été reçue pendant l'intervalle de mesure « $\delta$ », il est peu vraisemblable que la perte de trame soit due à une erreur de transmission et non à un encombrement. En pareils cas, la capacité offerte devra être ramenée à 0,625 fois la valeur précédente.

L'utilisateur peut incrémenter sa capacité d'un facteur de 0,125 après tout intervalle de mesure pendant lequel aucune autre perte de trame n'est décelée. Lorsque la valeur de cette capacité atteint 0,5 fois la valeur utilisée au moment de la détection de la perte de trame initiale, ce facteur d'incrémentation devra passer à 0,625. Il se peut que ces facteurs d'incrémentation soient limités par ceux spécifiés au § I.2.1.1 pour la notification d'encombrement explicite.

##### I.2.1.2.1 *Utilisation de fenêtres en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit*

Les utilisateurs peuvent faire appel à un mécanisme à largeur de fenêtre variable en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit.

Après avoir déterminé qu'une trame a été rejetée, l'utilisateur devra ramener la largeur courante de la fenêtre active à la plus grande des deux valeurs suivantes: 0,25 fois la valeur précédente ou 1.

Si le réseau est censé assurer la notification d'encombrement explicite et qu'aucune trame avec le bit FECN mis à 1 n'a été reçue pendant le passage de fenêtre précédent, il est peu vraisemblable que la perte de trame soit due à une erreur de transmission et non à un encombrement. En pareils cas, la largeur de la fenêtre active devra être ramenée à la plus grande des deux valeurs suivantes: 0,625 fois sa valeur précédente ou 1.

L'utilisateur peut incrémenter de 1 la largeur de sa fenêtre active après chaque passage de fenêtre durant lequel aucune perte de trame n'est décelée. Si la largeur de la fenêtre active est inférieure à 8, il est loisible à l'utilisateur d'incrémenter la taille de sa fenêtre après réception de cinq trames, au lieu d'attendre un passage de fenêtre complet. Ces facteurs d'incrémentation peuvent être limités par ceux spécifiés au § I.2.1.1 pour la notification d'encombrement explicite.

##### I.2.1.3 *Utilisation du bit FECN par le réseau*

Le bit FECN peut être mis à 1 par toute entité du réseau qui décèle un état d'encombrement imminent. Le critère à retenir pour mettre ce bit à 1 est laissé à l'initiative du fournisseur du réseau, la procédure décrite ci-dessous n'étant présentée qu'à titre d'exemple.

Le système de commutation de la répétition de trame contrôle la longueur de chaque file d'attente dans le système. La détermination d'un encombrement imminent dépend de la conception du réseau et ne fait pas l'objet d'une normalisation.

### I.2.1.3.1 Mécanisme de détermination d'un encombrement imminent: exemple

On trouvera ci-après une méthode pouvant être utilisée par les réseaux pour déterminer l'imminence d'un encombrement. Cette méthode est présentée pour illustrer la notion d'encombrement imminent et pour expliquer le rôle du réseau dans le fonctionnement de la boucle de rétroaction avec le bit FECN. D'autres méthodes peuvent donner des résultats analogues, voire meilleurs.

Un cycle de régénération débute lorsque le circuit sortant passe de l'état «repos» (file d'attente vide) à l'état «occupé» (longueur de file d'attente non nulle, y compris la trame actuelle). La longueur moyenne de la file d'attente est calculée pendant la période comprise entre le début du cycle de régénération précédent et l'instant présent du cycle en cours. Si la longueur moyenne de la file d'attente dépasse un seuil donné, le circuit est déclaré à l'état d'encombrement imminent. A partir de cet instant et jusqu'à ce que la longueur moyenne de la file d'attente revienne à une valeur inférieure au seuil, le bit FECN doit être mis à 1 dans toutes les trames sortantes.

La longueur moyenne de la file d'attente peut être calculée comme suit:

$$\text{Longueur moyenne de la file d'attente} = \frac{(\text{Longueur de la file d'attente} \times \text{Intervalle de temps})}{(\text{Durée des cycles précédents et en cours})} \quad (\text{I-1})$$

## I.2.2 Utilisation de la BECN

### I.2.2.1 Comportement de l'utilisateur recommandé suite à une notification explicite d'encombrement

#### I.2.2.1.1 Utilisation de la régulation basée sur le débit

Un compteur par échelon  $S$  est défini en vue d'être utilisé avec le mécanisme BECN.  $S$  sert à déterminer le moment où l'émetteur peut accroître ou diminuer son débit, selon l'état des bits BECN reçus. Si l'utilisateur escompte que le nombre de trames reçues sera approximativement égal au nombre de trames émises (par exemple si on utilise un protocole analogue à la LAPD, dans lequel les trames I doivent faire l'objet d'un accusé de réception immédiat), le rapport entre le débit de la trame émise vers l'arrière et le débit de la trame émise vers l'avant ( $F_b/F_f$ ) sera égal à 1.

$$S = (F_b/F_f) [(IR_f)(TD)/N202_f + (IR_b)(TD)/N202_b] \quad (\text{I-2})$$

où:

$$IR_f = (Th_f/8) + [Be_f/(Be_f + Bc_f)] (AR_f/8) \quad (\text{I-3})$$

$$IR_b = (Th_b/8) + [Be_b/(Be_b + Bc_b)] (AR_b/8) \quad (\text{I-4})$$

$S$	Compteur de la fonction échelon
$Th_f$	Capacité vers l'avant
$Th_b$	Capacité vers l'arrière
$TD$	Temps de transmission de bout en bout
$N202_f$	Longueur maximale du champ d'information vers l'avant
$N202_b$	Longueur maximale du champ d'information vers l'arrière
$AR_f$	Débit d'accès vers l'avant
$AR_b$	Débit d'accès vers l'arrière
$Be_f$	Longueur des salves excédentaires vers l'avant
$Be_b$	Longueur des salves excédentaires vers l'arrière
$Bc_f$	Longueur des salves convenues vers l'avant
$Bc_b$	Longueur des salves convenues vers l'arrière
$F_b/F_f$	Rapport (prévu ou mesuré pendant un intervalle de temps dépendant de l'algorithme) entre les trames reçues et les trames émises.

Si une trame dont le bit BECN est mis à «1» est reçue et si le débit offert par l'utilisateur est supérieur à la capacité normale, l'utilisateur devra ramener le débit offert à la capacité convenue pour la liaison de répétition de trame.

Si  $S$  trames consécutives dont le bit BECN est mis à 1 sont reçues, l'utilisateur devra ramener son débit à la valeur «échelon» précédant immédiatement le débit offert. Aucune réduction supplémentaire du débit ne devra intervenir tant que  $S$  trames consécutives supplémentaires dont le bit BECN est mis à 1 ne sont pas reçues. Les échelons de débit sont les suivants:

$0,675 \times$  capacité normale

$0,5 \times$  capacité normale

$0,25 \times$  capacité normale

*Remarque* — La qualité de service du réseau perçue par l'utilisateur sera meilleure si le réseau est conçu de telle sorte qu'il ne soit jamais nécessaire de réduire le débit à moins de 0,5 fois la capacité. Pour ce faire, les réseaux peuvent adopter une autre solution (par exemple le réacheminement).

Lorsque l'utilisateur a réduit son débit suite à la réception de la BECN, il peut incrémenter ce débit d'un facteur de 0,125 après réception de  $S/2$  trames consécutives dont le bit BECN est mis à 0.

Il est recommandé d'utiliser un mécanisme à «démarrage progressif», de façon à assurer la convergence vers la valeur d'équilibre de l'algorithme pour la liaison. Le débit initial devrait être fixé à la valeur de la capacité du système ou à moins, de manière à n'imposer aucune surcharge ponctuelle au réseau au moment où l'utilisateur commence la transmission. Si la liaison est au repos depuis longtemps (par exemple depuis quelques dizaines de secondes), le débit offert devra être ramené à la valeur de la capacité normale ou à une valeur inférieure.

#### I.2.2.1.2 *Utilisation de fenêtres comme approximation de la régulation basée sur le débit*

Dans certaines mises en œuvre, il peut être commode de faire appel à un mécanisme de déplacement à largeur de fenêtre variable comme approximation de la régulation basée sur le débit. Ces mises en œuvre peuvent être ou non à même de mesurer le débit qui leur est offert ou de le mettre en relation avec la capacité négociée avec le réseau pendant l'établissement de la liaison. Le débit effectivement offert est limité par le temps de transmission de bout en bout, par le débit d'accès, par la largeur de la fenêtre et par la longueur de trame.

Un compteur par échelon est défini en vue d'être utilisé avec la BECN.  $S$  sert à déterminer le moment où l'émetteur peut augmenter ou devra diminuer son débit, selon l'état des bits d'encombrement. Aux fins de l'approximation à l'aide de fenêtres,  $S$  est défini comme l'intervalle pendant lequel une trame est émise et acquittée (c'est-à-dire un passage de fenêtre).

Si une trame dont le bit BECN est mis à «1» est reçue, l'utilisateur devra ramener la largeur de sa fenêtre à 0,625 fois la valeur précédente. Si  $S$  trames consécutives dont le bit BECN est mis à 1 sont reçues par la suite, la largeur de la fenêtre devra être réduite à nouveau, cette réduction ne devant jamais être inférieure à 1.

L'utilisateur peut incrémenter la largeur de sa fenêtre active à la taille d'une trame après réception de  $S/2$  trames consécutives dont le bit BECN est mis à 0, à condition de ne pas dépasser la largeur de fenêtre maximale.

Il est recommandé d'utiliser un mécanisme «à démarrage progressif», de façon à améliorer le taux de convergence vers la valeur d'équilibre de l'algorithme pour la liaison. La valeur initiale de la fenêtre active devra être faible (par exemple  $0,5 \times$  largeur de la dernière fenêtre active), de façon à n'imposer aucune surcharge brutale au réseau au moment où l'utilisateur commence la transmission. Si la liaison est au repos depuis une longue période (de l'ordre de quelques dizaines de secondes, par exemple), la largeur de la fenêtre devra être fixée à sa valeur initiale.

*Remarque* — Les mécanismes à largeur de fenêtre variable en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit ne peuvent être employés avec une précision raisonnable que si la variance statistique de la longueur de trame est relativement faible.

#### I.2.2.2 *Réaction de l'utilisateur de la BECN à une indication d'encombrement*

##### I.2.2.2.1 *Utilisation de la régulation basée sur le débit*

Si l'utilisateur est en mesure de déterminer qu'une trame a été perdue, il devra mettre en place un mécanisme qui lui permette de réagir à cette perte. Ce mécanisme, ainsi que la notification d'encombrement explicite, devraient être considérés comme des moyens d'action complémentaires et non exclusifs.

Après avoir déterminé qu'une trame a été rejetée, l'utilisateur devra ramener le débit offert à 0,25 fois la valeur précédente.

*Remarque* — Cette valeur est fournie uniquement à titre d'exemple. On peut certes choisir une plus grande valeur (par exemple 0,5) mais cela risque d'accroître la durée de l'encombrement lorsqu'il s'agira de raccourcir le délai nécessaire pour revenir à la capacité normale.

Si le réseau est censé assurer la notification explicite d'encombrement et si aucune trame dont le bit BECN est mis à 1 n'a été reçue pendant l'intervalle de mesure « $\delta$ », il est peu vraisemblable que la perte de trame soit due à une erreur de transmission et non à un encombrement. En pareils cas, la capacité offerte devra être ramenée à 0,625 fois la valeur précédente.

Lorsque l'utilisateur a réduit son débit suite à une perte de trame, il peut incrémenter ce débit d'un facteur de 0,125 après réception de  $S/2$  trames consécutives dont le bit BECN est mis à 0.

#### I.2.2.2.2 *Utilisation de fenêtres en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit*

Les utilisateurs peuvent faire appel à un mécanisme à largeur de fenêtre variable en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit.

Après avoir déterminé qu'une trame a été rejetée, l'utilisateur devra ramener la largeur courante de la fenêtre active à la plus grande des deux valeurs suivantes: 0,25 fois la valeur précédente ou 1.

Si le réseau est censé assurer la notification d'encombrement explicite et si aucune trame dont le bit BECN est mis à 1 n'a été reçue pendant le passage de fenêtre précédent, il est peu vraisemblable que la perte de trame soit due à une erreur de transmission et non à un encombrement. En pareils cas, la largeur de la fenêtre active devra être ramenée à la plus grande des deux valeurs suivantes: 0,625 fois la valeur précédente ou 1.

L'utilisateur peut incrémenter de 1 la largeur de sa fenêtre active après chaque passage de fenêtre au cours duquel aucune autre perte de trame n'a été décelée. Si la largeur de la fenêtre active est inférieure à 8, l'utilisateur peut, à titre facultatif, incrémenter la largeur de sa fenêtre après réception de cinq trames, au lieu d'attendre un passage de fenêtre complet. Ces facteurs d'incrémentation peuvent être limités par ceux spécifiés au § I.2.1.1 pour la notification explicite d'encombrement.

*Remarque* — Les mécanismes à largeur de fenêtre variable en tant qu'approximation de la régulation basée sur le débit ne peuvent être employés avec une précision raisonnable que si la variance statistique de la trame est relativement faible.

#### I.2.2.3 *Procédures appliquées par le réseau pour fixer le bit BECN*

Le réseau devra si possible fixer le bit BECN avant qu'il ne devienne nécessaire de rejeter des trames. Il devra continuer à fixer le bit BECN chaque fois qu'il se trouve dans cet état et il peut décider de continuer à envoyer des bits BECN mis à 1 pendant un certain temps suivant la suppression de l'état d'encombrement.

Si l'encombrement s'aggrave, le réseau doit rejeter les trames émises au-delà de la capacité au nœud d'accès. Certains réseaux peuvent rejeter les trames indiquées avec le bit DE = «1» de préférence à d'autres trames. A ce stade, le réseau est modérément encombré et les bits BECN doivent continuer à être mis à 1 sur les trames non rejetées.

Si l'encombrement continue à s'aggraver au point d'entraîner un rejet des trames qui ne sont ni émises au-delà de la capacité, ni indiquées avec le bit DE, le réseau est déclaré fortement encombré. Le réseau doit continuer à utiliser la BECN, afin d'encourager les utilisateurs à réduire leur débit, et il peut être amené à prendre d'autres mesures (par exemple la libération ou le réacheminement des appels) pour rétablir la régulation.

### I.2.3 *Utilisation du CLLM*

#### I.2.3.1 *Procédures appliquées par le réseau pour envoyer un CLLM*

Les mesures prises par le nœud encombré sont décrites au § A.7.5. Le nœud encombré doit également informer les nœuds d'extrémité. En cas d'encombrement, le nœud du réseau envoie le CLLM au nœud d'origine. Le code «motif» du CLLM définit l'origine de l'encombrement et le nœud d'extrémité indique à l'utilisateur qu'il y a lieu d'engager les procédures de régulation de l'encombrement. Etant donné que l'un quelconque ou que tous les nœuds du réseau peuvent envoyer des CLLM, la liaison de répétition de trame d'un utilisateur peut être confrontée à plusieurs situations d'encombrement dans le réseau.

### I.2.3.2 Comportement de l'utilisateur recommandé après réception d'un CLLM

L'utilisateur n'est pas autorisé à émettre des CLLM.

Lorsque l'utilisateur reçoit un CLLM, il se conforme aux procédures de réduction du débit par échelons décrites au § I.2.2.1.

### I.2.3.3 Réaction de l'utilisateur du CLLM suite à une détection implicite d'encombrement

La réaction de l'utilisateur est décrite au § I.2.2.2.

## APPENDICE II

(à la Recommandation Q.922)

### Configurations de signalisation

La signalisation en groupe primaire comprend les modes suivants:

*Signalisation en groupe primaire canal par canal* — Condition dans laquelle une liaison logique contient la signalisation pour les autres liaisons logiques à l'intérieur du même canal; voir la figure II-1/Q.922.

*Signalisation en plusieurs groupes primaires canal par canal* — Condition dans laquelle deux liaisons logiques ou plus contiennent chacune la signalisation pour des sous-ensembles sans chevauchement des autres liaisons logiques à l'intérieur du même canal; voir la figure II-2/Q.922.

*Signalisation en groupe primaire dans un mode autre que canal par canal* — Condition dans laquelle une liaison logique à l'intérieur d'un canal contient la signalisation pour des liaisons logiques à l'intérieur d'un autre canal utilisé pour le même service complémentaire. A l'intérieur des interfaces RNIS (I.430 [4] et I.431 [16]), cela suppose la commande par le canal D de liaisons à l'intérieur d'un canal B ou d'un canal H pour le même service complémentaire (voir la figure II-3/Q.922).

*Signalisation en groupe primaire dans un mode autre que facilité par facilité<sup>1)</sup>* — Condition dans laquelle une liaison logique à l'intérieur d'un canal contient la signalisation pour la liaison logique à l'intérieur d'un canal à une interface différente. Ce type de signalisation n'est utilisé que si la signalisation en groupe primaire dans un mode autre que canal par canal n'est pas utilisée à une interface; voir la figure II-4/Q.922.

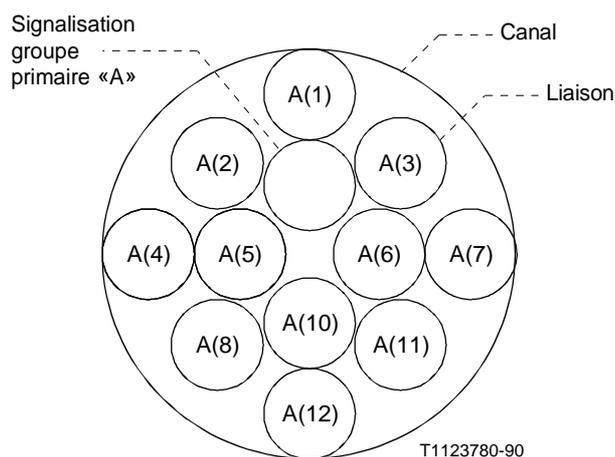


FIGURE II-1/Q.922

### Signalisation en groupe primaire canal par canal

<sup>1)</sup> Le terme «facilité» désigne un trajet de transmission physique.

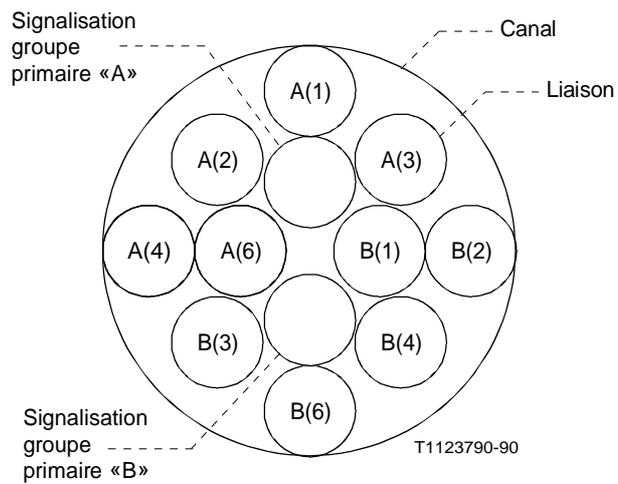


FIGURE II-2/Q.922

**Signalisation en plusieurs groupes primaires canal par canal**

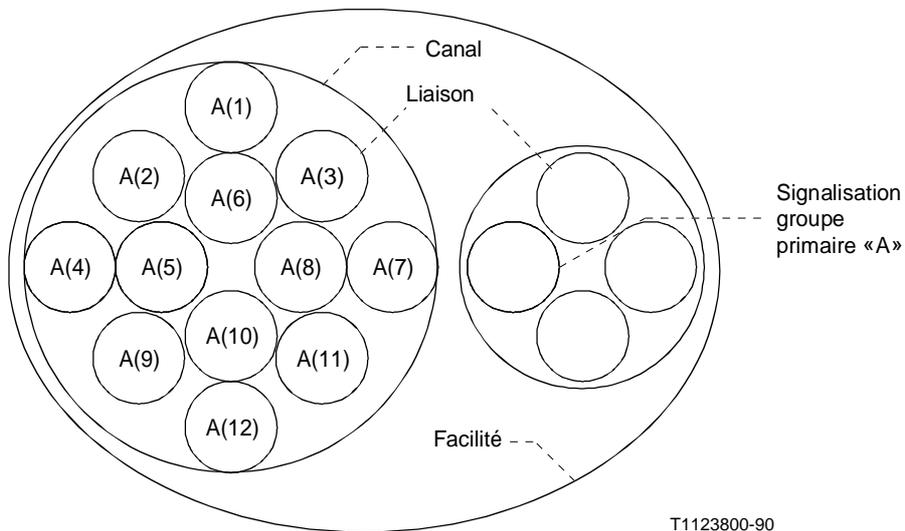
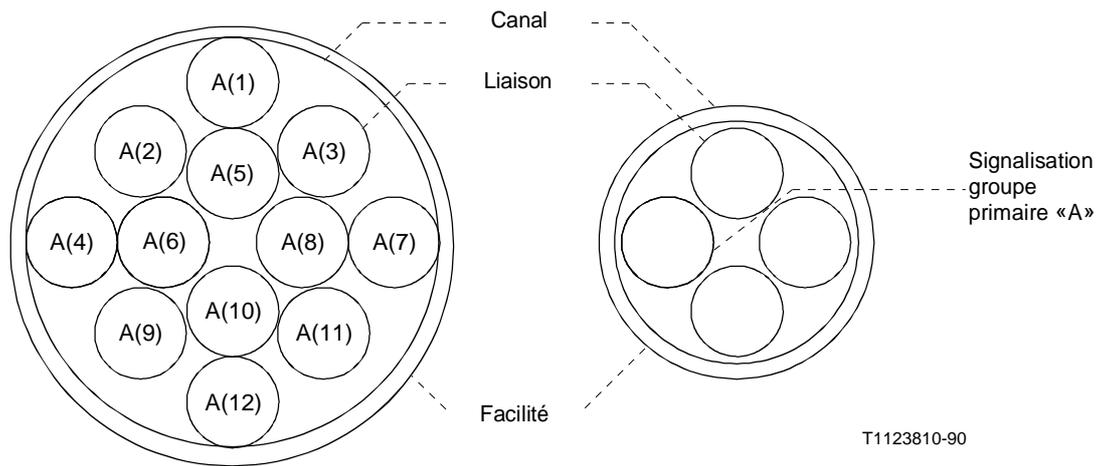


FIGURE II-3/Q.922

**Signalisation en groupe primaire dans un mode autre que canal par canal**



T1123810-90

FIGURE II-4/Q.922

**Signalisation en groupe primaire dans un mode autre que facilité par facilité**

APPENDICE III

(à la Recommandation Q.922)

**Négociation automatique des paramètres de la couche liaison de données**

III.1 *Considérations générales*

A chaque entité de liaison de données correspond une entité de gestion de connexion liaison de données. Celle-ci est chargée d'initialiser les paramètres de liaison nécessaires au transport correct de l'information entre entités homologues.

La méthode d'initialisation des paramètres s'effectue de l'une des deux manières suivantes:

- initialisation des valeurs par défaut, comme indiqué au § 5.9; ou
- initialisation fondée sur les valeurs fournies par l'entité homologue.

Cette dernière méthode utilise la procédure de négociation des paramètres décrite dans le présent appendice. En général, après l'affectation d'une adresse de couche 2 à l'entité de gestion, l'entité de gestion de connexion liaison de données est informée par son entité de gestion de couche que l'initialisation de ce paramètre est demandée.

L'entité de gestion de connexion liaison de données engage alors la procédure de notification entre entités homologues. Après l'initialisation des paramètres, l'entité de gestion de connexion liaison de données informe l'entité de gestion de couche que l'initialisation des paramètres s'est produite et l'entité de gestion de couche émet une primitive demande MDL-AFFECTATION.

III.2 *Initialisation des paramètres*

La procédure d'initialisation des paramètres peut faire intervenir soit la procédure d'initialisation interne soit la procédure de notification automatique des paramètres de la liaison de données.

III.3 *Initialisation interne des paramètres*

Lorsque l'entité de gestion de couche fait connaître l'affectation de l'adresse de couche 2 à l'entité de gestion de connexion, celle-ci initialise les paramètres de liaison aux valeurs par défaut et informe l'entité de gestion que cette tâche a été exécutée.

### III.4 Notification automatique des valeurs des paramètres de couche liaison de données

Pour chaque couche liaison de données, l'échange de certains paramètres de couche liaison de données peut avoir lieu entre les entités de gestion de connexion liaison de données homologues avant le passage à l'état *TEI affecté*. Cet échange peut être déclenché après l'acquisition d'une adresse de couche 2.

Après l'affectation d'une adresse de couche 2 par l'entité de gestion de couche, l'entité de gestion de connexion liaison de données émet une commande XID avec l'élément binaire P mis à 0 et contenant le message de paramètre indiqué dans la figure III-1/Q.922 et déclenche le temporisateur TM20 de gestion de connexion.

Le champ I de la trame de commande XID indique les valeurs souhaitées des paramètres pour les communications futures sur cette connexion de liaison de données.

Après réception de cette trame de commande XID, l'entité de gestion de connexion liaison de données homologue émet une réponse XID avec l'élément binaire F mis à 0 et contenant la liste de valeurs des paramètres qu'elle peut fournir.

Si l'entité de gestion de connexion liaison de données reçoit la réponse XID susmentionnée avant l'expiration du temporisateur TM20, elle arrête le temporisateur et informe l'entité de gestion de couche que l'échange de paramètre a abouti. Toutefois, si le temporisateur TM20 expire avant la réception de réponse XID, l'entité de gestion de connexion liaison de données doit transmettre à nouveau la commande XID, incrémenter le compteur de retransmission et déclencher à nouveau le temporisateur TM20. Ce processus de retransmission est répété si le temporisateur TM20 expire à nouveau. Si le comptage de retransmission atteint NM20, ou si une trame de réponse XID est reçue avec une longueur de champ I nulle, l'entité de gestion de connexion liaison de données émet une indication vers l'entité de gestion de couche et initialise les paramètres aux valeurs par défaut. L'entité de gestion de couche peut enregistrer cette condition puis donner la primitive demande MDL-AFFECTATION à l'entité de couche liaison de données.

Le temporisateur TM20 est mis à 2,5 secondes et le nombre maximal de retransmissions NM20 est fixé à 3.

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1		
5	1	0	0	0	0	0	1	0	Identificateur de format (FI) ( <i>format identifier</i> )	
6	1	0	0	0	0	0	0	0	Identificateur de groupe primaire (GI) ( <i>group identifier</i> )	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	Longueur de groupe primaire (GL) ( <i>group length</i> )	
8	0	0	0	0	1	1	1	0	Longueur de groupe primaire (GL)	
9	0	0	0	0	0	1	0	1	PI = Dimensions de trame (Emission)	
10	0	0	0	0	0	0	1	0	PL = 2	
11	$2^{15}$						$2^8$			PV = Valeur N201 de l'émetteur
12	$2^7$						$2^0$			PV = Valeur N201 de l'émetteur
13	0	0	0	0	0	1	1	0	PI = Dimensions de trame (Réception)	
14	0	0	0	0	0	0	1	0	PL = 2	
15	$2^{15}$						$2^8$			PV = Valeur N201 du récepteur
16	$2^7$						$2^0$			PV = Valeur N201 du récepteur
17	0	0	0	0	0	1	1	1	PI = Dimensions de la fenêtre (Emission)	
18	0	0	0	0	0	0	0	1	PL = 1	
19	0	$2^6$						$2^0$		PV = Valeur k
20	0	0	0	0	1	0	0	1	PI = Temporisateur de retransmission (T200)	
21	0	0	0	0	0	0	0	1	PL = 1	
22	$2^7$						$2^0$			PV = Valeur T200 (voir la remarque)

Remarque — Incréments de 0,1 seconde; intervalle maximal de 25,5 secondes.

FIGURE III-1/Q.922

Codage du message de notification de paramètres

APPENDICE IV  
(à la Recommandation Q.922)

**Protocole de convergence pour assurer les CONS-OSI en application de la Recommandation Q.922**

IV *Considérations générales*

Les fonctions suivantes doivent être acceptées par le protocole situé au-dessus du LAPF:

- segmentation et réassemblage;
- réinitialisation;
- discriminateur de protocole;
- données exprès; et
- indication de données qualifiées.

Pour assurer le bon fonctionnement du présent protocole de convergence, il faut utiliser le mode avec accusé de réception du LAPF. La phase de transfert des données OSI est assurée par un protocole situé dans les systèmes terminaux et fonctionnant au-dessus de la couche liaison de données sur la liaison logique obtenue au cours de la phase d'établissement de la connexion. Le présent protocole assure le service décrit dans l'annexe B de la Recommandation I.233 [1].

L'établissement de la connexion N est fondé sur la fonction de réinitialisation examinée au § IV.2.5. La libération de cette connexion est implicite.

IV.1 *Éléments du protocole*

Ce protocole comprend un champ de discriminateur de protocole à un octet, un champ de commande à un octet et un champ de données (voir la figure IV-1/Q.922). L'ensemble de ces champs est désigné par le terme «unité de protocole» (PU) (*protocol unit*). Le codage du champ discriminateur de protocole doit être choisi par les organismes compétents de normalisation (c'est-à-dire l'ISO/CEI JTC/SC6 ou la Commission d'études VII du CCITT). L'en-tête de commande comprend:

- un champ de segmentation (Sg);
- un champ de réinitialisation (RST);
- un champ d'indication de données à usage restreint (Q);
- un champ de confirmation de données exprès (XC);
- un champ d'indication de données exprès (X); et
- un champ d'extension d'en-tête (E).

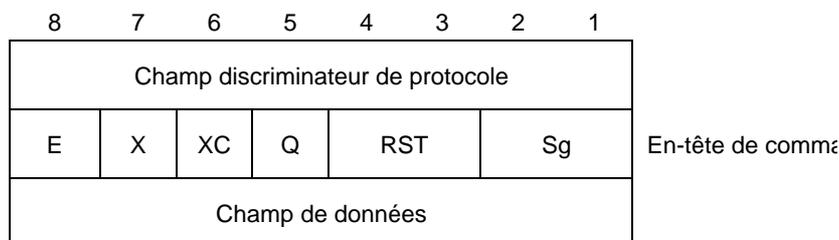


FIGURE IV-1/Q.922  
**Unité de protocole**

#### IV.1.1 *Champ segmentation (Sg)*

Le champ de segmentation est utilisé pour segmenter la primitive NS-données d'utilisateur lorsque sa longueur dépasse N301 (N301 est la longueur maximale admissible du champ de données en octets). Le champ de segmentation comprend les bits 1 et 2 de l'en-tête de commande. Ce champ est interprété conformément au tableau IV-1/Q.922.

TABLEAU IV-1/Q.922

##### Codage du champ de segmentation

Bit 2	Bit 1	Interprétation
0	0	Le champ de données a l'un des segments médians de la primitive NS-données d'utilisateur
0	1	Le champ de données a le segment initial de la primitive NS-données d'utilisateur
1	0	Le champ de données a le segment final de la primitive NS-données d'utilisateur
1	1	Le champ de données a la primitive NS-données d'utilisateur complète non segmentée

#### IV.1.2 *Champ réinitialisation (RST)*

Le champ de réinitialisation est utilisé pour indiquer une réinitialisation à l'entité homologue ou pour confirmer à l'entité homologue qu'une réinitialisation s'est produite. Le champ RST se compose des bits 3 et 4 de l'en-tête de commande. Ce champ est interprété conformément au tableau IV-2/Q.922.

TABLEAU IV-2/Q.922

##### Codage de champ de réinitialisation

Bit 4	Bit 3	Interprétation
0	0	Aucune réinitialisation n'est demandée
0	1	Une réinitialisation est demandée
1	0	Une réinitialisation est confirmée
1	1	Non utilisé

Lorsque le champ RST est mis à «01», le champ de données ne doit contenir des informations que sur l'origine et la cause de la réinitialisation. Les formats et les codages des champs d'origine et de cause doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Lorsque le champ RST est mis à «10», le champ de données doit être vide.

#### IV.1.3 Champ indication de données exprès (X)

Le champ d'indication de données exprès est utilisé pour indiquer que le champ de données contient une primitive NS-données d'utilisateur exprès. Le champ X se compose du bit 7 de l'en-tête de commande. Le champ est interprété conformément au tableau IV-3/Q.922. Lorsque le champ X est mis à «1», la longueur maximale du champ de données est de 32 octets.

TABLEAU IV-3/Q.922

##### Codage du champ d'indication de données exprès

Bit 7	Interprétation
0	NS-données d'utilisateur non exprès
1	NS-données d'utilisateur exprès

#### IV.1.4 Champ confirmation de données exprès (XC)

Le champ de confirmation de données exprès est utilisé pour confirmer la réception de la primitive NS-données d'utilisateur exprès. Le champ XC se compose du bit 6 de l'en-tête de commande. Ce champ est interprété conformément au tableau IV-4/Q.922.

TABLEAU IV-4/Q.922

##### Codage du champ de confirmation de données exprès

Bit 6	Interprétation
0	Confirmation NS-données d'utilisateur non exprès
1	Confirmation NS-données d'utilisateur exprès

#### IV.1.5 Champ indication de données à usage restreint (Q)

Le champ d'indication de données à usage restreint est utilisé pour indiquer que la PU contient des données à usage restreint nécessitant un traitement spécial. Le champ Q se compose du bit 5 de l'en-tête de commande. Ce champ est interprété conformément au tableau IV-5/Q.922.

TABLEAU IV-5/Q.922

##### Codage du champ d'indication de données à usage restreint

Bit 5	Interprétation
0	NS-données d'utilisateur normales
1	NS-données d'utilisateur à usage restreint

#### IV.1.6 *Champ d'extension d'en-tête (E)*

Le champ d'extension d'en-tête est utilisé pour étendre l'en-tête de commande au-delà des deux octets présents. Le champ E se compose du bit 8 de l'en-tête de commande. Le champ est interprété conformément au tableau IV-6/Q.922.

TABLEAU IV-6/Q.922

**Codage du champ d'extension d'en-tête**

Bit 8	Interprétation
0	L'en-tête de commande est étendu
1	L'en-tête de commande n'est pas étendu

Ce champ doit être mis à «1». L'extension de l'en-tête de commande pourra, si nécessaire, être spécifiée ultérieurement par la présente Recommandation.

#### IV.1.7 *Paramètres de système*

Trois paramètres de système sont utilisés dans ce protocole, à savoir:

- N301, longueur maximale du champ de données;
- N300, nombre maximal de retransmissions; et
- T300, temporisateur de retransmission.

Les valeurs par défaut de ces paramètres sont les suivantes:

- N300 = 3 (N200);
- N301 = 258 (260 — 2);
- T300 = 2 secondes (> T200).

En outre, trois indicateurs sont utilisés dans ce protocole, à savoir:

- indicateur d'envoi-de-données-exprès, utilisé pour indiquer qu'une primitive NS-données-d'usager-exprès a été envoyée et qu'une confirmation est attendue;
- indicateur d'envoi de réinitialisation, utilisé pour indiquer qu'une réinitialisation a été transmise et qu'une confirmation est attendue; et
- indicateur de non-émission de confirmation N-RÉINITIALISATION, utilisé pour indiquer qu'aucune primitive de confirmation N-RÉINITIALISATION ne doit être émise à la réception d'une unité de protocole dont le champ RST est mis à «10» ou à «01». Cette procédure s'applique aux demandes de RÉINITIALISATION déclenchées par le fournisseur du service de réseau ou par des collisions. Toutefois, si le champ RST est mis à «01», il faut émettre une primitive d'indication N-RÉINITIALISATION (voir le § IV.2.5).

## IV.2 *Procédures de protocole*

### IV.2.1 *Données normales<sup>2)</sup>*

A la réception d'une primitive de demande N-DONNÉES, une unité de protocole contenant les données-d'usager-NS doit être transmise, à la suite de toute unité de protocole déjà mise en file d'attente. Si la longueur du champ NS-données-d'usager dépasse N301 octets, elle doit être segmentée conformément aux procédures du § IV.2.4.

<sup>2)</sup> Le terme «données normales» est utilisé ici pour désigner des NS-données-d'usager qui ne sont ni exprès ni à usage restreint.

A la réception d'une PU contenant des données normales et dont le champ Sg est mis à «11», une primitive d'indication N-DONNÉES contenant les données-d'utilisateur-NS doit être émise à la suite de toute primitive en cours. Dans le cas contraire, la procédure décrite au § IV.2.4 doit être suivie avant l'émission de la primitive d'indication N-DONNÉES.

#### IV.2.2 *Données exprès*

A la réception d'une primitive de demande N-DONNÉES-EXPRÈS, une PU dont le champ X est mis à «1» et dont le champ de données contient les NS-données-d'utilisateur-exprès doit être transmise immédiatement après toute unité de protocole en cours de transmission (mais avant toute PU mise en file d'attente mais non encore transmise), le temporisateur T300 est déclenché, la variable compteur de retransmission (RC) est mise à 0, l'indicateur d'envoi de données exprès doit être positionné et les NS-données-d'utilisateur-exprès doivent être stockées jusqu'à libération de l'indicateur conformément à la condition suivante:

- si la longueur des NS-données-d'utilisateur-exprès dépasse 32 octets, les NS-données-d'utilisateur-exprès doivent être rejetées et la connexion<sup>3)</sup> doit être réinitialisée conformément à la procédure décrite au § IV.2.5.

*Remarque* — Le transfert des données exprès est un service de bout en bout.

A la réception d'une PU dont le champ X est mis à «1», une primitive d'indication N-DONNÉES-EXPRÈS contenant les NS-données-d'utilisateur-exprès doit être émise immédiatement à la suite de toute primitive en cours d'émission (mais avant toute primitive mise en file d'attente mais non encore émise) et une confirmation de données exprès (champ XC mis à «1») doit être émise aussitôt que possible conformément à la condition suivante:

- si la longueur des NS-données-d'utilisateur-exprès dépasse 32 octets, la PU doit être rejetée et la connexion doit être réinitialisée conformément à la procédure décrite au § IV.2.5.

Une confirmation de données exprès peut être transmise dans une PU spécialisée ou incluse dans une PU utilisée pour transmettre des données normales, exprès ou à usage restreint.

A la réception d'une PU dont le champ XC est mis à «1», l'indicateur d'envoi-de-données-exprès doit être libéré. Si aucun indicateur d'envoi-de-données-exprès n'est positionné, la PU doit être traitée comme si le champ XC était mis à «0».

Sur expiration du temporisateur T300, une PU avec le champ X mis à «1» et le champ de données contenant des NS-données-d'utilisateur-exprès, doit être retransmise d'après les procédures décrites ci-dessus. Après N300 retransmissions, les procédures de réinitialisation décrites au § IV.2.5 doivent être utilisées.

#### IV.2.3 *Données à usage restreint*

Lorsque le présent protocole est utilisé en interfonctionnement avec celui de la Recommandation X.25, des données spéciales non prévues pour la couche 4 doivent éventuellement être transmises. Dans ce cas, à la réception de ces données, une PU dont le champ Q est mis à «1» et contenant les données à usage restreint doit être émise après toute PU déjà mise en file d'attente. Si la longueur des données à usage restreint dépasse N301 octets, elle doit être segmentée conformément aux procédures du § IV.2.4. Si les données à usage restreint sont segmentées, le champ Q de tous les segments doit être mis à «1».

A la réception d'une PU dont le bit Q est mis à «1», les données à usage restreint doivent être transmises à l'entité appropriée responsable de leur traitement. Si les données à usage restreint sont segmentées, les procédures décrites au § IV.2.4 doivent être suivies.

S'il n'existe aucune entité appropriée pour recevoir les données à usage restreint, le contenu du champ de données doit être rejeté.

#### IV.2.4 *Segmentation et réassemblage*

A la réception d'une primitive de demande N-DONNÉES (ou d'une demande d'envoi de données à usage restreint) contenant un champ de NS-données-d'utilisateur (ou de données à usage restreint) avec une longueur dépassant

---

<sup>3)</sup> Le terme «connexion» est utilisé ici pour désigner un cas de communication entre les entités homologues.

N301, les NS-données-d'utilisateur (ou les données à usage restreint) doivent être segmentées en segments égaux à N301 ou plus petits (lorsqu'il ne reste pas assez de données) et transmises conformément aux conditions suivantes:

- le champ Sg dans la PU contenant le premier segment des données-d'utilisateur-NS (ou des données à usage restreint) doit être mis à «01»;
- le champ Sg dans la PU contenant les segments médians des données-d'utilisateur-NS (ou des données à usage restreint) doit être mis à «00»;
- le champ Sg dans la PU contenant le segment final des données-d'utilisateur-NS (ou des données à usage restreint) doit être mis à «10».

A la réception d'une PU dont le champ Sg est mis à «01», le processus de réassemblage doit être déclenché et les NS-données-d'utilisateur doivent être accumulées.

A la réception d'une PU dont le champ Sg est mis à «01» ou à «11», si les NS-données-d'utilisateur (ou les données à usage restreint) précédentes sont en cours d'accumulation mais pas encore achevées, elles doivent être rejetées et la connexion doit être réinitialisée conformément aux procédures du § IV.2.5.

A la réception d'une PU dont le champ Sg est mis à «00», le contenu du champ de données doit être ajouté aux NS-données-d'utilisateur en cours d'accumulation, conformément aux conditions suivantes:

- s'il n'y a pas de NS-données-d'utilisateur (ou de données à usage restreint) en cours d'accumulation, le segment de NS-données-d'utilisateur (ou de données à usage restreint) doit être rejeté et la connexion doit être réinitialisée conformément à la procédure du § IV.2.5;
- si le champ Q n'est pas identique au champ Q des précédents segments, les NS-données-d'utilisateur accumulées (ou les données à usage restreint) doivent être rejetées et la connexion doit être réinitialisée conformément à la procédure du § IV.2.5.

A la réception d'une PU dont le champ Sg est mis à «10», le contenu du champ de données doit être ajouté aux NS-données-d'utilisateur en cours d'accumulation et une primitive d'indication N-DONNÉES doit être émise (dans le cas de données normales) ou les données accumulées doivent être transmises à l'entité de protocole spéciale (dans le cas de données à usage restreint), conformément aux conditions suivantes:

- s'il n'y a pas de NS-données-d'utilisateur (ou de données à usage restreint) en cours d'accumulation, le segment de NS-données-d'utilisateur (ou de données à usage restreint) doit être rejeté et la connexion doit être réinitialisée conformément à la procédure du § IV.2.5;
- si le champ Q n'est pas identique au champ Q des précédents segments, les NS-données-d'utilisateur accumulées (ou les données à usage restreint) doivent être rejetées et la connexion doit être réinitialisée conformément à la procédure du § IV.2.5.

Si une PU dont le champ X est mis à «1» est reçue à un moment quelconque pendant l'accumulation de NS-données-d'utilisateur segmentées, une primitive d'indication de N-DONNÉES-EXPRÈS contenant les NS-données-d'utilisateur-exprès doit être émise et l'accumulation des NS-données-d'utilisateur segmentées doit se poursuivre.

Si une primitive indication DL-ÉTABLIR est reçue lors du réassemblage des NS-données-d'utilisateur, les segments en partie assemblés doivent être rejetés et une primitive de RÉINITIALISATION doit être appelée par le fournisseur du NS.

#### IV.2.5 Réinitialisation

Une procédure de réinitialisation doit être déclenchée:

- sur réception d'une primitive demande N-RÉINITIALISATION (pour une réinitialisation déclenchée par le NS-utilisateur);
- sur réception d'une primitive indication DL-ÉTABLIR dans l'état de transfert de données (pour une réinitialisation déclenchée par le NS-fournisseur);
- sur détection d'une erreur de protocole ou d'un codage erroné d'un des champs de l'en-tête de commande.

A la réception d'une primitive de demande N-RÉINITIALISATION, toute PU en cours de transmission doit être interrompue, le temporisateur T300 doit être déclenché, la variable compteur de retransmission (RC) doit être mise à 0, toutes les files d'attente et tous les registres existants doivent être libérés et une PU dont le champ RST est mis à «01» (demande de réinitialisation) doit être transmise, l'indicateur d'envoi de réinitialisation doit être positionné

et toute réception d'une PU dont le champ RST n'est pas mis à «10» doit être rejetée jusqu'à ce que l'indicateur d'envoi de réinitialisation soit libéré. Dans le cas d'une réinitialisation déclenchée par le NS-fournisseur, l'indicateur de non-émission de confirmation N-RÉINITIALISATION doit être positionné.

A la réception d'une PU dont le champ RST est mis à «01», alors qu'il n'y a aucune réinitialisation en instance, tous les temporisateurs doivent être arrêtés, toutes les files d'attente et tous les registres existants doivent être libérés et une primitive d'indication N-RÉINITIALISATION doit être émise; toutefois, si le champ de données de PU contient des champs d'origine et/ou de cause non identifiables, les paramètres «origine» et «cause» de la primitive indication N-RÉINITIALISATION, selon le cas, ont la valeur «inconnue».

A la réception d'une primitive de réponse N-RÉINITIALISATION, une PU dont le champ RST est mis à «10» doit être transmise aussitôt que possible.

A la réception d'une PU dont le champ RST est mis à «10», le temporisateur T300 doit être arrêté, l'indicateur d'envoi de réinitialisation doit être libéré, et:

- si l'indicateur de non-émission de confirmation N-RÉINITIALISATION n'est pas positionné, une primitive de confirmation N-RÉINITIALISATION doit être émise aussitôt que possible;
- si l'indicateur de non-émission de confirmation N-RÉINITIALISATION est positionné, aucune primitive ne doit être émise (voir le § IV.1.2) conformément à la condition suivante;
- si un champ de données est inclus dans la PU, celle-ci doit être rejetée et la connexion doit être réinitialisée.

A l'expiration du temporisateur T300, une PU dont le champ RST est mis à «01» doit être transmise, le temporisateur T300 doit être redéclenché, la variable RC doit être augmentée et l'indicateur d'envoi de réinitialisation doit être positionné. Si le RC a atteint sa valeur maximale admissible (N300), la connexion doit être libérée.

Toute PU reçue avec le champ RST mis à «11» (erreur de protocole) doit être rejetée et la connexion doit être réinitialisée.

Pour les besoins de la synchronisation au début de la communication ou pour la resynchronisation après l'apparition de certaines conditions d'erreur, la connexion doit être réinitialisée. Une unité de protocole dont le champ RST est mis à «01» doit être transmise, le temporisateur T300 doit être déclenché, la réinitialisation doit être envoyée et les indicateurs de non-émission de confirmation N-RÉINITIALISATION doivent être positionnés afin de tenir compte du cas où une réinitialisation est demandée par le fournisseur-NS. Au début de la communication, aucune primitive indication N-RÉINITIALISATION ne doit être émise (voir la remarque); dans le cas contraire, une primitive indication N-RÉINITIALISATION doit être émise.

*Remarque* — Au début de la communication, l'extrémité de connexion de réseau se trouve à l'état 2, conformément à la figure 5/X.213 [5]. Aucune primitive N-RÉINITIALISATION n'est autorisée dans cet état.

Si une primitive de demande N-RÉINITIALISATION est reçue en même temps qu'une PU dont le champ RST est mis à «01», tous les temporisateurs doivent être arrêtés, toutes les files d'attente et tous les registres existants doivent être libérés, une primitive de confirmation N-RÉINITIALISATION doit être émise et une PU dont le champ RST est mis à «10» doit être transmise.

Si une PU dont le champ RST est mis à «01» est reçue après la transmission d'une PU dont le champ RST est mis à «01» (mais avant sa confirmation), il s'est produit une collision des réinitialisations. Alors une PU dont le champ RST est mis à «01» doit être transmise. L'indicateur d'envoi de réinitialisation doit être libéré, une primitive de confirmation N-RÉINITIALISATION doit être émise et le temporisateur T300 doit être arrêté après réception d'une PU dont le RST est mis à «10».

#### IV.2.6 Conditions d'erreur de l'en-tête

Le tableau IV-7/Q.922 décrit tous les codages possibles de l'octet d'en-tête de commande. Le caractère c indique une utilisation appropriée de l'en-tête de commande. Le caractère n est utilisé pour indiquer que le codage du champ (colonne ou rangée) n'est pas autorisé par le présent protocole. Le caractère r est utilisé pour indiquer que le champ qui occupe une colonne est codé de manière inadéquate étant donné le codage du champ qui occupe la rangée associée (ou vice versa).

Lorsqu'une PU est reçue avec un en-tête de commande codé d'une manière inadéquate (c'est-à-dire cas n ou r), la PU doit être rejetée et la connexion doit être réinitialisée conformément à la procédure du § IV.2.5.

TABLEAU IV-7/Q.922

## Combinaisons possibles de l'en-tête de commande

	E		Q		X		XC		RST				Sg			
	0	1	0	1	0	1	0	1	00	01	10	11	00	01	10	11
E	0 1		n c	n n	n c	n c	n c	n c								
Q	0 1	n n	c c		c c	r	c c	c c	c c	c c	c r	c n	c c	c c	c c	c c
X	0 1	n n	c c	c r			c c	c c	c c	c r	c r	c n	c r	c r	c r	c c
XC	0 1	n n	c c	c c	c c	c c			c c	c r	c r	c n	c c	c c	c c	c c
RST	00	n	c	c	c	c	c	c					c	c	c	c
	01	n	c	c	r	c	r	c	r				r	r	r	c
	10	n	c	c	r	c	r	c	r				r	r	r	c
	11	n	c	n	n	n	n	n	n				n	n	n	n
Sg	00	n	c	c	c	r	c	c	c	r	r	n				
	01	n	c	c	c	r	c	c	c	r	r	n				
	10	n	c	c	c	r	c	c	c	r	r	n				
	11	n	c	c	c	c	c	c	c	c	c	n				

c Utilisation correcte de l'en-tête de commande  
n Codage non autorisé  
r Utilisation erronée des champs de l'en-tête de commande

## APPENDICE V

(à la Recommandation Q.922)

**Occurrence de la primitive indication MDL-ERREUR  
dans les états de base**

## V.1 Introduction

Le tableau V-1/Q.922 présente les situations d'erreur dans lesquelles la primitive indication MDL-ERREUR peut apparaître. Cette primitive indique à l'entité de gestion de la couche liaison de données la situation d'erreur qui s'est produite. Le paramètre d'erreur associé contient le code d'erreur qui décrit des situations uniques d'erreur.

Le présent appendice ne comporte pas la retransmission des trames de réponse REJ qui est décrite dans l'appendice I de la Recommandation Q.921 [2].

## V.2 Disposition du tableau V-1/Q.922

La colonne «code d'erreur» donne la valeur d'identification de chaque situation d'erreur à faire figurer comme paramètre avec la primitive indication MDL-ERREUR.

La colonne intitulée «condition d'erreur», avec celle intitulée «états affectés», décrit des occurrences uniques d'erreurs de protocole, ainsi que l'état de base de l'entité de liaison de données au point où la primitive indication MDL-ERREUR est apparue.

Dans les situations d'erreur décrites, l'action à exécuter par l'entité de gestion de couche dépend de la mise en œuvre. Par «dépend de la mise en œuvre», il faut comprendre que l'entité de gestion de couche peut, à titre d'option, comporter une forme quelconque de comptage d'erreur de manière à enregistrer (et mettre en mémoire) l'événement signalé. Si une action est engagée, l'entité de gestion de connexion doit tenir compte du fait que la couche liaison de données aura engagé une procédure de reprise.

TABLEAU V-1/Q.922

**Primitives d'indication MDL-ERREUR**

Type d'erreur	Code d'erreur	Condition d'erreur	Etats affectés (remarque 1)
Réception d'une réponse non sollicitée	A	Supervision (F = 1)	7
	B	DM (F = 1)	7, 8
	C	UA (F = 1)	4, 7, 8
	D	UA (F = 0)	4, 5, 6, 7, 8
	E	Réception de réponse DM (F = 0)	7, 8
Rétablissement déclenché par l'entité homologue	F	SABME	7, 8
Retransmission infructueuse (N200 fois)	G	SABME	5
	H	DISC	6
	I	Interrogation d'état	8
Autres	J	Erreur N(R)	7, 8
	K	Réception de réponse FRMR	7, 8
	L	Réception de trame non mise en œuvre	4, 5, 6, 7, 8
	M (remarque 2)	Réception de champ I non autorisée	4, 5, 6, 7, 8
	N	Réception de trame de dimension erronée	4, 5, 6, 7, 8
	O	Erreur N201	4, 5, 6, 7, 8

*Remarque 1* — Pour la description des états affectés, voir l'annexe B.

*Remarque 2* — Selon le § 5.8.5, ce code d'erreur ne sera jamais généré.

APPENDICE VI  
(à la Recommandation Q.922)

**Abréviations et acronymes utilisés dans la présente Recommandation**

<i>Abréviations ou acronymes</i>	<i>Signification</i>
ASP	Point d'origine d'affectation( <i>assignment source point</i> )
BECN	Notification explicite d'encombrement vers l'arrière ( <i>backward explicit congestion notification</i> )
C/R	Bit de champ de commande/réponse ( <i>command/response field bit</i> )
CEI	Identificateur de point d'extrémité de connexion ( <i>connection endpoint identifier</i> )
CLLM	Message de gestion de couche liaison consolidé ( <i>consolidated link layer management message</i> )
CTD	Temps de transit cumulatif ( <i>cumulative transit delay</i> )
D/C	Indicateur de DLCI ou de commande DL-NOYAU ( <i>DLCI/Data link core control indicator</i> )
DE	Indicateur de priorité de rejet ( <i>discard eligibility indicator</i> )
DISC	Trame déconnexion ( <i>disconnect</i> )
DL-	Communication entre la couche 3 et la couche liaison de données ( <i>communication between layer 3 and data link layer</i> )
DL-NOYAU-	Communication entre l'utilisateur DL-NOYAU et la procédure DL-NOYAU ( <i>communications between the DL-CORE user and the DL-CORE</i> )
DLCI	Identificateur de connexion de liaison de données ( <i>data link connection identifier</i> )
DM	Trame mode déconnecté ( <i>disconnected mode</i> )
DONNÉES	
DL-NOYAU	Données centrales de la couche liaison de données
E	Champ d'extension d'en-tête ( <i>header expansion field</i> )
EA	Bit d'extension du champ d'adresse ( <i>address field extension bit</i> )
FCS	Séquence de contrôle de trame ( <i>frame check sequence</i> )
FECN	Notification explicite d'encombrement vers l'avant ( <i>forward explicit congestion notification</i> )
FI	Identificateur de format ( <i>format identifier</i> )
FMBS	Service support en mode trame ( <i>frame mode bearer service</i> )
FRMR	Rejet de trame ( <i>frame reject</i> )
GI	Identificateur de groupe primaire ( <i>group identifier</i> )
GL	Longueur de groupe primaire ( <i>group length</i> )
I	Information numérotée ( <i>information</i> )
ISO	Organisation internationale de normalisation ( <i>international standard organization</i> )
k	Nombre maximal de trames I en instance ( <i>maximum number of outstanding I frames</i> )
L1	Couche 1 ( <i>layer 1</i> )
L2	Couche 2 ( <i>layer 2</i> )
L3	Couche 3 ( <i>layer 3</i> )
LAN	Réseau de zone locale ( <i>local area network</i> )

*Abréviations ou acronymes*

*Signification*

LAPD	Procédure d'accès à la liaison sur le canal D ( <i>link access procedure on the D-channel</i> )
LAPF	Procédure d'accès à la liaison pour les services supports en mode trame ( <i>link access procedure for frame mode bearer services</i> )
M	Bit de fonction de modificateur ( <i>modifier function bit</i> )
M2N-	Communication entre la couche 3 et la couche 2 ( <i>communication between layer 3 and layer 2</i> )
MC	Communication entre DL-NOYAU et l'entité de gestion de couche 2 ( <i>communication between DL-CORE and layer 2 management</i> )
MDL-	Communication entre l'entité de gestion de couche et la couche liaison de données ( <i>communication between management entity and the data link layer</i> )
N(c)	Couche réseau pour le plan de commande ( <i>network layer for the control plane</i> )
N(R)	Numéro de séquence à la réception ( <i>receive sequence number</i> )
N(S)	Numéro de séquence à l'émission ( <i>send sequence number</i> )
N(u)	Couche réseau pour le plan d'utilisateur ( <i>network layer for the user plane</i> )
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts ( <i>open systems interconnection</i> )
P/F	Bit d'invitation à émettre/fin ( <i>poll/final bit</i> )
PDU	Unité de données de protocole ( <i>protocol data unit</i> )
PH-	Communication entre la couche liaison de données et la couche physique ( <i>communication between data link layer and physical layer</i> )
PI	Identificateur de paramètre ( <i>parameter identifier</i> )
PL	Longueur de paramètre ( <i>parameter length</i> )
PU	Unité de protocole ( <i>protocol unit</i> )
PV	Valeur de paramètre ( <i>parameter value</i> )
Q	Champ d'indication de données à usage restreint ( <i>qualified data indication field</i> )
RC	Compteur de retransmission ( <i>retransmission counter</i> )
REC	Récepteur ( <i>receiver</i> )
REJ	Trame rejet ( <i>reject</i> )
RNIS	Réseau numérique avec intégration des services
RNR	Trame non prêt à recevoir ( <i>receive not ready</i> )
RR	Trame prêt à recevoir ( <i>receive ready</i> )
RST	Champ de réinitialisation ( <i>reset field</i> )
RTD	Temps de propagation aller et retour ( <i>round trip delay</i> )
S	Supervision
SABME	Commande d'établissement du mode asynchrone symétrique étendu ( <i>set asynchronous balanced mode extended</i> )
SAP	Point d'accès au service ( <i>service access point</i> )
SCF	Fonction de synchronisation et de convergence ( <i>synchronization and convergence function</i> )
SDL	Langage de description et de spécification ( <i>specification and description language</i> )

<i>Abréviations ou acronymes</i>	<i>Signification</i>
Sg	Champ de segmentation ( <i>segmentation field</i> )
SREJ	Rejet sélectif ( <i>selective reject</i> )
Su	Bit de fonction de supervision ( <i>supervisory function bit</i> )
TEI	Identificateur de point d'extrémité de terminal ( <i>terminal endpoint identifier</i> )
TX	Emission ( <i>transmit</i> )
U	Trame non numérotée ( <i>unnumbered</i> )
UA	Trame d'accusé de réception non numérotée ( <i>unnumbered acknowledgement</i> )
UI	Trame d'information non numérotée ( <i>unnumbered information</i> )
V(A)	Variable d'état d'accusé de réception ( <i>acknowledge state variable</i> )
V(k)	Dimension de la fenêtre utilisée ( <i>current working window size</i> )
V(M)	Variable d'état de reprise ( <i>recovery state variable</i> )
V(R)	Variable d'état de réception ( <i>receive state variable</i> )
V(S)	Variable d'état d'émission ( <i>send state variable</i> )
X	Champ d'indication de données exprès ( <i>expedited data indication field</i> )
XC	Champ de confirmation de données exprès ( <i>expedited data confirmation field</i> )
XID	Trame d'échange d'identification ( <i>exchange identification</i> )

## **Références**

- [1] Recommandation I.233 du CCITT — *Services supports en mode trame.*  
Recommandation du CCITT I.233.1 — *Service support à répétition de trames sur RNIS.*  
Recommandation du CCITT I.233.2 — *Service support à commutation de trames sur RNIS.*
- [2] Recommandation Q.921 du CCITT — *Spécification de la couche liaison de données de l'interface usager-réseau RNIS.*
- [3] Recommandation Q.933 du CCITT — *Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (DSS 1) — Spécification de la signalisation pour les services supports en mode trame.*
- [4] Recommandation I.430 du CCITT — *Interface de base usager-réseau — Spécification de la couche 1.*
- [5] Recommandation X.213 du CCITT — *Définition du service de réseau pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) pour les applications du CCITT.*
- [6] Recommandation X.25 du CCITT — *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés à des réseaux publics pour données par circuit spécialisé.*
- [7] Recommandation Q.920 du CCITT — *Couche liaison de données à l'interface usager-réseau du RNIS — Aspects généraux.*
- [8] Recommandation X.212 du CCITT — *Définition du service de liaison de données pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) pour les applications du CCITT.*
- [9] Recommandation X.211 du CCITT — *Définition du service physique de l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*

- [10] Recommandation I.370 du CCITT — *Gestion des encombrements dans le service support à répétition de trames du RNIS.*
- [11] Recommandation I.122 du CCITT — *Cadre pour la fourniture des services supports supplémentaires en mode paquet.*
- [12] Recommandation X.200 du CCITT — *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
- [13] Recommandation X.210 du CCITT — *Conventions relatives à la définition de service des couches de l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI).*
- [14] Recommandation I.320 du CCITT — *Modèle de référence pour le protocole RNIS.*
- [15] ISO 8885, *Technologies de l'information — Télécommunications et échange d'informations entre systèmes — Procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) — Format et contenu du champ d'information de la trame XID pour application générale.*
- [16] Recommandation I.431 du CCITT — *Interface à débit primaire usager-réseau — Spécification de la couche 1.*