



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.31

(03/93)

RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES: INTERFACES

SUPPORT D'ÉQUIPEMENTS TERMINAUX EN MODE PAQUET PAR UN RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES

Recommandation UIT-T X.31

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

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

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T X.31, élaborée par la Commission d'études VII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1993

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Aspects «service» généraux	1
2 Configurations de référence	2
2.1 Configuration en cas d'accès à des services assurés par un RPDCP (cas A)	2
2.2 Configuration pour le service de circuit virtuel du RNIS (cas B)	4
3 Aspects service	4
3.1 Accès aux services assurés par un RPDCP (cas A)	4
3.1.1 Caractéristiques de service	4
3.1.2 Possibilités d'accès de l'utilisateur	5
3.1.3 Règles fondamentales	5
3.1.4 Catégories de notification	6
3.2 Accès à un service de circuit virtuel du RNIS (cas B)	6
3.2.1 Caractéristiques de service	6
3.2.2 Possibilités d'accès de l'utilisateur	7
3.2.3 Catégories de notification des appels entrants X.25	8
3.3 Contrôle de compatibilité	9
4 Adressage et acheminement	9
4.1 Choix de l'interface du terminal	9
4.1.1 Sélection d'interface de terminal au moyen du numéro d'abonné multiple/de la sélection directe d'un poste supplémentaire	10
4.1.2 Sélection d'interface de terminal au moyen du sous-adressage du RNIS	10
4.2 Accès aux services assurés par un RPDCP (cas A)	10
4.2.1 Choix du type de canal	10
4.2.2 Plan d'adressage pour les appels sortants	10
4.3 Accès au service de circuit virtuel du RNIS (cas B)	10
4.3.1 Choix du type de canal	10
4.3.2 Plan d'adressage pour les appels sortants	10
5 Interfonctionnement avec des réseaux spécialisés	11
5.1 Accès en mode circuit aux services assurés par un RPDCP (cas A)	11
5.2 Accès aux RPDCP par l'intermédiaire du service de circuit virtuel (cas B)	11
6 Communications par paquets au point de référence S/T	11
6.1 Accès sortant	11
6.1.1 Accès à commutation de circuits aux services assurés par un RPDCP (cas A)	12
6.1.2 Accès au service de circuit virtuel du RNIS (cas B)	13
6.2 Accès entrant	14
6.2.1 Accès à partir des services assurés par un RPDCP (cas A)	14
6.2.2 Accès à partir d'un service de circuit virtuel du RNIS (cas B)	15
6.3 Etablissement et libération de la communication virtuelle X.25	19
6.3.1 Etablissement et libération de la couche liaison	19
6.3.2 Etablissement et libération de la communication virtuelle à la couche paquets	19
6.4 Libération de la communication	20
6.4.1 Canal B	20
6.4.2 Canal D	20
6.4.3 Informations supplémentaires de traitement d'erreur	20
6.4.4 Mise en correspondance des causes	21
6.5 Collision à l'accès	21

	<i>Page</i>
7 Fonctions de l'adaptateur de terminal	21
7.1 Considérations générales	21
7.2 Interfaces physiques.....	25
7.3 Accès par le canal B	26
7.3.1 Considération générales	26
7.3.2 Adaptation du débit.....	26
7.3.3 Signalisation.....	26
7.3.4 Synchronisation.....	31
7.4 Accès par le canal D	31
7.4.1 Considérations générales.....	31
7.4.2 Mise en correspondance LAPB-LAPD.....	31
7.4.3 Signalisation.....	33
7.5 Accès par les canaux B et D	35
7.5.1 Considérations générales.....	35
7.5.2 Appel sortant X.25	35
7.5.3 Appel entrant X.25.....	35
7.6 Boucles d'essai	35
7.6.1 Boucles d'essai pour un TA dont l'accès se fait par le canal B.....	36
7.6.2 Boucle d'essai pour un TA avec accès par le canal D	37
Appendice I – TA du canal B actif au niveau des couches 2 et 3 des équipements X.25	37
I.1 Introduction	37
I.2 Commande d'appel.....	38
I.2.1 Phase inactive.....	38
I.2.2 Phase d'établissement.....	39
I.2.3 Phase de transfert des données.....	40
I.2.4 Phase de libération	41
Appendice II – Interconnexion des TE2 en mode paquet utilisant le service support en mode circuit du RNIS	43
Appendice III – Exemple de diagrammes de flux de messages et de conditions de mise en correspondance des causes.....	43
III.1 Exemple de diagrammes de flux de messages	43
III.1.1 Légende des figures	44
III.1.2 Exemple de diagrammes de flux de messages	45
III.2 Exemples de conditions de mise en correspondance des causes	52
Appendice IV – TA du canal D nécessitant une terminaison complète des protocoles dans le TA.....	57
IV.1 Introduction	57
IV.2 Commande d'appel.....	57
IV.2.1 Phase inactive.....	57
IV.2.2 Phase d'établissement.....	59
IV.2.3 Phase de transfert des données.....	60
IV.2.4 Phase de libération	61
Appendice V – Références	62

SUPPORT D'ÉQUIPEMENTS TERMINAUX EN MODE PAQUET PAR UN RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988 et à Helsinki, 1993)

Le CCITT,

considérant

- (a) que des équipements terminaux de traitement de données (ETTD) conformes à la Recommandation X.25 seront utilisés, au moins pendant l'évolution vers le réseau numérique avec intégration des services (RNIS), voire ultérieurement, conjointement avec des services de transmission de données à commutation par paquets (PSDTS) (*packet switched data transmission services*) assurés dans un RNIS ou par l'intermédiaire d'un RNIS à destination des réseaux publics de données à commutation par paquets (RPDCP);
- (b) que des TE1 en mode paquet conformes aux Recommandations de la série I (I.430/I.431) aux points de référence S et T seront utilisés conjointement avec des services de transmission de données à commutation par paquets assurés dans un RNIS ou via un RNIS à destination de RPDCP;
- (c) que les fonctions et le protocole définis dans la présente Recommandation doivent permettre d'assurer le service de réseau défini dans la Recommandation X.213;
- (d) que la fonction d'interfonctionnement entre un RNIS et un RPDCP est définie dans la Recommandation X.325;
- (e) que l'accès à la demande aux RPDCP est défini dans la Recommandation X.32;
- (f) que l'accès spécialisé aux RPDCP est défini dans la Recommandation X.25,

recommande à l'unanimité

que les dispositions suivantes soient appliquées pour le support d'équipements terminaux en mode paquet par un RNIS.

La présente Recommandation traite des aspects suivants:

- 1) définition des aspects des services en mode paquet fournis aux usagers du RNIS, conformément aux services supports définis dans les Recommandations de la série I;
- 2) définition des procédures à l'interface usager-réseau du RNIS permettant d'accéder aux services en mode paquet, conformément aux Recommandations I.430, I.431, Q.921 et Q.931;
- 3) définition des fonctions de TA pour l'adaptation des terminaux conformes à l'actuelle Recommandation X.25.

Les unités d'assemblage/désassemblage de paquets (PAD) (*packet assembly/disassembly*) peuvent être assurées dans le réseau, auquel cas les Recommandations existantes s'appliquent à l'accès asynchrone (par exemple X.3, X.28, X.29, X.52). Le support de l'accès asynchrone par un RNIS ou par l'intermédiaire d'un RNIS n'entre pas dans le cadre de la présente Recommandation.

1 Aspects «service» généraux

Deux services principaux de transmission de données à commutation par paquets ont été définis pour les terminaux en mode paquet reliés à un RNIS, à savoir:

- cas A l'accès à un RPDCP (services RPDCP);
- cas B l'utilisation d'un service de circuit virtuel du RNIS.

La prestation de ces services est définie dans les Recommandations de la série I.230.

Dans le cas A, on utilise une connexion de circuits transparente, établie soit en permanence (c'est-à-dire sans commutation) soit sur demande (c'est-à-dire avec commutation) dans le RNIS. Le service support correspondant dans le

¹⁾ La présente Recommandation est également publiée dans la série I (Recommandation I.462).

RNIS est un service à 64 kbit/s, tel qu'il est défini dans la Recommandation I.231. Le service offert à l'utilisateur est celui assuré par le RPDPCP, et décrit dans les Recommandations X.25 (accès permanent) et X.32 (accès sur demande) ainsi que dans d'autres Recommandations de la série X (par exemple X.2 et X.121).

Dans le cas B, on utilise un service support de circuit virtuel du RNIS, tel qu'il est décrit en 3.2.1/I.231. Le service fourni est décrit dans les Recommandations de la série I.

Dans le cas A, seul le canal B peut être utilisé pour accéder au service à commutation par paquets à l'interface usager-réseau, alors que dans le cas B, les canaux B comme D peuvent être utilisés. Les aspects service détaillés sont, dans ces deux cas, décrits en 3.

La présente Recommandation traite des procédures suivantes au point de référence S/T:

- accès par les canaux B et D aux interfaces à débit de base comme à débit primaire. L'application de ces procédures à l'accès par le canal H doit faire l'objet d'un complément d'étude;
- procédures LAPB X.25 sur le canal B et procédures LAPD Q.921 sur le canal D. Les procédures LAP X.25 ne sont pas examinées ici;
- procédures X.25 au niveau paquet sur les canaux B et D.

En outre, la présente Recommandation définit l'utilisation des procédures Q.921 et Q.931, lorsqu'il y a lieu, pour établir et libérer un trajet physique dans le RNIS.

2 Configurations de référence

Les configurations décrites ci-dessous constituent le point de départ de la normalisation des ETDD X.25 et des TE1 dans le RNIS. Les considérations relatives à l'interfonctionnement sont définies en 5.

Ces configurations sont aussi le point de départ de la normalisation de l'exploitation des équipements terminaux (TE) en mode paquet dans un RNIS du fait qu'un ETDD X.25 et son adaptateur de terminal (TA) (*terminal adaptor*) équivalent toujours à un TE1 en mode paquet à l'interface S/T. En conséquence, chaque mention dans la présente Recommandation de la combinaison d'un ETDD X.25 et de son TA doit être considérée comme applicable à un TE1 en mode paquet. Toutefois, certains TE1 peuvent avoir des capacités plus grandes que celles disponibles dans l'ensemble constitué par un ETDD X.25 et son TA. De même, la présente Recommandation traite de l'exploitation des NT2 fonctionnant en mode paquet.

L'utilisateur peut exploiter, dans ses locaux, plusieurs ETDD X.25 avec des TA ou des TE1, ou une combinaison de ces équipements. Plusieurs ETDD X.25 peuvent être multiplexés au niveau de la couche 3 par un NT2 sur un seul canal B. Plusieurs TA ou TE1 peuvent utiliser le canal B, communication par communication, à des moments différents.

NOTE – Le multiplexage à la couche 2 dans un canal B doit faire l'objet d'un complément d'étude.

La présente Recommandation ne s'applique qu'au fonctionnement en mode paquet qui s'effectue indépendamment sur un seul type de connexion de réseau RNIS (c'est-à-dire avec un canal B, ou un canal D).

2.1 Configuration en cas d'accès à des services assurés par un RPDPCP (cas A)

Cette configuration (Figure 2-1) concerne le cas A, et implique donc le traitement transparent des communications par paquets dans un RNIS. Seul l'accès par les canaux B est possible. Dans ce contexte, le seul support qu'un RNIS offre aux communications par paquets est un type de connexion de réseau physique transparente en mode circuit semi-permanente ou sur demande à 64 kbit/s entre la borne d'accès appropriée du RPDPCP et l'ETDD X.25 + le TA ou le TE1 dans les locaux de l'abonné.

Dans le cas de l'accès semi-permanent, l'ETDD X.25 + le TA ou le TE1 est relié à la borne RNIS correspondante au RPDPCP (AU). Le TA, lorsqu'il est présent, n'effectue que l'adaptation nécessaire du débit du canal physique entre l'utilisateur au point de référence R et le débit du canal B de 64 kbit/s. Les messages Q.931 ne sont pas utilisés dans ce cas.

Dans le cas de l'accès sur demande aux RPDPCP, illustré dans la partie supérieure de la Figure 2-1, l'ETDD X.25 + TA ou TE1 est relié à la borne d'accès du RNIS au RPDPCP (AU). L'AU est également à même d'établir des canaux physiques à 64 kbit/s dans le RNIS.

Dans ce type de connexion, les appels de départ sont établis sur le canal B vers la borne d'accès au RPDPCP à l'aide de la procédure de signalisation du RNIS avant de déclencher les fonctions X.25 des couches 2 et 3. Pour ce faire, on peut recourir soit à la méthode de ligne spéciale à commutation instantanée (par exemple, communication directe) soit à des

méthodes de sélection complète. En outre, le TA, lorsqu'il est présent, effectue l'adaptation du débit d'usager à 64 kbit/s. Selon la technique d'adaptation du débit binaire employée, une fonction complémentaire peut être requise à l'AU du RPDCP. (Voir l'article 7 en ce qui concerne l'adaptation du débit par le TA.)

En cas de sélection complète, deux numéros distincts sont utilisés pour l'accès sortant au RPDCP:

- le numéro RNIS de la borne d'accès du RPDCP, contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931;
- l'adresse de l'ETTD appelé, indiquée dans le paquet d'appel X.25.

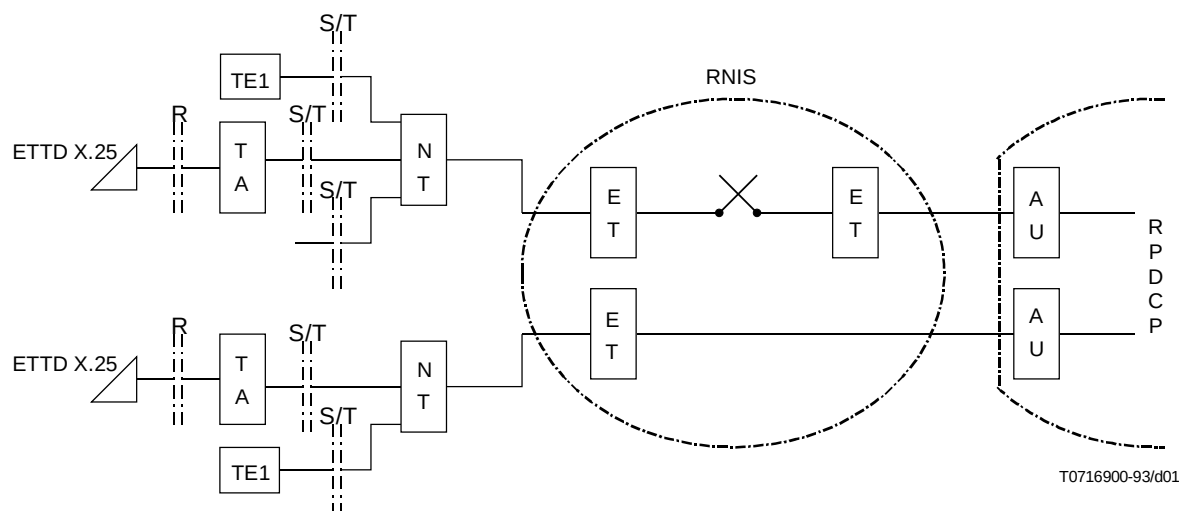
Le service correspondant demandé dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 fait partie des services supports en mode circuit du RNIS.

Les considérations ci-dessus s'appliquent aussi aux appels provenant du RPDCP. En réalité, sur la Figure 2-1, la borne d'accès RNIS du RPDCP inclut les fonctions d'adaptation de débit (si nécessaire) et d'établissement du trajet.

Lorsque cela est nécessaire, l'identification de l'ETTD peut être faite par le RPDCP, en utilisant les protocoles de signalisation pour l'établissement de la communication définis dans la Recommandation Q.931. En outre, l'identification de l'ETCD peut aussi être fournie à l'ETTD, si nécessaire, en utilisant les mêmes protocoles.

Dans le cas de l'accès sur demande, l'exploitation des couches 2 et 3 X.25 dans le canal B ainsi que les définitions des services se trouvent dans la Recommandation X.32.

Certains RPDCP peuvent appliquer les procédures supplémentaires d'identification de l'ETTD définies dans la Recommandation X.32 pour compléter l'information fournie par le RNIS dans le cas A.



T0716900-93/d01

—— Le canal B est utilisé

|| Points de référence
|| (voir la Recommandation I.411)

AU Bornes d'accès au RNIS (*access unit*)
TA Adaptateur de terminal (*terminal adaptor*)
NT Terminaison de réseau 2 et/ou 1 (*network termination*)
ET Terminaison de central (*exchange termination*)
TE1 Equipement terminal 1 (*terminal equipment*)

NOTES

- 1 Cette figure n'est qu'un exemple des nombreuses configurations possibles; elle vise à expliciter la description des diverses fonctions d'interface.
- 2 Voir la Recommandation X.325 pour les directives en matière d'interfonctionnement.

FIGURE 2-1/X31

Configuration en cas d'accès aux services assurés par un RPDCP

2.2 Configuration pour le service de circuit virtuel du RNIS (cas B)

Cette configuration concerne le cas où une fonction de traitement des paquets (PH) (*packet handling*) existe dans le RNIS. La configuration de la Figure 2-2 concerne les procédures X.25 applicables aux couches liaison et paquets pour les services assurés sur le canal B. En pareil cas, la communication par paquets est acheminée, dans le RNIS, vers une fonction de traitement des paquets (PH) où s'accomplit le traitement complet de la communication X.25.

L'accès à la fonction PH peut se faire de diverses manières selon les différentes possibilités de mise en œuvre du RNIS. De toute façon, une connexion sur le canal B est établie vers/à partir d'un accès PH assurant le traitement nécessaire pour les communications par paquets par le canal B, les fonctions X.25 normalisées aux couches 2 et 3 ainsi que les fonctions d'établissement du trajet pour la couche 1 et l'adaptation éventuelle du débit.

La configuration de la Figure 2-3 concerne le cas des procédures X.25 de couche paquets acheminées sur le canal D. En pareil cas, plusieurs ETTD X.25 peuvent utiliser simultanément le canal D moyennant une discrimination des identificateurs de la connexion à la couche 2 du RNIS. Le point d'accès PH reste capable d'assurer les procédures X.25 de couche paquets.

Il est également important de remarquer que les procédures d'accès à un service de transmission de données à commutation par paquets par l'intermédiaire d'une interface usager-réseau du RNIS sur un canal B ou D sont les mêmes, que le prestataire de service choisisse d'installer les fonctions de traitement des paquets:

- a) dans un commutateur distant ou un module à commutation par paquets d'un RNIS;
- b) ou dans le commutateur local.

Cependant, les procédures d'accès par paquets par le canal B et par le canal D sont différentes (voir le 6).

Dans les deux cas d'accès par le canal B et par le canal D, dans le service correspondant au cas B, l'adresse de l'ETTD appelé est contenue dans le paquet X.25 de *demande d'appel*. L'établissement de la connexion physique à partir du TA/TE1 vers les fonctions de traitement des paquets s'effectue sur la base du service support demandé (service de circuit virtuel du RNIS); en conséquence, l'utilisateur ne fournit pas les informations d'adressage dans les procédures Q.931.

Pour l'accès sur demande, certains RNIS peuvent utiliser les procédures d'identification d'ETTD définies dans la Recommandation X.32.

3 Aspects service

3.1 Accès aux services assurés par un RPDCP (cas A)

Les considérations relatives à l'interfonctionnement sont définies en 5.

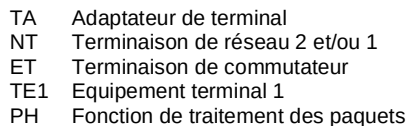
3.1.1 Caractéristiques de service

Dans ce cas, le RNIS offre une connexion transparente de réseau à 64 kbit/s à commutation de circuits ou semi-permanente entre le TA/TE1 et la borne d'accès au RPDCP (AU). En cas d'accès commuté, l'AU doit être choisi par l'adresse appelée dans le protocole de signalisation du canal D lorsque le TA/TE1 établit la communication par commutation de circuits vers l'AU. En cas d'accès non commuté, les messages de commande d'appel Q.931 ne sont pas utilisés.

Du fait que le prestataire de services à commutation par paquets est un RPDCP, certains ETTD sont des terminaux de RPDCP; ils sont exploités par le RPDCP. D'autres ETTD peuvent accéder au RPDCP sans abonnement permanent au RPDCP.

Dans le premier cas, les services identiques à ceux du RPDCP sont maintenus, y compris les services complémentaires, les caractéristiques de qualité de service (QOS) (*quality of service*) et les interfaces ETTD/ETCD. Si l'ETTD ne s'abonne pas au RPDCP, les services complémentaires du RPDCP sont limités (voir la Recommandation X.32).

Chaque ETTD est associé à un ou plusieurs numéros RNIS (E.164). En outre, un ETTD peut être associé à un ou plusieurs numéros X.121 assignés par le ou les RPDCP associés à l'ETTD. La méthode selon laquelle les paquets X.25 transmettent les numéros du plan de numérotage du RNIS ainsi que la relation avec la Recommandation X.121 sont décrites dans la Recommandation E.166.



Le service et les services complémentaires assurés, ainsi que les caractéristiques de qualité de service, sont ceux du RNIS. Les caractéristiques existantes définies dans les Recommandations de la série X peuvent être améliorées, et des caractéristiques supplémentaires peuvent aussi être spécifiées, compte tenu des nouvelles possibilités offertes par le RNIS aux usagers. Un numéro du plan de numérotage du RNIS sera associé à un ou plusieurs TA/TE1 (voir la Recommandation E.164).

3.2.2 Possibilités d'accès de l'utilisateur

En pareil cas, les canaux B et D peuvent être utilisés pour accéder au service support de circuit virtuel du RNIS.

3.2.2.1 Accès par le canal B

3.2.2.1.1 Limitations de service

En pareil cas, les ETTD appartenant aux catégories d'utilisateurs du service 8 à 11 et 30 de la Recommandation X.1 (catégories d'accès T1 à T5 et Y1 à Y5) peuvent être exploités sans restriction d'utilisation de la Recommandation X.25. Les mécanismes d'adaptation du débit pour les catégories d'utilisateurs du service 8 à 11 (catégories d'accès T1 à T4 et Y1 à Y4) ainsi que les fonctions des TA sont décrits en 7.

3.2.2.1.2 Règles fondamentales

Pour établir des communications de données par paquets, quand on utilise un canal B commuté, on sépare la phase établissement du canal B de la phase commande des circuits virtuels au moyen du protocole X.25 (couche liaison et couche paquets).

En général, un RNIS n'a pas connaissance de l'équipement ou de la configuration de terminal d'utilisateur. En cas d'accès sur demande, pour établir la communication entrante sur le canal B, il faut recourir aux procédures de signalisation du 6 (voir la Recommandation Q.931).

3.2.2.2 Accès par le canal D

3.2.2.2.1 Limitations de service

Dans ce cas, des ETTD appartenant aux catégories d'utilisateurs 8 à 10 de la Recommandation X.1 (catégories d'accès U1 à U4) à l'exception de la catégorie d'utilisateur du service d'accès de base 11 défini dans la Recommandation X.1 (catégorie d'accès U5) peuvent être exploités sous réserve que les limites imposées par le LAPD en ce qui concerne la longueur maximale du champ des trames d'information (paramètre N201 tel qu'il est défini dans la Recommandation Q.921) soient respectées. En tout état de cause, le nombre maximal d'octets dans le champ d'information de chaque trame transférée sur le canal D ne doit pas dépasser 260.

3.2.2.2.2 Règles fondamentales

Les principes suivants doivent toujours être respectés afin d'offrir à un TE l'accès au service de transmission de données à commutation par paquets tel qu'il est défini dans les Recommandations de la série X, notamment X.25.

Une seule liaison SAPI = 16 LAPD, telle qu'elle est perçue par le réseau et par l'utilisateur, doit assurer le multiplexage des canaux logiques à la couche 3 X.25. En outre, du fait que l'utilisateur peut avoir un accès multipoint, et qu'un seul TA ou TE1 peut fonctionner avec plusieurs TE1, le réseau doit admettre la présence de liaisons logiques multiples SAPI = 16 LAPD fonctionnant simultanément à la couche 2 du RNIS. Il s'ensuit que le réseau doit être à même d'admettre simultanément le multiplexage à la couche 2 et à la couche 3 X.25 pour les connexions en mode paquet sur le canal D.

Tous les paquets X.25, y compris les paquets d'appel et appel entrant doivent être acheminés à destination et en provenance du TE dans des trames d'information numérotées (trames I) sur la liaison SAPI = 16 LAPD.

Un paquet d'appel entrant n'est acheminé vers un TE qu'à l'issue d'un contrôle effectué par le réseau des éléments suivants:

- la compatibilité des services complémentaires offerts aux utilisateurs contenus dans le paquet d'appel entrant, avec le profil de l'abonné demandé, le cas échéant;
- la disponibilité du canal logique X.25, bidirectionnel ou à l'arrivée, dans lequel le paquet d'appel entrant est envoyé.

3.2.3 Catégories de notification des appels entrants X.25

Il existe trois catégories selon les procédures de la Recommandation Q.931 permettant de notifier à l'utilisateur les appels entrants. Ces catégories peuvent être assurées sur la base d'un abonnement. Les réseaux doivent en fournir une ou plusieurs.

3.2.3.1 Catégorie pas de notification

Le réseau attribue les appels entrants à un canal (D/B) à l'aide d'un algorithme mis en œuvre par le réseau. Les procédures Q.931 ne sont pas utilisées pour notifier les appels entrants à l'utilisateur. On distingue deux sous-catégories:

- a) connexions semi-permanentes vers le PH. Le paquet d'*appel entrant* est remis directement sur la connexion semi-permanente;
- b) connexions établies à la demande de l'utilisateur (du côté appelé)

L'utilisateur est responsable de l'établissement des canaux vers le PH à l'aide des procédures Q.931. S'il ne l'a pas fait, le réseau libère les appels entrants.

3.2.3.2 Catégorie de notification conditionnelle

Les procédures Q.931 ne sont utilisées par le réseau que pour activer un canal pour transmettre un appel entrant lorsqu'il n'y a pas de canal actif disponible tel qu'il est défini dans la Recommandation Q.931. Les appels entrants suivants destinés au même numéro de RNIS sont acheminés sur ce canal sans utiliser les procédures Q.931.

Certains réseaux peuvent être à même de maintenir les informations concernant l'état du canal d'accès des paquets de l'utilisateur. Le réseau peut appliquer un algorithme pour indiquer qu'aucun appel supplémentaire ne doit être ajouté au canal d'accès des paquets actif. Le réseau peut alors refuser immédiatement l'appel ou utiliser les procédures Q.931 pour essayer d'activer un autre canal pour acheminer les appels X.25 supplémentaires.

NOTE – Certains réseaux peuvent également comparer la sous-adresse et utiliser les procédures Q.931 pour essayer d'activer un autre canal pour acheminer les appels supplémentaires lorsque l'adresse RNIS est différente de l'adresse RNIS du terminal dont le canal d'accès des paquets est à l'état actif.

3.2.3.3 Catégorie de notification inconditionnelle

Les procédures Q.931 sont utilisées par le réseau pour avertir l'utilisateur de chaque appel entrant X.25.

En pareil cas, l'utilisateur peut choisir un canal B qui a une connexion semi-permanente ou établie à la demande entre le terminal et le PH (voir le Tableau 6-3). Si un canal B avec une connexion semi-permanente peut être choisi, le réseau doit identifier le terminal relié à ce canal B. L'utilisation de l'assignation non automatique du TE1 peut s'appliquer à cette fin à titre d'option du réseau. D'autres méthodes d'identification du terminal doivent faire l'objet d'une étude ultérieure.

Comme indiqué dans le Tableau 3-1, toutes les informations contenues dans le paquet d'appel entrant X.25 sont mises en correspondance avec le message ÉTABLISSEMENT Q.931. Le Tableau 6-4 contient les éléments d'informations correspondants X.25/Q.931. La mise en correspondance peut être restreinte par des limitations de longueur du message d'ÉTABLISSEMENT dans Q.931. En cas de mise en correspondance obligatoire, cette restriction peut aboutir à une libération de la communication. La communication X.25 ne sera pas libérée si l'on utilise la segmentation de message Q.931. En cas de mise en correspondance facultative pour la catégorie de notification conditionnelle, ou de violation de la limitation de longueur en cas de mise en correspondance obligatoire lorsque la segmentation de message Q.931 n'est pas utilisée, les différents éléments d'information seront choisis par le réseau à mettre en correspondance afin de ne pas dépasser la limite de longueur du message d'ÉTABLISSEMENT Q.931, et n'aboutiront pas à une libération de la communication X.25. Le critère exact de sélection des éléments d'information à mettre en correspondance dépend du réseau. Il convient de noter dans ce cas que le paquet d'appel entrant X.25 comprendra des services qui ne sont pas présents dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931.

3.2.3.4 Mise en correspondance des informations entre le paquet d'appel entrant X.25 et le message Q.931

Dans le cas de catégories de notification conditionnelle et inconditionnelle, certaines des informations contenues dans le paquet d'*appel entrant* X.25 doivent être mises en correspondance avec le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931, comme l'indique le Tableau 3-1.

TABLEAU 3-1/X.31

Spécifications de la mise en correspondance des informations pour les catégories de notification

Catégorie de notification	Mise en correspondance des informations
Notification conditionnelle	Adresse de l'ETTD demandé M Sous-adresse du demandé M (Note 1) Autres O
Notification inconditionnelle	Toutes (Note 2) M
M Obligatoire O Option de réseau NOTES 1 Pour les réseaux qui prennent en charge les services supplémentaires du RNIS du numéro d'abonné multiple et/ou de la sélection directe d'un poste supplémentaire, la mise en correspondance du champ de paramètre de service complémentaire d'extension de l'adresse du demandé et du champ de sous-adresse du demandé dans le message d'ÉTABLISSEMENT DSS 1 est facultative. 2 «Toutes» signifie le plus grand nombre possible à l'aide des éléments d'information disponibles indiqués dans le Tableau 6-4.	

3.3 Contrôle de compatibilité

Ce paragraphe intéresse les services correspondant aussi bien au cas A qu'au cas B.

Les informations justiciables d'un contrôle de compatibilité dans le(s) réseau(x) public(s) et/ou dans les systèmes de terminaux, lorsqu'on établit une communication entre deux systèmes, peuvent se diviser en deux grandes catégories:

- la capacité de transmission peut comprendre les types de connexions de réseau RNIS, l'information d'identification de service support en rapport avec les couches 1 à 3 dans les terminaux, et les services complémentaires définis dans la Recommandation X.2;
- les capacités de communication mettent en jeu des fonctions de couche supérieure pour les applications normalisées en rapport avec les services de télécommunication. D'autres informations, transmises en transparence entre les systèmes terminaux, peuvent aussi faire partie des capacités de communication. Le codage des éléments d'information nécessaires au contrôle de compatibilité et leur relation avec le modèle d'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) sont définis dans les Recommandations Q.931 et X.300. Le contrôle des capacités de communication au niveau de la connexion de réseau RNIS est limité aux paramètres transmissibles par les protocoles de la couche paquets X.25, c'est-à-dire que les paramètres de compatibilité de couche supérieure ne peuvent être transmis de l'utilisateur demandeur à l'utilisateur appelé.

Le réseau assure les capacités de transmission et fournit l'élément d'information de capacité support associé à l'utilisateur dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 lorsque l'appel entrant est notifié à l'utilisateur. Cet élément, ainsi que d'autres éventuellement, sont utilisés par l'équipement de l'utilisateur aux fins de contrôle de compatibilité, comme il est décrit dans l'Annexe B/Q.931.

Le réseau ne transmet pas de capacité de communication (c'est-à-dire l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure associé) à l'utilisateur, du fait qu'un protocole de couche paquets de la Recommandation X.25 ne peut transférer ce type d'élément d'information du demandeur au demandé.

4 Adressage et acheminement**4.1 Choix de l'interface du terminal**

Le présent paragraphe décrit les informations requises pour choisir un TA/TE1 compatible pour établir un appel entrant X.25 du fait que les usagers peuvent exploiter plusieurs terminaux en mode paquet dans le cadre d'arrangements multiservices.

En ce qui concerne la transmission de données, il est prévu qu'un RNIS identifiera, au moyen d'une adresse RNIS, une interface spécifique dans les locaux de l'abonné. Les informations concernant les capacités de transmission peuvent être utilisées par le TA/TE1 appelé aux fins de contrôle de compatibilité.

Dans le cas B, l'assignation non automatique de TE1 peut être utilisée pour l'identification d'un terminal pour les services PVC. D'autres méthodes doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

En règle générale, un numéro RNIS identifie une ou plusieurs interfaces réseau/usager RNIS. Toutefois, certains réseaux peuvent permettre qu'une interface réseau/usager RNIS bénéficie de plusieurs numéros RNIS, ce qui permet ainsi d'identifier un terminal donné dans une interface réseau/usager RNIS.

Il y a deux manières de choisir un terminal spécifique dans le RNIS: en utilisant les services supplémentaires du RNIS du numéro d'abonné multiple (MSN) (*multiple subscriber number*) ou de la sélection directe d'un poste supplémentaire (DDI) (*direct dialling-in*), ou bien en employant le sous-adressage du RNIS.

4.1.1 Sélection d'interface de terminal au moyen du numéro d'abonné multiple/de la sélection directe d'un poste supplémentaire

Dans une configuration point-multipoint, le service supplémentaire du RNIS du numéro d'abonné multiple peut être utilisé pour choisir un terminal spécifique.

Dans une configuration point à point, le service supplémentaire du RNIS de la sélection directe d'un poste supplémentaire peut être utilisé pour choisir un terminal spécifique.

4.1.2 Sélection d'interface de terminal au moyen du sous-adressage du RNIS

Une sous-adresse du service complémentaire d'extension d'adresse X.25 peut être utilisée pour identifier un terminal spécifique dans une installation d'utilisateur en configuration point à point ou point-multipoint.

4.2 Accès aux services assurés par un RPDCP (cas A)

4.2.1 Choix du type de canal

Les appels par paquets utilisant ce service support (c'est-à-dire en mode circuit) utilisent toujours le canal B.

4.2.2 Plan d'adressage pour les appels sortants

Le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931, lorsqu'il est utilisé, contient la demande de service support en mode circuit. Le message d'ÉTABLISSEMENT contient également l'adresse RNIS de l'AU du RPDCP.

Le paquet d'appel X.25 contient l'adresse du terminal appelé.

4.3 Accès au service de circuit virtuel du RNIS (cas B)

4.3.1 Choix du type de canal

On peut utiliser deux procédures pour choisir le type de canal (c'est-à-dire choisir entre le canal B et le canal D):

- i) le terminal qui doit accepter l'appel X.25 doit indiquer le type de canal à utiliser;
- ii) le RNIS dispose d'informations sur le type de canal qui sera utilisé pour l'appel entrant X.25.

Les différents types d'informations que le RNIS peut utiliser pour choisir le canal à utiliser peuvent comprendre les éléments énumérés ci-après, bien que cette liste ne soit pas exhaustive:

- a) accords lors de la souscription de l'abonnement;
- b) niveau d'occupation des canaux établis.

Les procédures de négociation des canaux sont décrites en 6.

4.3.2 Plan d'adressage pour les appels sortants

Le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931, lorsqu'il est utilisé, contient la demande de service support de circuit virtuel RNIS. Le message d'ÉTABLISSEMENT ne contient pas d'adresse.

Le paquet d'appel X.25 contient l'adresse du terminal appelé.

5 Interfonctionnement avec des réseaux spécialisés

5.1 Accès en mode circuit aux services assurés par un RPDCP (cas A)

L'interfonctionnement par accès aux bornes (voir la Recommandation X.300) s'applique dans ce cas, c'est-à-dire que le terminal en mode paquet est relié par une connexion à 64 kbit/s à une borne d'accès (AU) RNIS du RPDCP. L'AU appartient au RPDCP et est équivalent, sur le plan fonctionnel, à la fonction d'interfonctionnement (IWF) (*interworking function*) (voir la Recommandation X.325).

5.2 Accès aux RPDCP par l'intermédiaire du service de circuit virtuel (cas B)

L'interfonctionnement par mise en correspondance de la commande d'appel (voir la Recommandation X.300) s'applique dans ce cas, c'est-à-dire que l'interfonctionnement entre un RNIS et un RPDCP s'effectue conformément aux dispositions de la Recommandation X.75 ou au moyen d'un protocole de réseau interne équivalent sur le plan fonctionnel. Dans certaines formes de mise en œuvre, les fonctions PH appartenant logiquement au RNIS peuvent se trouver physiquement dans un point nodal du RPDCP. Le service assuré est toujours le service de circuit virtuel RNIS. En tout état de cause, l'interfonctionnement entre fournisseurs de réseaux s'effectue conformément aux dispositions de la Recommandation X.75 (voir également la Recommandation X.325).

6 Communications par paquets au point de référence S/T

Le présent paragraphe décrit les flux d'information requis pour traiter la communication par paquets pour:

- a) l'exploitation en mode circuit (cas A) sur les canaux B; et
- b) l'exploitation en mode paquet (cas B) sur les canaux B et D d'une ligne d'accès au RNIS.

Le TA/TE1 du RNIS présente un point de référence S/T vers le réseau et, par conséquent, la mise en œuvre du TA/TE1 doit tenir compte des procédures décrites dans les Recommandations Q.921 et Q.931 pour l'établissement et la commande des connexions sur le canal B et sur le canal D. Le protocole ainsi que le texte des 6.1/Q.931 à 6.5/Q.931 et de l'Appendice II/Q.931, ainsi que des 6.1 à 6.5 et de l'Appendice III de la présente Recommandation sont identiques.

Pour les connexions avec accès sur demande, le texte des 6.1 à 6.4 est applicable. On trouvera dans l'Appendice III des exemples de flux de messages pour les connexions avec accès sur demande.

Deux types de connexions semi-permanentes sur les canaux B et D sont traités dans le présent article:

- 1) la couche physique établie de manière semi-permanente entre le terminal et le PH/AU, c'est-à-dire que la couche physique I.430/I.431 demeure en état d'activation et que le trajet physique dans le RNIS est connecté de manière semi-permanente; et
- 2) la couche liaison de données X.25 et la couche physique établies de manière semi-permanente entre le terminal et le PH/AU (dans ce type de connexion, l'utilisateur et le réseau maintiennent la couche liaison de données X.25 dans l'état ÉTABLISSEMENT).

Lorsque l'on utilise un PVC, il doit y avoir une connexion permanente de type 2).

Dans une connexion semi-permanente du type 1), les procédures du 6.3 sont applicables aux phases d'établissement et de libération de la communication X.25.

Dans une connexion semi-permanente du type 2), seules les procédures du 6.3.2 sont applicables aux phases d'établissement et de libération de la communication X.25.

Lorsqu'on utilise une connexion semi-permanente du type 2) pour des PVC, aucune de ces procédures n'est applicable.

Les connexions semi-permanentes sont établies par un processus de mise en place sans les procédures Q.931.

6.1 Accès sortant

Si l'utilisateur choisit un canal déjà établi pour la communication virtuelle X.25 sortante, les procédures décrites en 6.3 s'appliquent. Si le canal choisi n'est pas établi vers l'AU/PH, il faut alors utiliser les procédures d'activation de canal décrites dans les paragraphes suivants avant d'établir la communication virtuelle à l'aide des procédures du 6.3.

Pour les communications de données X.25 sortantes, l'utilisateur doit d'abord savoir si le réseau souhaite un service à commutation de circuits (cas A) ou à commutation par paquets (cas B). Pour les communications à commutation de circuits sortantes, l'utilisateur utilise les procédures décrites en 6.1.1. Pour les communications par paquets sortantes, l'utilisateur décide s'il faut utiliser le canal B ou le canal D pour les communications par paquets. S'il décide d'utiliser le canal B, les procédures du 6.1.2.1 sont appliquées. S'il décide d'utiliser le canal D, les procédures décrites en 6.1.2.2 sont appliquées.

NOTE – Certains réseaux ne permettent pas tous les types d'accès. Dans le cas d'accès par le canal B, le réseau libère une demande de services non assurés en envoyant un message de LIBÉRATION ACHEVÉE avec la cause n° 65, «*service support non mis en œuvre*». En cas de demande d'accès par le canal D (une trame SABME dont le SAPI = 16), sur un point d'accès au réseau qui n'assure pas le service, le réseau n'est pas tenu de répondre.

6.1.1 Accès à commutation de circuits aux services assurés par un RPDCP (cas A)

La connexion du canal B entre l'utilisateur et l'AU est commandée à l'aide des procédures de signalisation du canal D pour l'établissement de la communication, décrites en 5.1/Q.931. Le canal B spécifique à utiliser en tant que connexion commutée est choisi à l'aide des procédures de sélection des canaux décrites en 5.1.2/Q.931 et récapitulées dans le Tableau 6-1.

En fonction des informations d'établissement de l'appel (par exemple numéro de l'appelé permettant d'identifier un AU, sélection du réseau de transit, etc.) et/ou d'un accord conclu lors de la souscription de l'abonnement, le réseau assure une connexion vers l'AU approprié. L'élément d'information de capacité support contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT est codé comme suit:

- capacité de transfert de l'information mise soit:
 - a) à «information numérique non limitée», soit
 - b) à «information numérique limitée»;
- mode de transfert mis à «mode circuit»;
- débit de l'information mis à «64 kbit/s».

L'utilisateur peut également spécifier les protocoles de transfert de l'information de la couche 1 (par exemple, l'adaptation du débit), de la couche 2 (c'est-à-dire LAPB) et de la couche 3 (c'est-à-dire la Recommandation X.25) dans l'élément d'information de compatibilité de couche inférieure contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT (voir l'Annexe L/Q.931 intitulée «Principes de codage de l'information dans les couches inférieures»).

TABLEAU 6-1/X.31

Canal demandé par l'utilisateur et réponse du réseau accès sortant vers un AU ou un PH

Canal indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT dans le sens usager-réseau			Réponse du réseau en matière d'attribution des canaux réseau-usager
Sélection du canal d'information	Préféré ou exclusif	Indicateur du canal D (Note 3)	
Bi	Exclusif	Non	Bi
	Préféré	Non	Bi, Bi'
Quelconque	(Ne pas tenir en compte)	Non	Bi'
(Absent)			Bi'
Bi Canal B indiqué (inactif) Bi' Tout (autre) canal B inactif NOTES 1 Aucun autre codage n'est valable. 2 Toutes les colonnes sous la rubrique «Canal indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT» indiquent les codages que peut retenir l'utilisateur pour l'élément d'information d'identification du canal contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT émis par l'utilisateur vers le réseau pour demander une connexion vers un AU ou vers un PH (voir le 4.5.13/Q.931). La colonne «Réponse du réseau en matière d'attribution des canaux» a trait aux réponses que peut fournir le réseau en matière d'attribution des canaux à l'utilisateur. 3 L'indicateur du canal D doit être codé «0» pour indiquer Non et «1» pour indiquer Oui.			

6.1.2 Accès au service de circuit virtuel du RNIS (cas B)

6.1.2.1 Canal B

Les connexions établies sur le canal B avec accès sur demande sont commandées à l'aide des procédures de signalisation du canal D pour l'établissement de la communication décrites en 5.1/Q.931 à l'aide des messages définis dans le 3.2/Q.931, sous réserve des exceptions énumérées ci-après:

- a) les procédures d'envoi avec chevauchement spécifiées au 5.1.3/Q.931 ne sont pas applicables;
- b) les procédures de traitement d'appel et d'envoi avec chevauchement spécifiées au 5.1.5.2/Q.931 ne sont pas applicables;
- c) les procédures de notification d'interfonctionnement à l'interface de départ, spécifiées au 5.1.6/Q.931, ne sont pas applicables;
- d) les procédures d'indication de confirmation d'appel spécifiées au 5.1.7/Q.931 ne sont pas applicables;
- e) les procédures de connexion de communication spécifiées au 5.1.8/Q.931 sont applicables comme suit:
 - 1) à l'acceptation de la connexion d'accès, le réseau émet un message de CONNEXION à travers l'interface usager-réseau vers l'abonné demandeur et passe à l'état actif;
 - 2) ce message indique au demandeur qu'une connexion d'accès vers l'unité de traitement des paquets a été établie;
 - 3) dès réception du message de CONNEXION, le demandeur arrête le temporisateur T310 (voir la Recommandation Q.931), envoie éventuellement un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION et passe à l'état actif;
- f) les procédures de refus d'appel spécifiées au 5.1.9/Q.931 s'appliquent comme suit:
 - 1) lorsqu'il n'est pas en mesure d'accepter la connexion d'accès, le réseau entame une libération de la connexion d'accès au RNIS à l'interface usager-réseau de départ, comme il est décrit en 5.3/Q.931;
- g) les procédures de sélection du réseau de transit spécifiées au 5.1.10/Q.931 ne sont pas applicables.

Le canal B spécifique à utiliser pour établir une connexion sur demande est choisi à l'aide des procédures de sélection des canaux décrites en 5.1.2/Q.931 et récapitulées au Tableau 6-1.

Pour une connexion établie à la demande vers un PH d'un RNIS, l'élément d'information sur la capacité support inclus dans le message d'ÉTABLISSEMENT doit être codé comme suit:

- capacité de transfert de l'information mise à «information numérique non limitée»;
- mode de transfert mis à «mode paquet»;
- débit du transfert de l'information mis à 00000;
- protocole de la couche 2 d'information de l'utilisateur mis à «Recommandation X.25, couche liaison»;
- protocole de la couche 3 d'information de l'utilisateur mis à «Recommandation X.25, couche paquets».

NOTE – Les octets 5a, 5b, 5c et 5d ne doivent pas être compris.

Les connexions dont l'accès est établi sur demande peuvent alors servir à assurer des communications par paquets conformes aux procédures de la couche liaison X.25 et de la couche paquets X.25, comme il est spécifié en 6.3.

Certains RNIS peuvent exiger que les éléments d'information numéro du demandeur et sous-adresse du demandeur soient inclus dans le message d'ÉTABLISSEMENT pour choisir un profil d'utilisateur spécifique.

6.1.2.2 Canal D

Le canal D assure une connexion qui permet au terminal d'utilisateur du RNIS d'avoir accès à une fonction PH dans le RNIS en établissant, dans la couche liaison, une connexion (SAPI = 16) qui peut alors être utilisée pour établir une communication par paquets conformément aux procédures de couche 3 de la Recommandation X.25, telles qu'elles sont définies en 6.3. La couche paquets de la Recommandation X.25 utilise le service de transfert d'information avec accusé de réception (c'est-à-dire les trames I) assuré par le LAPD (voir la Recommandation Q.920). En conséquence, les procédures Q.931 ne sont pas nécessaires pour assurer un accès par le canal D.

Un certain nombre d'équipements d'utilisateur en mode paquet peuvent fonctionner simultanément sur le canal D, chacun utilisant une liaison de données de couche 2 du RNIS distincte, identifiée par une adresse appropriée (voir la Recommandation Q.921) dans des trames transférées entre l'utilisateur et le PH.

6.2 Accès entrant

6.2.1 Accès à partir des services assurés par un RPDCP (cas A)

Le RNIS signale l'établissement d'une connexion en mode circuit à l'aide des procédures décrites en 5.2/Q.931. Les communications virtuelles X.25 sont signalées entre l'utilisateur et l'AU à l'aide des procédures décrites en 6.3.

6.2.1.1 Considérations générales

Les procédures générales exécutées par l'AU sont celles définies dans la Recommandation X.32.

6.2.1.2 Sélection des canaux

Si le circuit physique du RNIS souhaité par l'AU n'existe pas entre le terminal et l'AU, il convient d'appliquer les procédures d'établissement des canaux physiques décrites dans les paragraphes ci-après.

Le format du message d'ÉTABLISSEMENT envoyé par le réseau à l'utilisateur est conforme aux dispositions du 3.1.16/Q.931.

L'élément d'information de capacité support contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT est codé comme suit:

- capacité de transfert de l'information mise:
 - a) à «information numérique non limitée»; ou
 - b) à «information numérique limitée»;
- mode de transfert mis à «mode circuit»;
- débit de l'information mis à «64 kbit/s».

L'élément d'information d'identification de canal est codé conformément au Tableau 6-2.

TABLEAU 6-2/X.31

Canal demandé par le réseau et réponse de l'utilisateur accès entrant provenant d'un AU

Canal indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT dans le sens réseau-utilisateur			Réponse de l'utilisateur en matière d'attribution des canaux utilisateur vers réseau
Sélection du canal d'information	Préféré ou exclusif	Indicateur du canal D (Note 3)	
Bi	Exclusif	Non	Bi
Bi	Préféré	Non	Bi, Bi' (Note 1)
Bi Canal B indiqué (inactif) Bi' Tout autre canal B inactif (n'est pas autorisé à servir pour des offres d'appel de type diffusion)			
NOTES			
1 Ce codage ne sert pas aux offres d'appel de type diffusion.			
2 Aucun autre codage n'est valable.			
3 L'indicateur du canal D doit être codé «0» pour indiquer Non et «1» pour indiquer Oui.			

La connexion sur le canal B destinée à l'utilisateur demandé est établie par le réseau à l'aide des procédures de signalisation décrites en 5.2/Q.931. L'offre d'appel se fait en émettant le message d'ÉTABLISSEMENT sur une liaison de données point à point ou sur une liaison de données de type diffusion.

L'utilisateur répond au message d'ÉTABLISSEMENT comme il est spécifié en 5/Q.931.

6.2.2 Accès à partir d'un service de circuit virtuel du RNIS (cas B)

Pour offrir un appel entrant X.25, le réseau doit procéder par étapes successives:

- 1) sélection du canal – le réseau doit identifier le canal physique/liaison logique à utiliser pour l'appel entrant. Il peut se servir de l'information de profil d'utilisateur, des ressources du réseau, etc., pour choisir le canal, ou les procédures de négociation décrites à l'étape 2) ci-dessous;
- 2) établissement du canal physique/liaison logique – si le canal physique B ou la liaison logique du canal D n'ont pas été établis à l'étape 1), le réseau peut appliquer les procédures décrites en 6.2.2.3, avant de passer à l'étape 3);
- 3) établissement de la communication virtuelle X.25 – le réseau établit la communication virtuelle en utilisant les procédures décrites en 6.3.

Dans la configuration concernant le service de circuit virtuel du RNIS, le réseau choisit le type de canal à utiliser pour transmettre un nouveau paquet d'*appel entrant* selon les critères énoncés ci-dessous:

- 1) un nouveau paquet d'*appel entrant* peut être indiqué à l'abonné au RNIS au moyen d'une procédure d'offre d'appel entre le réseau et tous les terminaux d'utilisateurs en mode paquet (voir les 3.2.3.2 et 3.2.3.3);
- 2) une communication virtuelle entrante destinée à un terminal avec une connexion établie vers le PH peut être offerte directement au terminal sur la connexion d'accès établie sans utiliser les procédures d'offre d'appel Q.931 (voir les 3.2.3.1 et 3.2.3.2).

6.2.2.1 Canal B

Lorsque les appels X.25 doivent être offerts sur les canaux B sans négociation des canaux, les procédures décrites en 5.2/Q.931 à l'aide des messages décrits en 3.2/Q.931 s'appliquent, avec les exceptions énumérées ci-après:

- Les procédures en cas de réception avec chevauchement spécifiées en 5.2.4/Q.931 ne sont pas applicables.
- Les procédures de réception des messages d'APPEL EN COURS et d'ALERTE spécifiées en 5.2.5.2/Q.931 s'appliquent, avec l'exception suivante:
 - la réception d'un message d'ALERTE n'entraîne pas, de la part du réseau, l'envoi d'un message d'ALERTE correspondant vers l'abonné demandeur.
- Les procédures d'échec de l'appel spécifiées en 5.2.5.3/Q.931 s'appliquent compte tenu de la note suivante:
 - le réseau libère la communication virtuelle entrante X.25 vers l'ETTD X.25 demandeur à l'aide de la cause appropriée indiquée dans le Tableau 6-5.
- Les procédures de notification de l'interfonctionnement à l'interface de terminaison spécifiées en 5.2.6/Q.931 s'appliquent, avec les exceptions ci-après:
 - le cas correspondant au passage de la communication dans un environnement RNIS pendant la phase d'établissement de la communication n'est pas applicable;
 - lorsqu'un appel quitte l'environnement RNIS dans les locaux de l'utilisateur appelé, aucune notification n'est envoyée au demandeur;
 - le cas correspondant aux informations/structures dans la bande n'est pas applicable.
- Les procédures d'indication active spécifiées en 5.2.8/Q.931 s'appliquent, avec l'exception suivante:
 - le réseau n'engage pas de procédures pour envoyer un message de CONNEXION vers l'utilisateur demandeur.
- Les procédures de notification de l'utilisateur spécifiées en 5.9/Q.931 ne sont pas applicables.

Lorsqu'une connexion sur le canal B doit être utilisée, le paquet d'*appel entrant* est remis conformément aux dispositions du 6.3.

Lorsqu'une nouvelle connexion doit être établie sur le canal B, l'identité de l'utilisateur choisi est associée au suffixe du point d'extrémité de connexion (CES) (*connection endpoint suffix*) en provenance duquel le premier message de CONNEXION a été reçu.

6.2.2.2 Canal D

Le canal D fournit une connexion permettant au PH du RNIS d'avoir accès à un terminal d'utilisateur du RNIS ou vice versa, en établissant dans la couche liaison (SAPI = 16) une connexion du RNIS avec le terminal ou le réseau qui peut alors être utilisée pour établir des communications par paquets conformément aux procédures de couche 3 de la Recommandation X.25, comme défini en 6.3.

Les procédures de couche 2 doivent être conformes aux dispositions de la Recommandation Q.921. Le canal D assure une connexion semi-permanente pour l'accès des paquets du fait que toutes les trames de la couche 2 du canal D contenant un SAPI (16) en mode paquet sont acheminées automatiquement entre l'utilisateur et la fonction PH.

Lorsqu'un appel entrant est offert à l'équipement d'utilisateur en mode paquet à l'interface de l'utilisateur, les procédures de sélection des canaux décrites en 6.2.2.3 s'appliquent.

Un certain nombre de terminaux en mode paquet peuvent fonctionner simultanément sur le canal D, chacun utilisant une liaison de couche 2 distincte identifiée par un TE1 approprié (voir la Recommandation Q.921) dans des trames transférées entre le terminal et le réseau.

6.2.2.3 Offre d'appel

6.2.2.3.1 Choix du canal au moyen de l'offre d'appel

La procédure d'offre d'appel s'effectue à l'aide des messages et des procédures de couche 3 définis en 5/Q.931. La procédure d'offre d'appel est intégrée dans les procédures de commande de communication à commutation de circuits, signalée sur le canal D, le choix des canaux étant effectué au moyen de la procédure de sélection des canaux si celle-ci existe en tant qu'option de réseau.

Comme il est décrit en 5/Q.931, le réseau choisit le premier utilisateur qui répond à l'offre d'appel avec un message de CONNEXION. Lorsque l'utilisateur choisi a demandé que l'appel X.25 soit établi sur un nouveau canal B, le réseau indique que le canal est acceptable en renvoyant à l'utilisateur un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION. Si plusieurs terminaux ont répondu positivement au message d'ÉTABLISSEMENT, le réseau libère tous les terminaux non choisis par un message de LIBÉRATION contenant la cause n° 26 «libération de l'utilisateur non choisi».

Lorsque l'utilisateur choisi a demandé que l'appel X.25 soit établi sur un canal B établi ou sur un canal D, le réseau répond au message de CONNEXION par un message de LIBÉRATION contenant la cause n° 7, «communication autorisée et en cours de remise sur un canal établi». Le réseau renvoie aussi un message de LIBÉRATION contenant la cause n° 26 «libération de l'utilisateur non choisi» vers d'autres terminaux répondant positivement. Le réseau remet alors l'appel X.25 sur le canal choisi.

NOTES

1 Il n'y a pas de rapport de temps entre la remise du message de LIBÉRATION et le paquet d'appel entrant, c'est-à-dire que l'un ou l'autre peut se produire en premier lieu.

2 Le réseau envoie le ou les messages de LIBÉRATION et le ou les utilisateurs répondent par le message de LIBÉRATION ACHEVÉE.

Si le canal indiqué par le premier utilisateur qui répond positivement n'est pas disponible, le réseau utilise les procédures de libération d'appel Q.931 pour libérer la communication à l'aide de la cause n° 6 «canal inacceptable». Si le canal indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT n'est pas jugé acceptable par l'utilisateur, celui-ci libère la communication avec un message de LIBÉRATION ACHEVÉE contenant la cause n° 34, «pas de circuit/canal disponible» ou la cause n° 44, «circuit/canal demandé non disponible».

Selon l'option du réseau ou d'un accord conclu lors de la souscription de l'abonnement, le réseau peut choisir le canal d'accès ou le type de canal d'accès (par exemple, B ou D) pour un appel par paquet entrant donné.

Lorsque l'élément d'information d'indication de canal est *indication du canal = pas de canal, exclusif* et *indication de canal D = oui*, l'élément d'information de capacité support doit être codé comme suit:

- capacité de transfert de l'information mise à «*information numérique non limitée*»;
- mode de transfert mis à «*mode paquet*»;
- débit de l'information mis à «*mode paquet (00000)*»;
- protocole de couche 2 mis à «*Recommandation Q.921*»;
- protocole de couche 3 mis à «*Recommandation X.25, couche paquets*».

Dans tous les autres cas, l'élément d'information de capacité support doit être codé comme suit:

- capacité de transfert de l'information mise à «*information numérique non limitée*» ou «*information numérique limitée*»;
- mode de transfert mis à «*mode paquet*»;
- débit de l'information mis à «*mode paquet (00000)*»;
- protocole de couche 2 mis à «*Recommandation X.25, couche liaison*»;
- protocole de couche 3 mis à «*Recommandation X.25, couche paquets*».

Il est entendu que si le terminal répond avec l'indication de canal D (voir le Tableau 6-3), le protocole de couche 2 à utiliser est la Recommandation Q.921 (LAPD).

La procédure de choix des canaux pour les appels entrants est indépendante du type de canal choisi par le demandeur. A cet égard, toute combinaison du type de canal utilisé à chaque extrémité est possible, sous réserve que les débits d'utilisateurs et la largeur de bande disponible soient compatibles.

Le principe de sélection des canaux à utiliser dans la procédure fait l'objet du Tableau 6-3.

NOTES

3 Lorsque le message entrant d'ÉTABLISSEMENT est envoyé sur une liaison de données de type diffusion avec un élément d'information d'identification de canal indiquant un canal B inactif et «*préféré*», l'utilisateur appelé n'est pas autorisé à répondre en utilisant un canal B inactif différent dans la réponse. La faculté de répondre avec un canal inactif différent est limitée aux offres d'appel point à point.

4 Les réseaux qui assurent une offre d'appel en mode paquet doivent disposer de procédures de signalisation Q.931 pour les appels en mode paquet sur le SAPI = 0. Pour une période intérimaire, certains réseaux, par accord conclu lors de la souscription de l'abonnement, pourront offrir des procédures d'offres d'appel de type diffusion SAPI = 16 pour assurer la signalisation Q.931. Cette option utilise toutes les procédures Q.931 pour les appels en mode paquet avec la restriction suivante: tous les appels seront offerts «*exclusivement sur le canal D*» mais ne permettront pas de procédure de sélection des canaux. Les terminaux appliquant les procédures SAPI = 16 appliquent aussi les procédures SAPI = 0 en ce qui concerne la portabilité.

6.2.2.3.2 Mise en correspondance des éléments d'information

Certains réseaux peuvent choisir de fournir un service de mise en correspondance de tout ou partie des informations du paquet d'*appel entrant* dans le message d'ÉTABLISSEMENT (voir 3.2.3). Le Tableau 6-4 montre la correspondance entre les éléments d'appel entrant X.25 et les éléments d'information Q.931. Le paquet d'*appel entrant* contient encore ces champs lorsqu'il est remis. Voir le 3.2.3 pour les spécifications en matière de mise en correspondance.

TABLEAU 6-3/X.31

Canal demandé par le réseau et réponse de l'utilisateur accès entrant en mode paquet

Canal indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT sens réseau-utilisateur			Réponse de l'utilisateur en matière d'attribution des canaux utilisateur-réseau
Sélection du canal d'information	Préféré ou exclusif	Indicateur du canal D (Note 2)	
Bi	Exclusif	Non	Bi
		Oui	Bi, D
Bi	Préféré	Non	Bi, Bi', Bj,
		Oui	Bi, Bi', Bj, D
Pas de canal	Préféré	Non	Bj
		Oui	Bj, D
	Exclusif	Oui	D
Bi Canal B indiqué (inactif) Bi' Tout autre canal B inactif (non autorisé pour répondre à une offre d'appel de type diffusion) Bj Canal B établi par commande de l'utilisateur (Un canal B semi-permanent attribué à l'utilisateur peut être indiqué si l'utilisateur est abonné à la catégorie de notification inconditionnelle) D Canal D NOTES 1 Aucun autre codage n'est valable. 2 L'indicateur du canal D doit être codé «0» pour indiquer Non ou «1» pour indiquer Oui.			

TABLEAU 6-4/X.31

Mise en correspondance entre les éléments d'information X.25 et les éléments d'information de message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 correspondants dans l'appel entrant en mode paquet

	Élément d'information dans le paquet d'appel entrant X.25	Élément d'information correspondant dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931
	Adresse de l'ETTD demandeur	Numéro du demandeur (Note 7)
	Adresse de l'ETTD demandé	Numéro du demandé
	Données d'usager (UD)	Information d'usager à usager (Note 2)
	Bit A (Note 3)	Pour complément d'étude
	Bit D	Paramètres binaires à la couche paquets
	Module	Paramètres binaires à la couche paquets
Service complémentaire d'usager X.25	Négociation des paramètres de contrôle de flux	Taille des paquets Dimension des fenêtres à la couche paquets
	Négociation des classes de débit	Débit d'information (Note 5)
	Sélection rapide	Paramètres binaires à la couche paquets
	Taxation à l'arrivée	Informations relatives à la taxation à l'arrivée
	Sélection d'un groupe fermé d'utilisateurs	Groupe fermé d'utilisateurs
	Groupe fermé d'utilisateurs avec sélection d'accès sortant	Groupe fermé d'utilisateurs
	Groupe fermé d'utilisateurs bilatéral	Pour complément d'étude
	Sélection et indication du délai de transit	Sélection et indication du délai de transit
	Notification de réacheminement et détournement d'appel	Numéro de réacheminement
Service complémentaire DTE	Extension de l'adresse du demandeur	Sous-adresse du demandeur
	Extension de l'adresse du demandé	Sous-adresse du demandé (Note 6)
	Délai de transit de bout en bout	Délai de transit de bout en bout
	Classe de débit minimal	Débit d'information (Note 4)
	Négociation des données accélérées	Paramètres binaires à la couche paquets
	Priorité	Pour complément d'étude
	Protection	Pour complément d'étude

NOTES

- La mise en correspondance est facultative ou nécessaire, comme indiqué en 3.2.3.
- La longueur maximale des données d'usager dans l'élément d'information d'usager à usager dépend du réseau; elle peut être de 32 ou de 128 octets.
- La nécessité de mettre en correspondance les bits A et les procédures afférentes doivent faire l'objet d'un complément d'étude.
- Cette information n'est pas toujours présente même lorsque le «débit d'information» est indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931.
- Lorsque la «négociation des classes de débit» n'est pas indiquée dans le paquet d'appel entrant X.25, cette information doit être fournie comme les valeurs de débit par défaut s'appliquant à la communication virtuelle.
- Le réseau mettra en correspondance les bits 8 et 7 du premier octet du champ du paramètre du service complémentaire de l'extension de l'adresse du demandé dans le paquet d'appel entrant X.25 avec le champ «type de sous-adresse» dans l'octet 3 de l'élément d'information de sous-adresse du demandé dans le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931, étant entendu que le paquet d'appel entrant X.25 est codé sur la base de la version 1988 de la Recommandation X.25. En conséquence, l'utilisateur demandé devrait constater que le «type de sous-adresse» reçu peut ne pas être correct lorsque le paquet d'appel entrant X.25 est codé sur la base de la version 1984 de la Recommandation X.25.
- Cette mise en correspondance est obligatoire et l'octet 3a doit être indiqué avec l'indicateur de présentation mis à «présentation autorisée» et l'indicateur de contrôle mis à «réseau fourni».

6.2.2.3.3 Choix du canal sans offre d'appel

Lorsque le réseau et l'utilisateur en ont convenu au préalable, le réseau peut acheminer un appel entrant vers l'utilisateur appelé sur une connexion de canal B établie ou sur une liaison de canal D sans devoir signaler le choix du canal.

6.3 Etablissement et libération de la communication virtuelle X.25

En tout état de cause, une fois que le canal physique a été choisi et, si nécessaire, relié au PH ou à l'AU, la communication virtuelle est établie selon les procédures définies ci-dessous. Certains réseaux peuvent avoir également besoin de certaines des procédures d'identification du terminal définies dans la Recommandation X.32.

6.3.1 Etablissement et libération de la couche liaison

L'établissement de la couche liaison (LAPB sur le canal B ou LAPD sur le canal D) est déclenché par:

- le terminal demandeur en cas d'appels sortants;
- l'AU en cas d'appels entrants correspondant au cas A; ou
- le PH en cas d'appels entrants correspondant au cas B.

La libération de la couche liaison peut être déclenchée par:

- le terminal;
- l'AU dans le cas A; ou
- le PH dans le cas B.

6.3.2 Etablissement et libération de la communication virtuelle à la couche paquets

Les procédures à la couche paquets de la Recommandation X.25 sont utilisées pour l'établissement et la libération des appels de couche 3. Les procédures de la couche paquets peuvent en outre commander et surveiller l'état établi ou libéré de la couche liaison.

Dans le cas B, le PH peut maintenir un temporisateur T320 (défini dans la Recommandation Q.931). Le temporisateur T320, s'il est présent, est enclenché:

- a) dès la libération de la dernière communication virtuelle; ou
- b) dès la transmission d'un message de CONNEXION par le réseau en cas de connexion d'accès sortant par un canal B; ou
- c) dès la transmission d'un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION par le réseau en cas de connexion d'accès entrant par le canal B; ou
- d) dès l'établissement de la couche liaison pour les connexions d'accès par le canal D.

Le temporisateur T320 est supprimé dès:

- a) l'établissement de la première (suivante) communication virtuelle; ou
- b) la réception d'un message de libération Q.931 émanant de l'utilisateur; ou
- c) la déconnexion de la couche SAPI = 16 sur le canal D.

Dès l'expiration du temporisateur T320, le PH libère la couche liaison et, en cas d'accès par le canal B, amorce la libération de ce canal.

Les canaux logiques X.25 sont associés à la liaison logique sous-jacente. Plus précisément, en cas d'utilisation du canal B pour les communications par paquets, il y a une association entre les canaux logiques et la liaison logique LAPB sous-jacente. En conséquence, on peut utiliser le même nombre de canaux logiques simultanément sur chaque canal B distinct.

6.4 Libération de la communication

6.4.1 Canal B

La libération d'une connexion commutée est effectuée en utilisant les procédures de signalisation du canal D pour la libération de la communication, comme il est spécifié en 5.3/Q.931. Pour l'accès aux services assurés par un RPDCP, il n'y a aucune exception. Pour le service de circuit virtuel du RNIS, on utilise les messages du 3.2/Q.931, avec les exceptions énumérées ci-après:

- les termes définis en 5.3.1/Q.931 «Terminologie» sont applicables, à condition de remplacer «connexion du RNIS à commutation de circuits» par «connexion d'accès sur demande en mode paquet»;
- l'exception f) spécifiée en 5.3.2/Q.931 est sans objet;
- les procédures de libération à l'aide de tonalités et d'annonces, définies en 5.3.4.1/Q.931, ne sont pas applicables.

Le canal B peut être libéré n'importe quand par l'utilisateur, bien qu'en général, il soit libéré après la libération de la dernière communication virtuelle sur ce canal B. Dans le service de circuit virtuel du RNIS, si l'utilisateur libère la connexion d'accès par le canal B à l'aide d'un message de libération Q.931 pendant qu'il y a encore des communications virtuelles X.25 sur le canal B, le réseau libère la ou les communications virtuelles X.25 avec la cause n° 17, «*erreur de procédure distante*» et le diagnostic n° 64, «*établissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement*».

Dans le cas B, si le PH reçoit un message de REPRISE pendant la phase de transfert des données X.25, les communications virtuelles X.25 sont traitées comme suit:

- pour les circuits virtuels commutés, un paquet d'*indication de libération* X.25 est émis avec la cause n° 9, «*hors service*» et le diagnostic n° 0, «*pas d'information supplémentaire*»;
- pour les circuits virtuels permanents, un paquet de *réinitialisation* X.25 est émis avec la cause n° 9 «*hors service*» et le diagnostic n° 0, «*pas d'information supplémentaire*».

A l'expiration du temporisateur T320, le réseau peut déconnecter la couche liaison X.25 et la connexion d'accès. La libération du canal B se fait comme indiqué au 5.3/Q.931 avec les exceptions citées ci-dessus, avec la cause n° 102 «*reprise à l'expiration du temporisateur*».

6.4.2 Canal D

Les connexions d'accès par le canal D sont libérées à l'aide des procédures de déconnexion définies en 6.3.

6.4.3 Informations supplémentaires de traitement d'erreur

En cas d'échec de la connexion d'accès au RNIS, ou que la communication virtuelle X.25 est libérée prématurément, il faut appliquer les règles du 5.8/Q.931. En outre, les règles ci-après de détermination de la cause appropriée à utiliser doivent être appliquées par ordre de priorité décroissant:

- 1) Si un message de libération Q.931 ou un message de REPRISE est reçu par le PH pendant la phase de transfert des données X.25, les dispositions du 6.4.1 sont applicables.
- 2) En général, si une connexion d'accès au RNIS est refusée par le destinataire à l'aide de messages Q.931, la communication virtuelle X.25 est libérée à l'aide d'un paquet d'*indication de libération* et de la cause n° 0, «*Origine: ETTD*» avec le diagnostic n° 0 «*pas d'information supplémentaire*». Certains réseaux peuvent mettre en correspondance des causes Q.931 avec les causes correspondantes X.25 conformément au Tableau 6-5.
- 3) Si le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 ne peut être remis à l'interface usager-réseau, la communication virtuelle X.25 est libérée à l'aide d'un paquet d'*indication de libération* et une cause est choisie en fonction de la situation. Le Tableau 6-5 sert à choisir la cause appropriée, c'est-à-dire que la correspondance entre la cause X.25 et la cause Q.931 décrivant la condition à l'interface est utilisée.
- 4) Si le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 est émis à travers l'interface usager-réseau, mais qu'il demeure sans réponse avant la deuxième expiration du temporisateur T303 (défini dans la Recommandation Q.931), la règle n° 3 est applicable.

- 5) Si le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 est envoyé à travers l'interface usager-réseau, et qu'une réponse autre qu'un refus d'appel émanant d'un usager aboutit à la libération de la connexion d'accès au RNIS à l'interface usager-réseau, la communication virtuelle X.25 est libérée à l'aide d'un paquet d'indication de libération contenant la cause n° 17, «erreur de procédure distante» avec le diagnostic n° 64, «établissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement».
- 6) A la réception d'un paquet de *demande de libération* X.25 émanant du demandeur avant la remise du paquet d'*appel entrant* X.25 au demandé (libération prématurée), le PH envoie un paquet de *confirmation de libération* au demandeur et la connexion d'accès est traitée comme suit:
- si le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 est associé à la catégorie de notification inconditionnelle (voir le 3.2.3), la connexion d'accès, si et quand celle-ci est établie, est libérée. Le message de libération Q.931 contient la cause appropriée telle qu'elle est décrite au Tableau 6-6;
 - si le message d'ÉTABLISSEMENT Q.931 est associé à la catégorie de notification conditionnelle (voir le 3.2.3) et si un terminal au moins répond positivement au message d'ÉTABLISSEMENT Q.931, il existe alors deux options:
 - a) la connexion d'accès est libérée comme pour la catégorie inconditionnelle; ou
 - b) la connexion d'accès est établie et le temporisateur T320 est enclenché. A l'expiration de celui-ci, la connexion d'accès est libérée avec la cause n° 102, «*reprise à l'expiration du temporisateur*» et le diagnostic indiquant le temporisateur T320.

6.4.4 Mise en correspondance des causes

6.4.4.1 Accès à destination de/en provenance des services assurés par le RPDGP (cas A)

L'AU peut choisir de suivre les procédures du 6.4.4.2 pour assurer la correspondance entre les causes remises par le RNIS ou le RPDGP.

6.4.4.2 Accès à destination/en provenance du service de circuit virtuel du RNIS (cas B)

Dans plusieurs cas, il est nécessaire d'assurer la correspondance entre les causes Q.931 et X.25. Les RNIS utilisent les Tableaux 6-5 et 6-6 pour assurer la correspondance des causes entre les messages Q.931 et X.25. Les figures de l'Appendice III correspondent à certaines situations types.

6.5 Collision à l'accès

Lorsque le réseau offre un appel en mode paquet à l'interface en même temps que l'utilisateur demande un appel en mode paquet, le réseau donne la priorité à l'aboutissement de l'appel entrant. Si l'utilisateur décide qu'en acceptant l'appel entrant, il pourra ainsi répondre aux besoins de sa propre demande d'appel sortant, il peut libérer la demande d'appel et accepter l'appel entrant.

7 Fonctions de l'adaptateur de terminal

7.1 Considérations générales

Les fonctions de l'adaptateur de terminal (TA) sont nécessaires pour assurer l'accès des ETTD X.25 au point de référence S/T (voir la Figure 7-1).

Les principales fonctions assurées par le TA sont les suivantes:

- adaptation du débit;
- mise en correspondance des procédures et des informations de signalisation entre le point de référence S/T et le point de référence R;
- synchronisation;
- maintenance.

TABLEAU 6-5/X.31

Mise en correspondance entre les champs de cause Q.931 et les champs de cause X.25

Point	Cause Q.931	Code	Diagnostic Q.931	Cause X.25	Code	Diagnostic X.25	Code
1	Numéro non attribué (non assigné)	1	Condition: inconnue, transitoire, permanente	Ne peut être obtenue	13	Adresse appelée non valable	67
2	Pas d'acheminement vers la destination	3	Condition: inconnue, transitoire, permanente	Ne peut être obtenue	13	Adresse appelée non valable	67
3	Canal non acceptable	6	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
4	Libération normale de la communication	16	Condition: inconnue, transitoire, permanente	Origine: DTE	0	Pas d'information supplémentaire	0
5	Usager occupé	17	(Aucun)	Numéro occupé	1	Pas de canal logique disponible	71
6	L'utilisateur ne répond pas	18	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
7	Alerte donnée par l'utilisateur, pas de réponse	19	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
8	Appel refusé	21	Condition: inconnue, transitoire, permanente + diagnostics fournis par l'utilisateur	Origine: DTE	0	Pas d'information supplémentaire	0
9	Numéro modifié	22	Nouvelle adresse de destination	Ne peut être obtenue	13	Adresse appelée non valable	67
10	Destination hors service	27	(Aucun)	Hors service	9	Pas d'information supplémentaire	0
11	Format du numéro non valable (numéro incomplet)	28	(Aucun)	Erreur de procédure locale	19	Adresse appelée non valable	67
12	Normale, non spécifiée	31	(Aucun)	Origine: DTE	0	Pas d'information supplémentaire	0
13	Pas de circuit/canal disponible	34	(Aucun)	Numéro occupé	1	Pas de canal logique disponible	71
14	Réseau hors service	38	(Aucun)	Hors service	9	Pas d'information supplémentaire	0
15	Défaillance temporaire	41	Identité du réseau	Hors service	9	Pas d'information supplémentaire	0
16	Encombrement de l'équipement de commutation	42	Identité du réseau	Encombrement du réseau	5	Pas d'information supplémentaire	0

TABLEAU 6-5/X.31 (suite)

Mise en correspondance entre les champs de cause Q.931 et les champs de cause X.25

Point	Cause Q.931	Code	Diagnostic Q.931	Cause X.25	Code	Diagnostic X.25	Code
17	Circuit/canal demandé non disponible	44	(Aucun)	Numéro occupé	1	Pas de canal logique disponible	71
18	Ressources non disponibles, non spécifiées	47	(Aucun)	Encombrement du réseau	5	Pas d'information supplémentaire	0
19	Qualité de service non disponible	49	Condition: inconnue, transitoire, permanente	Encombrement du réseau	5	Pas d'information supplémentaire	0
20	Capacité support non autorisée	57	Identificateur d'élément d'information de capacité support	Destination incompatible	33	Pas d'information supplémentaire	0
21	Capacité support non disponible actuellement	58	Identificateur d'élément d'information de capacité support	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
22	Service ou option non disponible, non spécifié	63	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
23	Service support non mis en œuvre	65	Numéros d'attributs	Destination incompatible	33	Pas d'information supplémentaire	0
24	Type de canal non mis en œuvre	66	Type de canal	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
25	Service ou option non mis en œuvre, non spécifié	79	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
26	Valeur de référence d'appel non valable	81	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
27	Canal identifié n'existe pas	82	Identité du canal	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
28	Destination incompatible	88	Paramètre incompatible	Destination incompatible	33	Pas d'information supplémentaire	0
29	Message non valable, non spécifié	95	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64

TABLEAU 6-5/X.31 (fin)

Mise en correspondance entre les champs de cause Q.931 et les champs de cause X.25

Point	Cause Q.931	Code	Diagnostic Q.931	Cause X.25	Code	Diagnostic X.25	Code
30	Elément d'information obligatoire manquant	96	Identificateur(s) d'élément d'information	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
31	Type de message inexistant ou non mis en œuvre	97	Type de message	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
32	Message incompatible avec l'état de l'appel ou type de message inexistant ou non mis en œuvre	98	Type de message	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
33	Elément d'information inexistant ou non mis en œuvre ³	99	Identificateur(s) d'élément d'information	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
34	Contenu d'élément d'information non valable	100	Identificateur(s) d'élément d'information	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
35	Message non compatible avec l'état de la communication	101	Type de message	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
36	Reprise à l'expiration du temporisateur	102	Numéro du temporisateur	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
37	Erreur de protocole, non spécifiée	111	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64
38	Interfonctionnement, non spécifié	127	(Aucun)	Erreur de procédure distante	17	Etablissement de la communication, libération de la communication ou problème d'enregistrement	64

NOTES

1 Lorsque la libération se produit pendant la phase de transfert des données X.25, il convient d'utiliser la procédure décrite en 6.4.1.

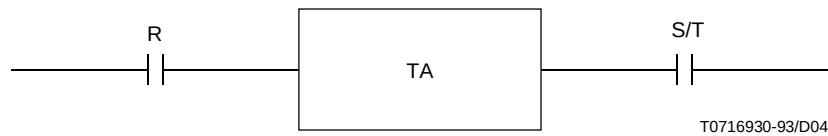
2 Lorsqu'un message de REPRISE Q.931 est reçu pendant la phase de transfert des données X.25, les circuits virtuels commutés sont libérés avec un paquet d'indication de libération contenant la cause n° 9, «hors service», avec le diagnostic n° 0, «pas d'information supplémentaire». Pour les circuits virtuels permanents, un paquet de réinitialisation X.25 est envoyé avec les mêmes cause et diagnostic.

TABLEAU 6-6/X.31

Correspondance entre les causes X.25 et les causes Q.931 pour la libération prématurée de l'appel entrant

Cause X.25 dans le paquet d'indication de libération					Condition d'erreur Q.931		
Point	Cause X.25/X.96	Code	Diagnostic	Code	Cause Q.931	Code	Diagnostic
1	Origine: DTE	0	Pas d'information supplémentaire	0	Libération normale de la communication	16	(Aucun)
		1XX	Spécifié par le DTE	XX			
2	Encombrement du réseau	5	Pas d'information supplémentaire	0	Encombrement de l'équipement de commutation	42	(Aucun)
3	Hors service	9	Pas d'information supplémentaire	0	Destination hors service	27	(Aucun)
4	Erreur de procédure distante	17	(N'importe lequel autorisé)		Erreur de protocole, non spécifiée	111	(Aucun)

NOTE – Le PH, au lieu d'effectuer cette mise en correspondance X.25/Q.931, peut, à titre d'option de réseau, coder l'élément d'information de cause Q.931 pour indiquer «norme de codage CCITT» dans l'octet 3, «X.25» dans l'octet 3a, et les octets de code 4 et 5 conformément à la Recommandation X.25, en copiant la cause du paquet *indication de libération* X.25 au lieu de l'adapter à une cause Q.931.



NOTE – Une fonction de TA admet un seul ETTD X.25 au point de référence R (simple ou complexe, par exemple centre tête de ligne LAN) mais plusieurs fonctions de TA peuvent utiliser simultanément le canal D, chaque TA utilisant une liaison LAPD distincte.

FIGURE 7-1/X.31

Configuration de référence d'un TA

On trouvera ci-après la description de ces principales fonctions selon les types d'accès (accès par le canal B et/ou le canal D), qui fait ressortir les différences entre les deux services définis dans la présente Recommandation (cas A et cas B).

Les procédures au point de référence S/T sont décrites en 6.

7.2 Interfaces physiques

Les interfaces physiques au point de référence R sont celles définies en 1/X.25 et dans la Recommandation X.32.

7.3 Accès par le canal B

7.3.1 Considérations générales

Cette partie définit les fonctions que doit assurer le TA en cas d'accès par le canal B. Les deux cas de service A et B sont étudiés et les différences sont indiquées, le cas échéant, dans les alinéas correspondants.

7.3.2 Adaptation du débit

L'adaptation du débit peut être assurée de deux manières:

- 1) Exploitation en mode paquet (cas B) en utilisant un remplissage intertrame par fanions HDLC

Dans ce cas, le réseau ne peut plus faire la distinction entre les terminaux en mode paquet fonctionnant à des débits binaires inférieurs à 64 kbit/s au point de référence R et les terminaux en mode paquet fonctionnant au débit de 64 kbit/s à l'interface R.

Par conséquent, les procédures de signalisation du canal D indiquent le débit binaire à 64 kbit/s et non le débit binaire de l'utilisateur au point de référence R. En outre, une classe de débit peut être indiquée dans les procédures de signalisation du canal D pour les appels entrants.

Il convient de noter que le traitement des paquets dans le RNIS sera optimisé pour les ETDD qui génèrent un trafic structuré en HDLC, à 64 kbit/s. Dans ce type de RNIS, le remplissage par fanions est la méthode préférée d'adaptation du débit.

Pour éviter une retransmission inutile sur le canal B, le TA utilisé pourrait avoir une capacité de mémoire en rapport avec la taille de la fenêtre de la couche 2 et la longueur de trame maximale, ou avoir un contrôle de flux à la couche 2.

- 2) Exploitation en mode circuit (cas A) en utilisant la méthode indiquée dans la Recommandation X.30/I.461

Dans ce cas, les procédures de signalisation du canal D indiquent le débit binaire utilisé par l'ETDD relié au point de référence R (ce débit est inférieur à 64 kbit/s).

A titre de solution de rechange à la méthode de remplissage intertrame par fanions HDLC, cette méthode d'adaptation du débit binaire peut être appliquée par certains réseaux en cas d'accès aux services assurés par un RPDCP.

NOTE – L'utilisation des spécifications des Recommandations de la série V doit faire l'objet d'un complément d'étude.

7.3.3 Signalisation

Cette partie définit les fonctions que doit assurer le TA pour établir, maintenir et libérer une connexion du canal B vers le PH/AU. Ces fonctions nécessitent un degré différent de possibilités du TA en fonction des différentes mises en œuvre des procédures X.25 dans l'ETDD. On peut citer deux cas, à savoir:

Cas 1: le TA n'agit qu'au niveau 1;

Cas 2: le TA agit également aux niveaux 2 et/ou 3.

Le premier cas s'applique aux ETDD X.25 qui peuvent effectuer une déconnexion au niveau physique, lorsqu'il n'y a pas de communication virtuelle en cours.

Pour les ETDD X.25 qui ne sont pas en mesure d'assurer la déconnexion au niveau physique ou qui ont même besoin d'une liaison active, la conséquence du premier cas peut être l'attribution automatique du canal B immédiatement après la mise sous tension. Pour éviter cette situation avec un canal B attribué en permanence, on trouvera à l'Appendice I une autre configuration possible.

Le présent paragraphe porte sur la mise en correspondance de la signalisation du premier cas.

7.3.3.1 Appel sortant

Pour assurer une connexion physique par le canal B vers le PH ou l'AU du RPDCP, le TA fournit:

- une méthode permettant d'indiquer que le TA doit entamer la procédure d'établissement du canal B au point de référence S/T. Les options disponibles sont décrites en 7.3.3.1.1;
- une méthode permettant de transférer l'information d'adresse du RNIS au TA requise par la procédure d'établissement du canal B. Les options disponibles sont décrites en 7.3.3.1.2.

7.3.3.1.1 Conditions préalables à l'établissement du canal B

On peut distinguer deux situations afin de définir les conditions dans lesquelles le TA peut essayer d'établir une connexion sur le canal B:

a) *Canal B (semi-) permanent*

Dans ce cas, le canal B est toujours disponible. Aucune fonction du TA n'est requise pour amorcer l'établissement de la connexion du canal B.

b) *L'établissement du canal B est amorcé par des actions au point de référence R (interface ETDD/TA)*

Deux conditions sont possibles (voir le Tableau 7-1).

TABLEAU 7-1/X.31

**Spécifications et procédures de l'ETTD/TA à la couche 1
pour amorcer l'établissement du canal B**

Condition	Spécification de l'ETTD/TA à la couche 1		Evénements au point de référence R	Procédures conformes à:
Accès par ligne directe	X.25	Circuit loué X.21	L'ETTD met C = FERMÉ	1.1/X.25
		X.21 <i>bis</i>	L'ETTD met le circuit 108 = FERMÉ	1.2/X.25
		Interfaces de la série V	L'ETTD met le circuit 108 = FERMÉ	1.3/X.25
	A commutation de circuits X.21		L'ETTD signale l'appel direct	4.4/X.21
	Appel direct X.21 <i>bis</i>		L'ETTD signale l'appel direct	2.3.1/X.21 <i>bis</i>
	Appel direct V.25 <i>bis</i>		L'ETTD utilise le mode appel direct (Note)	5/V.25 <i>bis</i>
Accès complet avec commutation de circuits	Appel adressé X.21		L'ETTD passe à la phase commande d'appel	4/X.21
	Appel adressé X.21 <i>bis</i>		L'ETTD effectue l'appel automatique d'adresse	2.3.2 iii)/X.21 <i>bis</i>
	Appel adressé V.25 <i>bis</i>		L'ETTD utilise le mode d'appel d'adresse	4/V.25 <i>bis</i>

NOTE – La différence entre le mode d'appel direct de la Recommandation V.25 *bis* et l'exploitation selon le 1.3 (interfaces de la série V) doit faire l'objet d'un complément d'étude.

b1) Accès en ligne directe au point de référence R

En cas d'accès en ligne directe, la détection des états d'interface appropriés suivants permet au TA d'établir le canal B avec le PH/RPDCP:

- i) Pour les interfaces X.25 de niveau 1 – passage de OUVERT à FERMÉ sur le circuit de commande (dans le cas de procédures de circuits loués X.21) ou sur le circuit 108 (en cas de procédures d'interface de la série X.21 bis ou V).
- ii) Pour les interfaces X.21 – signal d'appel direct (C = FERMÉ).

L'ETTD attend I = FERMÉ avant de commencer la transmission.

- iii) Pour l'interface X.21 *bis* – signal d'appel direct (108 = FERMÉ).

L'ETTD attend circuit 107 = FERMÉ pour commencer la transmission.

- iv) Pour l'interface V.25 *bis* – signal d'appel direct (108 = FERMÉ).

L'ETTD attend circuit 107 = FERMÉ avant de commencer la transmission.

b2) Accès complet avec sélection à commutation de circuits

La procédure complète de sélection à commutation de circuits (X.21, X.21 *bis* ou V.25 *bis*) peut être utilisée à l'interface ETTD/TA pour demander l'établissement de la connexion du canal B à un RPDCP ou un PH. Le TA établit la connexion du canal B à un RPDCP ou un PH. Le TA établit le canal B conformément aux procédures décrites en 6. L'adresse du RNIS fournie peut être utilisée pour identifier la borne d'accès du RPDCP et les procédures complètes X.25 doivent être utilisées après l'établissement de la connexion du canal B pour identifier l'ETTD appelé en mode paquet.

En cas de sélection complète à commutation de circuits, les modes d'exploitation énumérés ci-après, et définis dans les Recommandations X.21, X.21 *bis* et V.25 *bis* à l'interface ETTD/TA permettent au TA d'établir une connexion du canal B au PH/RPDCP.

- i) Pour les interfaces X.21 à commutation de circuits – phase de commande d'appel X.21.
- ii) Pour les interfaces X.21 *bis* à commutation de circuits – utilisation du service complémentaire d'appel d'adresse automatique X.21 *bis*.
- iii) Pour les interfaces V.25 *bis* à commutation de circuits – mode d'appel d'adresse V.25 *bis*.

NOTE – L'utilisateur peut faire en sorte que le TA essaie d'établir une connexion du canal B par opérations manuelles (par exemple, en pressant un bouton) à l'interface homme/machine du TA. Par la suite, le TA peut diriger l'appel entrant vers l'ETTD.

7.3.3.1.2 Options de transfert de l'adresse RNIS de la borne d'accès du RPDCP au TA

Il existe quatre possibilités pour traiter l'information d'adresse de la borne d'accès du RPDCP au TA:

- a) Canal B (semi-) permanent au point de référence S/T

Dans ce cas, le TA n'a pas besoin d'information d'adresse, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire que le TA ait des fonctions pour obtenir une adresse.

- b) L'adresse est transmise par le point de référence R

Dans ce cas, les procédures à commutation de circuits décrites en 7.3.3.1.1 b2) sont nécessaires.

- c) L'adresse est transmise à travers l'interface homme/machine du TA

Des procédures manuelles sont utilisées (par exemple, par l'intermédiaire d'un clavier) à l'interface homme/machine du TA. L'adresse peut être introduite chaque fois que le canal B est demandé. L'adresse peut aussi être mise en mémoire dans le TA (par exemple, dans le cas de l'exploitation ligne d'accès direct au point de référence R).

- d) L'adresse est acheminée par le réseau via le point de référence S/T

La nécessité de cette option doit faire l'objet d'un complément d'étude.

NOTE – L'information d'adresse peut être, par exemple, une adresse RNIS complète et une adresse RNIS abrégée, utilisée par les procédures d'accès en ligne directe au point de référence S/T, ou une adresse abrégée interprétée par le TA puis étendue jusqu'à devenir une adresse RNIS (abrégée) à l'aide des informations préenregistrées dans le TA.

7.3.3.1.3 Mise en correspondance des procédures

La liste des combinaisons assurées et des procédures correspondantes est indiquée dans le Tableau 7-2.

Après l'établissement de la connexion du RNIS, le TA doit placer le point de référence R dans l'état approprié pour le transfert des données à la couche 1.

7.3.3.1.4 Mise en correspondance des messages Q.931

Les procédures entre le TA et le réseau sont les mêmes que celles décrites en 6. Le choix du service demandé est fait par le codage approprié de la capacité support.

Dans le cas A, l'adresse RNIS de la borne d'accès du RPDCP est introduite en tant que destination dans le message Q.931 alors que dans le cas B, il n'y a pas d'adresse.

TABLEAU 7-2/X.31

Fonctions TA permettant de commander l'établissement du canal B (partie 1)

	Fonctions du TA		Description des procédures
	Conditions requises pour entamer l'établissement du canal B (7.3.3.1.1)	Transfert de l'information d'adresse au TA (7.3.3.1.2)	
1	Condition a	Option a	Canal B (semi-) permanent. Il n'est pas nécessaire d'avoir des fonctions de signalisation pour la couche 1 dans le TA.
2	Condition b1 i	Option c	L'ETTD met C = FERMÉ ou le circuit 108 = FERMÉ. Lorsque C (ou le circuit 108) passe à l'état FERMÉ, et que la sélection manuelle a été effectuée au TA, le TA amorce alors, à l'aide des procédures du canal D, l'établissement d'un canal B du RNIS pour assurer une connexion vers le RPDCCP. Lorsque le canal B est complètement établi au point de référence S/T, le TA passe à I = FERMÉ (ou circuit 107 = FERMÉ).
3	N'importe laquelle des conditions b1 ii, iii, iv Voir la Note en 7.3.3.1.1	Option c Option c	Lorsque la sélection manuelle a été effectuée au TA, celui-ci peut acheminer un appel entrant au point de référence R. Si l'ETTD accepte cet appel entrant, le TA met le point de référence R à l'état attente de ETCD à la couche 1 puis amorce, à l'aide des procédures du canal D, l'établissement d'un canal B du RNIS pour assurer une connexion vers le RPDCCP. Lorsque le canal B est entièrement établi au point de référence S/T, le TA signale prêt pour les données au point de référence R.
4	N'importe laquelle des conditions b2	Option b	Lorsque l'ETTD a demandé la connexion de la couche 1 et qu'il a fourni l'information d'adresse du RNIS au TA, le TA amorce, à l'aide des procédures du canal D, l'établissement d'un canal B du RNIS. Lorsque le canal B est entièrement établi au point de référence S/T, le TA signale prêt pour les données à l'aide de la procédure adéquate au point de référence R.
5	Condition b1	Option a	Dans ce cas, l'accès par ligne directe s'applique au point de référence R ainsi qu'au point de référence S/T. En conséquence, il n'est pas nécessaire que le TA dispose d'information d'adresse du RNIS. Lorsque l'ETTD présente la demande d'appel, le TA s'efforce d'établir un canal B. Lorsque le canal B est complètement établi, le TA signale prêt pour les données au point de référence R.

7.3.3.1.5 Procédures X.25

Pendant la phase de transfert des données, le TA peut être transparent aux couches 2 et 3 des procédures X.25. Toutefois, certaines formes de mise en œuvre des terminaux X.25 peuvent nécessiter une terminaison complète ou partielle de la couche 2 dans le TA pour pouvoir appliquer les procédures d'établissement LAPB existantes (voir Appendices I et IV).

7.3.3.2 Appel entrant**7.3.3.2.1 Offre d'appel Q.931**

L'appel entrant X.25, aussi bien dans le cas A que dans le cas B, est d'abord offert à l'aide des procédures Q.931 pour établir la connexion du canal B.

7.3.3.2 Actions entreprises au point de référence R

Le TA n'accepte pas d'appel entrant X.25 émanant du réseau à moins que le point de référence R soit dans l'un des états suivants:

- l'état prêt pour un point de référence R conforme aux procédures de commutation de circuits X.21;
- l'état prêt ou envoyer les données pour un point de référence R conforme aux procédures du circuit loué X.21;
- les circuits 125 et 108 à l'état FERMÉ et le circuit 107 à l'état OUVERT pour un point de référence R conforme aux procédures de la Recommandation X.21 *bis*.

Si le point de référence R se trouve, ou peut être mis, à l'état approprié défini ci-dessus, le TA répond au message d'ÉTABLISSEMENT (une fois le contrôle de compatibilité effectué avec succès) en renvoyant un message de CONNEXION conforme aux procédures décrites en 6, puis il attend un message de signalisation d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION ou de LIBÉRATION émis par le réseau. (Le TA peut également refuser le message d'ÉTABLISSEMENT en répondant par un message de LIBÉRATION ACHEVÉE.)

NOTE – D'après la Recommandation Q.931, le TA n'est pas tenu de renvoyer un message d'ALERTE avant de renvoyer un message de CONNEXION.

Si le point de référence R n'est pas ou ne peut se trouver dans l'un des états appropriés définis ci-dessus, le TA répond alors au message d'ÉTABLISSEMENT conformément à la réponse négative aux procédures d'appel entrant définies en 6.

La réception d'un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION permet au TA d'amorcer les procédures appropriées décrites dans la Recommandation X.30/I.461 aboutissant au placement du point de référence R dans la condition appropriée au transfert des données, puis de commencer la transmission des informations sur le canal B.

NOTE – L'interface ETDD/TA n'est pas mise à l'état transfert des données avant que le canal B soit entièrement établi au point de référence S/T (voir 7.3.4).

7.3.3.3 Procédures X.25

Dans la phase de transfert des données, le TA peut être transparent aux couches 2 et 3 des procédures X.25. Toutefois, certaines formes de mise en œuvre des terminaux X.25 peuvent nécessiter une terminaison entière ou partielle de la couche 2 dans le TA pour pouvoir appliquer les procédures d'établissement LAPB existantes (voir Appendice I).

7.3.3.3 Libération de la communication

Pour amorcer la libération du canal B, il est nécessaire de détecter la libération de la dernière communication virtuelle sur le canal B. Trois parties peuvent détecter la libération du canal B:

- 1) l'ETDD, qui amorce la libération via le point de référence R;
- 2) le réseau (PH ou AU), qui amorce la libération via le point de référence S/T;
- 3) l'utilisateur, qui amorce la libération manuellement via l'interface homme/machine.

Avant que la libération du canal B ne soit amorcée, la connexion de la couche 2 entre le réseau et l'ETDD doit être libérée.

7.3.3.3.1 Amorce de la libération de la communication par l'ETDD

Les conditions au point de référence R qui permettent au TA d'essayer de déconnecter la connexion du canal B sont les suivantes:

- pour l'interface X.21 à commutation de circuits – signal de demande de libération par l'ETDD;
- pour l'interface X.21 à circuits loués – passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit de commande;
- pour l'interface X.21 *bis* – signal de demande de libération par l'ETDD (le circuit 108 passe de l'état FERMÉ à l'état OUVERT).

Lorsque l'une de ces conditions se produit, le TA déconnecte la connexion d'adaptation du débit interne entre les points de référence R et S/T (voir 7.3.2) et s'efforce de déconnecter le canal B en appliquant les procédures du 6.4.

7.3.3.3.2 Amorce de la libération de la communication par le réseau

Pour libérer le canal B, le réseau applique les procédures du 6.4. La réception d'un message de DÉCONNEXION ou de LIBÉRATION permet au TA de déconnecter la connexion d'adaptation du débit interne entre le point de référence R et le point de référence S/T et de prendre au point de référence R les mesures appropriées indiquées ci-dessous:

- pour une interface X.21 à commutation de circuits – signal d'une indication de libération par l'ETCD;
- pour une interface X.21 à circuits loués – signal d'un état ETCD prêt;
- pour une interface X.21 *bis* – mise du circuit 107 à l'état OUVERT.

Voir la Recommandation X.30 pour de plus amples détails.

NOTE – La LIBÉRATION peut être une réponse commune à un message de CONNEXION dans le cas où plus d'un terminal en mode paquet se trouve dans les locaux de l'abonné et où l'appel entrant X.25 a été offert globalement à l'aide des procédures point à multipoint de la Recommandation Q.921.

7.3.3.3.3 Amorce de la libération de la communication par l'utilisateur

Après la notification manuelle de la libération de la dernière communication virtuelle par l'utilisateur, le TA déconnecte la connexion interne entre les points de référence R et S/T et applique les procédures du 6.4 pour la libération du canal B. Au point de référence R, le TA prend les mesures appropriées décrites ci-dessous:

- pour une interface X.21 à commutation de circuits – signal d'une indication de libération par l'ETCD;
- pour une interface X.21 à circuits loués – signal d'un état ETCD prêt;
- pour une interface X.21 *bis* – mise du circuit 107 à l'état OUVERT.

Voir la Recommandation X.30 pour de plus amples détails.

7.3.4 Synchronisation

Le TA doit effectuer la synchronisation entre les activités du canal D (activités Q.931) et celles du canal B (activités X.25).

La synchronisation entre le TA et le PH/AU est assurée par l'échange du schéma de synchronisation. En cas d'utilisation de l'adaptation du débit avec remplissage par fanions, on a recours à la transmission continue de fanions. Pour la catégorie 30, la synchronisation se fait entre l'ETTD et le PH/AU. On utilise le schéma de la Recommandation X.30 si l'on retient l'adaptation du débit X.30.

7.4 Accès par le canal D

7.4.1 Considérations générales

Cette partie définit les fonctions que doit assurer un TA en cas d'utilisation de l'accès par un canal D. Cela ne s'applique qu'au cas B (accès à un service de circuit virtuel RNIS).

7.4.2 Mise en correspondance LAPB-LAPD

L'adaptation du débit est inhérente au mécanisme de retenue pour accéder au canal D. En particulier, la transmission continue de fanions perçue au point de référence R ne doit pas être répétée au point de référence S/T.

7.4.2.1 Mise en correspondance par une terminaison complète de la couche liaison

La Figure 7-2 illustre l'architecture de mise en correspondance entre la liaison LAPB au point de référence R et la liaison logique LAPD au point de référence S/T, en se fondant sur une terminaison complète des deux protocoles de la couche liaison dans le TA. Cette figure vise à décrire les fonctions que doit assurer le TA. En outre, elle ne doit limiter aucune forme de mise en œuvre spécifique.

Les trames de contrôle et non numérotées des procédures LAPB et LAPD ont une signification locale (c'est-à-dire qu'elles n'intéressent que la liaison en question) et en conséquence elles ne doivent pas être adaptées à l'autre liaison. Toutefois, il est possible que la réception d'une trame de contrôle ou non numérotée aboutisse à la transmission de cette trame sur l'autre liaison; par exemple, une trame SABM(E) (lorsque les deux liaisons sont à l'état déconnexion) ou une trame RR peut aboutir à la transmission d'une trame équivalente sur l'autre liaison.

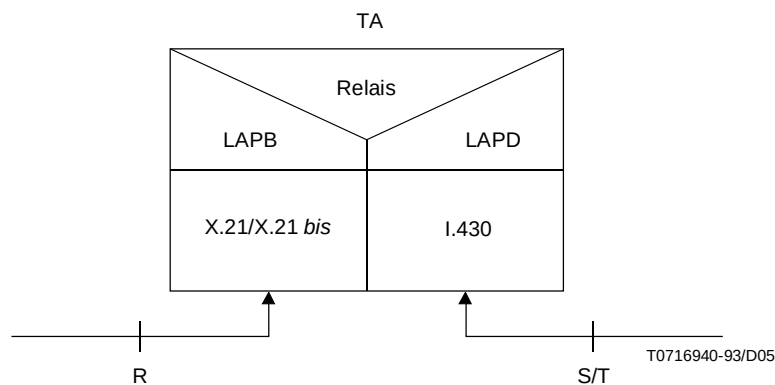


FIGURE 7-2/X.31

Architecture de la fonction de mise en correspondance

Les trames de transfert de l'information doivent être mises en correspondance si les deux liaisons sont dans la phase de transfert. On peut distinguer pour ces trames les fonctions de mise en correspondance suivantes:

- mise en correspondance du champ d'adresse;
- mise en correspondance du champ de commande;
- nouveau calcul de la séquence de contrôle de trame.

Ces fonctions font l'objet des paragraphes ci-après.

7.4.2.1.1 Mise en correspondance du champ d'adresse de la trame d'information

La longueur de l'adresse LAPB est de 1 octet.

La longueur de l'adresse LAPD est de 2 octets.

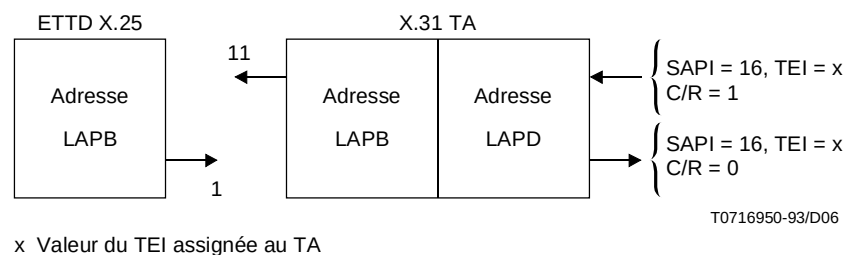


FIGURE 7-3/X.31

Mise en correspondance des adresses LAPB/LAPD par un TA pour les trames d'information

7.4.2.1.2 Mise en correspondance du champ de commande de la trame d'information

La numérotation de la séquence LAPB des trames I se fait généralement en modulo 8, mais peut aussi se faire en modulo 128.

La numérotation de la séquence LAPD des trames I se fait en modulo 128.

Les numéros de séquence N(S) et N(R) sur les liaisons LAPB et LAPD sont indépendants.

Lorsque la taille de la fenêtre LAPD correspondant à 8 suffit (par exemple, spécifications du débit), le nombre maximal de trames I à mettre en mémoire-tampon dans la fonction de relais du TA est de 7 dans chaque sens.

L'utilisation du bit P/F dans la liaison LAPB est indépendante de l'utilisation de ce bit dans la liaison LAPD.

7.4.2.1.3 Nouveau calcul de la séquence de contrôle de la trame d'information

Les valeurs FCS sur les liaisons LAPB et LAPD sont indépendantes. Elles doivent être calculées pour chaque trame.

7.4.2.2 Mise en correspondance par une terminaison minimale de la couche liaison

Par ailleurs, il est possible de mettre en œuvre une correspondance plus simple LAPB-LAPD, sans faire intervenir les procédures de contrôle de flux et de correction d'erreur. Un TA de ce type doit effectuer au minimum les fonctions de mise en correspondance suivantes:

- reconnaissance du type de trame;
- mise en correspondance du champ d'adresse;
- mise en correspondance du champ de commande;
- administration des variables d'état [V(S) et V(R) aux deux interfaces];
- traitement FCS.

7.4.3 Signalisation

Cette partie définit les fonctions que doit assurer le TA pour établir, maintenir et libérer une liaison logique LAPD, SAPI = 16, vers le PH au point de référence S/T et une liaison LAPB au point de référence R. Ces fonctions nécessitent différents degrés de capacité du TA en fonction des différentes mises en œuvre des procédures X.25 dans l'ETTD.

On peut recenser plusieurs types, en fonction des critères prévalant au point de référence R, pour amorcer l'établissement de la communication:

Type 1 Etablissement d'une liaison logique SAPI = 16 dans le canal D dès reconnaissance de la réception d'une trame SABM.

Type 2 Idem à la réception d'une trame I.

Type 3 Idem à la réception d'un paquet de *demande d'appel*.

NOTE – On peut aussi amorcer l'établissement de la communication en effectuant des manœuvres manuelles, par exemple, en poussant un bouton sur le TA.

Le type 1 est le plus simple du fait qu'il nécessite une correspondance minimale entre LAPB et LAPD dans le TA. Ce type sera décrit en 7.4.3.1, 7.4.3.2 et 7.4.3.3. Les types 2 et 3, qui nécessitent une terminaison complète de protocole dans le TA (comme il est décrit en 7.4.2), sont plus complexes, mais leur application peut être nécessaire en fonction des besoins des ETTD X.25 existants. On trouvera à l'Appendice IV plus de détails concernant les types de signalisation.

7.4.3.1 Appel sortant X.25

Au moment où l'appel sort, le TA amorce l'établissement d'une liaison SAPI = 16 par le canal D vers le PH.

Les conditions qui obligent le TA à amorcer cet établissement sont décrites en 7.4.3.1.1. L'établissement de la liaison sur le canal D se fait conformément aux procédures décrites en 6.1.2.2.

7.4.3.1.1 Conditions d'établissement d'une liaison logique entre l'ETTD et le PH

On peut distinguer deux situations pour définir les conditions qui permettent à un TA d'établir une liaison logique SAPI = 16 sur le canal D:

a) Liaison logique (semi-) permanente

Dans ce cas, la liaison logique est toujours disponible. Il n'est pas nécessaire qu'intervienne une fonction TA pour amorcer l'établissement d'une liaison logique.

- b) *L'établissement de la liaison logique est amorcé par des actions entreprises au point de référence R*

L'interface de couche 1 au point de référence R est conforme aux procédures d'interface X.21, X.21 *bis* ou V.25 *bis*. Par la suite, l'ETTD établira la liaison LAPD au point de référence R; le TA activera donc la liaison LAPD (SAPI = 16) au point de référence S/T.

NOTE – En principe, il est également possible d'activer la liaison entre l'ETTD et le PH, suite à une intervention manuelle au TA.

7.4.3.1.2 Mise en correspondance des procédures de liaison

La mise en correspondance entre la liaison logique LAPD au point de référence S et la liaison LAPB au point de référence R est décrite en 7.4.2.

7.4.3.1.3 Procédures X.25

Après l'établissement d'une liaison LAPD au point de référence S/T et d'une liaison LAPB au point de référence R, et après la concaténation des deux liaisons par l'intermédiaire d'une fonction de mise en correspondance dans le TA, les procédures X.25 de couche 3 peuvent être appliquées entre l'ETTD et le PH. Le TA est transparent pour ces procédures X.25 de couche 3.

7.4.3.2 Appel entrant X.25

7.4.3.2.1 Offre d'appel Q.931

Lorsque la notification de l'appel entrant se produit (voir 3.2.3), l'appel entrant est d'abord offert à l'aide des procédures Q.931 décrites en 6.2.2.3.1 (sélection des canaux par offre d'appel).

Le TA accepte l'appel entrant lorsque le point de référence R se trouve ou peut être mis à l'un des états suivants:

- l'état prêt ou envoyer les données pour un point de référence R conforme aux procédures X.21;
- les circuits 125 et 108 à l'état FERMÉ et le circuit 107 à l'état OUVERT pour un point de référence R conforme aux procédures X.21 *bis* et V.25 *bis*.

Le TA répond à l'offre d'appel comme indiqué en 6.2.2.3.1.

Une fois que la procédure d'appel entrant a été appliquée avec succès, le PH entame l'établissement d'une liaison LAPD SAPI = 16 entre le PH et le TA. La liaison LAPB au point de référence R est établie au même moment par le truchement des procédures de mise en correspondance décrites en 7.4.2.

Les couches liaison sont désormais dans la phase de transfert des données.

7.4.3.2.2 Procédures X.25

Une fois qu'une liaison LAPD est établie au point de référence S/T et qu'une liaison LAPB est établie au point de référence R, et que la concaténation des deux liaisons au moyen de la fonction de mise en correspondance dans le TA a été effectuée, les procédures X.25 de couche 3 peuvent être appliquées entre l'ETTD et le PH. Le TA est transparent pour ces procédures X.25 de couche 3.

7.4.3.3 Déconnexion de la liaison de données

Pour entamer la libération d'une liaison logique SAPI = 16 sur le canal D, il est nécessaire de détecter la libération de la dernière communication virtuelle sur cette liaison logique. Cette détection peut être effectuée par deux parties:

- a) le PH – la libération de la liaison logique LAPD est amorcée par le PH;
- b) l'ETTD – la libération est amorcée par des actions entreprises au point de référence R.

NOTE – En principe, il est possible de libérer la liaison entre l'ETTD et le PH suite à une intervention manuelle au TA.

7.4.3.3.1 Déconnexion par le PH

Le PH libère la liaison logique LAPD conformément aux procédures décrites en 6.4.2. Grâce à la fonction de mise en correspondance entre la liaison logique LAPD et la liaison LAPB au point de référence R, la libération de la première sera suivie de la libération de la seconde, par l'application des procédures LAPD appropriées. Après avoir libéré la liaison LAPB, le TA déconnectera l'interface de la couche 1 au point de référence R en effectuant soit:

- un passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit I en cas d'interface X.21; l'ETTD doit répondre en faisant passer le circuit C de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. Après quoi, l'interface se trouve à l'état prêt; soit
- un passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit 107 en cas d'interface X.21 *bis* ou V.25 *bis*; l'ETTD doit répondre en faisant passer le circuit 108 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

7.4.3.3.2 Déconnexion par l'ETTD

L'ETTD indique au TA que la liaison logique entre le TA et le PH doit être libérée, et ce en libérant la liaison LAPB au point de référence R entre l'ETTD et le TA.

Les procédures LAPB appropriées sont applicables. Suite à cette intervention de l'ETTD, le TA libère la liaison logique entre le TA et le PH.

Après avoir achevé la procédure de déconnexion de la liaison LAPB, l'ETTD déconnecte l'interface de couche 1 au point de référence R en effectuant soit:

- un passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit C en cas d'interface X.21; le TA répond en faisant passer le circuit I de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. Après quoi, l'interface se trouve à l'état prêt; soit
- un passage du circuit 108 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT en cas d'interface X.21 *bis* ou V.25 *bis*; le TA répond en faisant passer le circuit 107 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

7.5 Accès par les canaux B et D

7.5.1 Considérations générales

Cette partie définit les fonctions que doit assurer un TA en cas d'utilisation de l'accès par les canaux B et D. Cela ne s'applique qu'au cas B (accès au service support de circuit virtuel RNIS). Toutes les dispositions décrites en 7.3 et 7.4 sont applicables, sauf en ce qui concerne ce qui suit.

7.5.2 Appel sortant X.25

Lorsqu'on peut accéder au PH par le canal B ou D, la demande d'appel est envoyée par un message Q.931 avec la demande de service support en mode paquet.

Le TA peut indiquer sa préférence pour un canal donné d'après des critères choisis au préalable, tels que la longueur des paquets X.25 (limitée dans le canal D à 256 multiplètes) ou les restrictions de débit (limité à 16 kbit/s maximum sur le canal D d'accès de base).

Si l'option «canal quelconque» est retenue par le TA, le réseau attribue un canal B en se fondant sur les besoins de qualité de service X.25 supposés *a priori*.

7.5.3 Appel entrant X.25

Le réseau émet une offre d'appel sur le canal D conformément aux procédures Q.931. Le TA agit conformément aux procédures définies dans les paragraphes précédents (voir 6.2).

7.6 Boucles d'essai

Le concept de maintenance du TA est conforme à celui de l'accès des abonnés au RNIS et des installations d'abonnés défini dans les Recommandations de la série I.600 ainsi que dans la Recommandation I.430 sur la maintenance de l'accès et des installations d'abonnés au RNIS. Les boucles d'essai sont spécifiées dans ces Recommandations. L'architecture de communication du RNIS permet de communiquer des informations de maintenance sur des connexions supports entre les points d'accès au service du réseau (NSAP). En conséquence, un service support peut être utilisé soit sur un canal B, soit sur un canal D pour acheminer les protocoles.

Les entités de maintenance peuvent choisir de communiquer des informations sur la gestion du fonctionnement, la gestion des défaillances, la gestion de la configuration et de l'appellation, etc., en utilisant un protocole OSI de couche application. La spécification des capacités de gestion que doit assurer le TA doit faire l'objet d'un complément d'étude.

7.6.1 Boucles d'essai pour un TA dont l'accès se fait par le canal B

7.6.1.1 Configuration de référence d'une boucle d'essai

La Figure 7-4 illustre l'emplacement des boucles d'essai dans le TA.

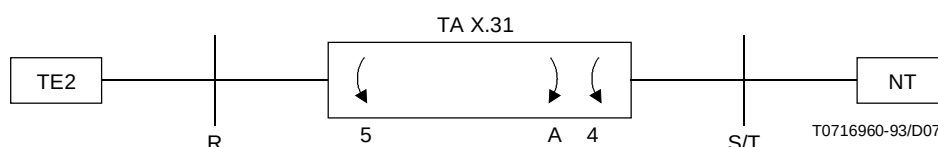


FIGURE 7-4/X.31

Emplacement des boucles d'essai

La boucle 4 est située près du point de référence S/T. La boucle 5 est située près du point de référence R. La boucle A est située près du point de référence S/T.

7.6.1.2 Caractéristiques des boucles d'essai

Les caractéristiques des boucles d'essai 4, 5 et A sont définies dans la Recommandation I.430 ainsi que dans les Recommandations de la série I.600.

7.6.1.3 Mécanisme d'activation/désactivation des boucles d'essai

i) Boucle d'essai 4

La boucle d'essai 4, qui est commandée depuis le côté réseau du TA, est activée soit par un protocole de couche d'application sur le canal B/D, soit par un message de couche 1 sur le canal B choisi après l'établissement de la connexion à partir du point de commande vers le TA. La sélection du canal B à mettre en boucle fait partie de la procédure d'établissement de la communication. Pendant l'établissement de la boucle, les états suivants s'appliquent au point de référence R (X.21):

vers le terminal R = 0/1 . . . , I = OUVERT (ETCD non prêt commandé).

ii) Boucle d'essai 5

Pour activer/désactiver la boucle d'essai 5, les définitions du point i) sont applicables. Du fait que la boucle d'essai 5 est proche du point de référence R, le point de boucle est situé dans les circuits du point de référence R et non dans le canal B. En raison du mécanisme d'adaptation du débit, la composition du train de bits reçus au TA ainsi que la composition du train de bits qui est mis en boucle et renvoyé sur le canal B peuvent ne pas être identiques au point de référence S/T. Toutefois, au point de boucle, les trains de bits entrants et sortants (mis en boucle) sont identiques.

Pendant l'établissement de la boucle, les états définis dans la Recommandation X.21 pour la boucle 2b sont applicables.

NOTE – L'utilisation éventuelle de boucles logiques au moyen de trames de la couche 2 dans le canal B doit faire l'objet d'un complément d'étude.

iii) Boucle d'essai A

La boucle d'essai A est activée/désactivée par les procédures définies dans les Recommandations X.21/X.21 *bis*.

NOTES

1 Du fait que la sélection d'un canal B donné ne fait pas partie des procédures X.21/X.21 *bis*, la sélection du canal B dans la boucle d'essai A, le cas échéant, doit faire l'objet d'un complément d'étude.

2 L'activation/désactivation de la boucle pour les trois boucles d'essai susmentionnées peut aussi, à titre d'option, être assurée manuellement.

7.6.1.4 Codage des messages de commande d'activation/désactivation

- commande de la boucle 4 par le protocole de couche application dans le canal B ou D: doit faire l'objet d'un complément d'étude;
- commande de la boucle 4 par un message de couche 1 dans le canal B: doit faire l'objet d'un complément d'étude;
- commande de la boucle 5 par un protocole de couche application dans le canal B ou D: doit faire l'objet d'un complément d'étude;
- commande de la boucle 5 par un message de couche 1 dans le canal B: conforme aux procédures X.21/X.21 *bis*;
- boucle A: conforme aux procédures X.21/X.21 *bis*.

7.6.2 Boucle d'essai pour un TA avec accès par le canal D

Doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Appendice I

(à la Recommandation X.31)

TA du canal B actif au niveau des couches 2 et 3 des équipements X.25

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

I.1 Introduction

En se fondant sur les différentes applications des procédures X.25 dans les ETTD existants, on peut identifier deux types d'adaptateurs de terminal, à savoir:

- a) les TA qui n'agissent qu'au niveau de la couche 1 au point de référence R;
- b) les TA qui agissent également au niveau des couches 2 et 3 au point de référence R.

Le premier type s'applique aux ETTD qui peuvent effectuer une déconnexion à la couche physique du point de référence R, lorsque aucune communication virtuelle n'est en cours.

Pour les ETTD X.25 qui ne peuvent assurer la déconnexion à la couche physique, il peut s'ensuivre une attribution automatique du canal B, immédiatement après la mise sous tension. En conséquence, pour ces ETTD, il est possible d'utiliser à titre de solution de rechange le second type d'adaptateur de terminal.

Le premier est décrit en 7.3.

Le présent appendice indique quelques méthodes possibles applicables aux fonctions et aux procédures de mise en correspondance de signalisation des adaptateurs de terminal du second type.

Ces exemples ne devraient pas limiter les mises en œuvre et ne sont pas exhaustifs.

Ce type de TA porte sur l'accès correspondant au cas A ainsi que sur l'accès correspondant au cas B.

I.2 Commande d'appel

Cet appendice spécifie les phases d'appel suivantes:

- phase inactive;
- phase d'établissement;
- phase de transfert des données;
- phase de libération.

Lorsqu'il n'y a aucune communication virtuelle en cours, le TA se trouve dans la phase inactive. Les appels entrants ou sortants nécessitent le passage à la phase de transfert des données, par l'intermédiaire de la phase d'établissement. Après la libération de la dernière communication virtuelle, le TA passe de la phase transfert des données à la phase inactive via la phase de libération.

I.2.1 Phase inactive

Dans la phase inactive, il n'y a pas de communication virtuelle en cours.

Dans la phase inactive, le TA intervient au point de référence R comme un ETCD X.25 (Figure I.1). Toutes les procédures X.25 de la couche 2 sont assurées. Les procédures de reprise de couche 3 X.25 doivent être assurées, tandis que les autres procédures de couche 3 X.25 peuvent être assurées.

Lorsque le début d'une phase d'établissement d'appel est indiqué par des méthodes manuelles (par exemple en pressant un bouton au TA), il n'est pas nécessaire en principe que le TA applique les procédures de la couche 3 (voir Figure I.2).

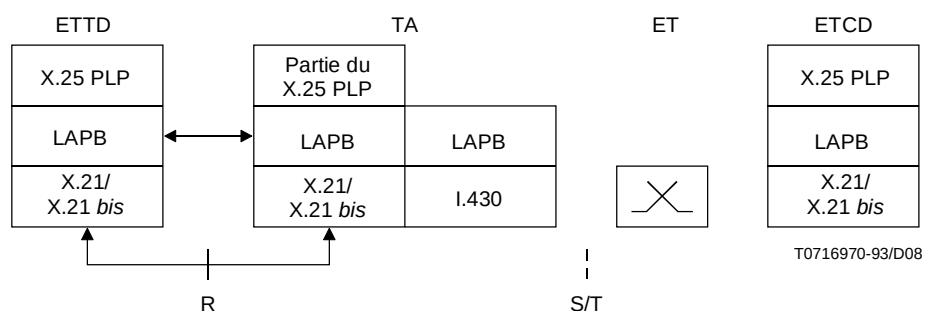


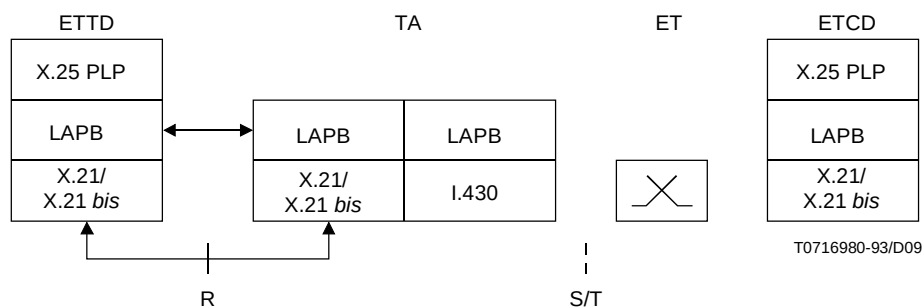
FIGURE I.1/X.31

**Exemple de configuration pendant la phase inactive,
non transparente au niveau de la couche 3**

I.2.1.1 Passage à la phase d'établissement

Le TA passe à la phase d'établissement lorsque:

- Il détecte un appel sortant.
Les appels sortants seront détectés par la réception d'un paquet de *demande d'appel*.
- Il détecte un appel entrant.
Le TA applique les procédures du 6.2 pour détecter et accepter des appels entrants.



NOTE – Les événements et protocoles concernant le canal D ne sont pas représentés sur cette figure.

FIGURE I.2/X.31

Exemple de configuration pendant la phase inactive, transparente à la couche 3

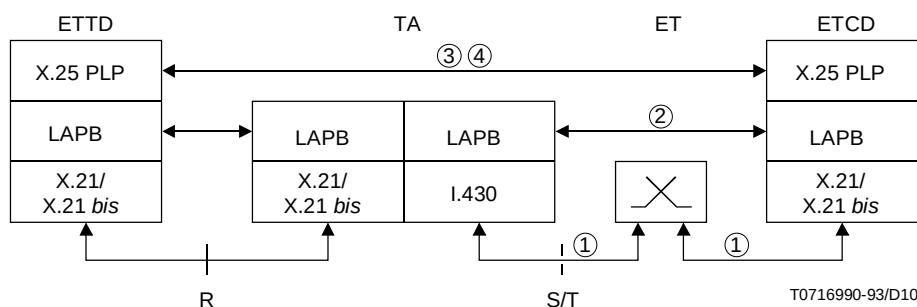
I.2.2 Phase d'établissement

Pour établir un appel, on définit les fonctions ci-après:

- 1) établissement d'un canal B;
- 2) établissement d'une connexion de couche 2 entre le TA et l'ETCD X.25 dans le PH/AU;
- 3) synchronisation des couches 3 de l'ETTD X.25 et de l'ETCD X.25 dans le PH/AU;
- 4) passage à la configuration de la phase transfert des données.

En ce qui concerne la phase d'établissement, il est également nécessaire d'avoir une forme de mise en œuvre de la couche 2 au point de référence S/T du côté du TA (Figure I.3). Seules les procédures spécialisées de la couche 3 sont applicables.

La Figure I.4 donne un exemple de séquence de messages pour la phase d'établissement.



NOTES

- 1 Les numéros ① ② ③ et ④ correspondent aux mêmes numéros du I.2.2.
- 2 Les événements et protocoles concernant le canal D ne sont pas représentés sur cette figure.

FIGURE I.3/X.31

Couches actives dans la phase d'établissement

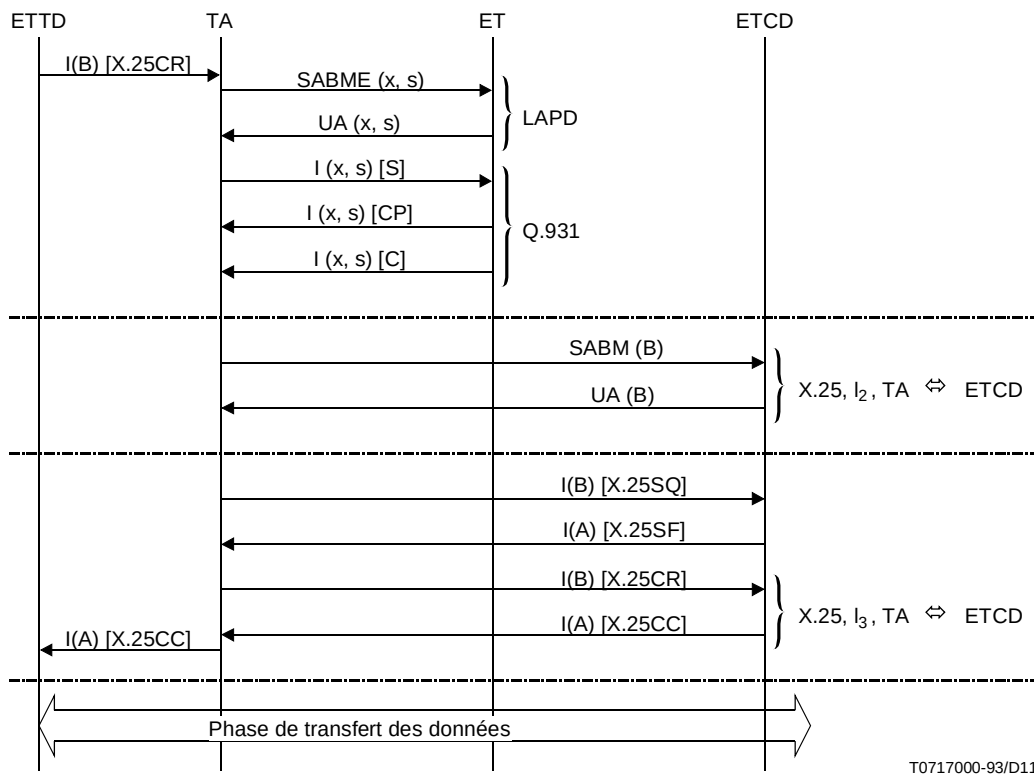


FIGURE I.4/X.31

Exemple de séquence de messages Q.931 et X.25 pour la phase d'établissement

I.2.2.1 Appels sortants

Le paquet de *demande d'appel* reçu de l'ETTD X.25 est mis en mémoire dans le TA. En ce qui concerne l'attribution d'un canal B, les procédures du 6.1 sont applicables. Après l'attribution d'un canal B, il s'établit une liaison entre l'ETCD dans le PH/AU et le TA, conformément aux procédures de couche 2 de la Recommandation X.25. La couche 3 de l'ETCD dans le PH/AU peut être réinitialisée au moyen d'une procédure de reprise. Le paquet de *demande d'appel* mis en mémoire est envoyé à l'ETCD dans le PH/AU. Dès que le TA a accusé réception du paquet de *demande d'appel* connecté, il passe à la phase transfert des données, conformément aux procédures du I.2.2.3.

I.2.2.2 Appels entrants X.25

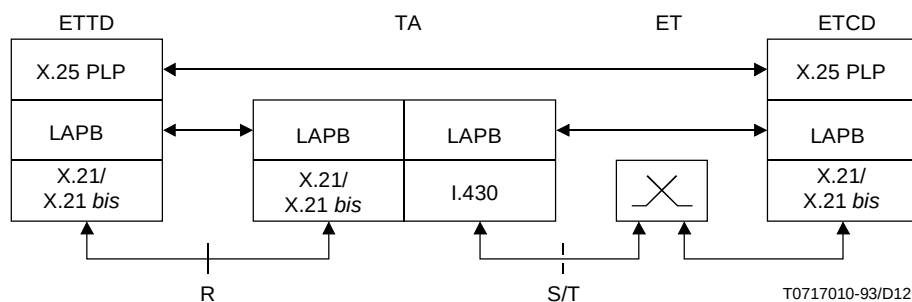
A la réception d'un appel entrant, les procédures du 6.2 sont applicables à l'attribution d'un canal B. Après l'attribution d'un canal B, une liaison est établie entre l'ETCD dans le PH/AU et le TA, conformément aux procédures de la couche 2 de la Recommandation X.25. La couche 3 de l'ETTD X.25 peut être réinitialisée au moyen d'une procédure de reprise. Le TA peut passer à la phase de transfert des données, conformément aux procédures du I.2.2.3.

I.2.2.3 Passage à la phase de transfert des données

Après avoir émis la *demande d'appel* vers le réseau, le TA se transforme en relais de la couche 2 en terminant les protocoles de la couche 2 aux deux extrémités. Des spécifications détaillées des procédures de relais de la couche 2 doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

I.2.3 Phase de transfert des données

Pendant la phase de transfert des données, le TA agit en tant que relais de la couche 2 (Figure I.5).



NOTE – Les événements et protocoles concernant le canal D ne sont pas représentés sur cette figure.

FIGURE I.5/X.31

Exemple de configuration pendant la phase de transfert des données

I.2.3.1 Passage à la phase de libération

On passe à la phase de libération lorsque l'on détecte qu'il n'y a plus de communications virtuelles en cours.

Cette détection peut être effectuée par:

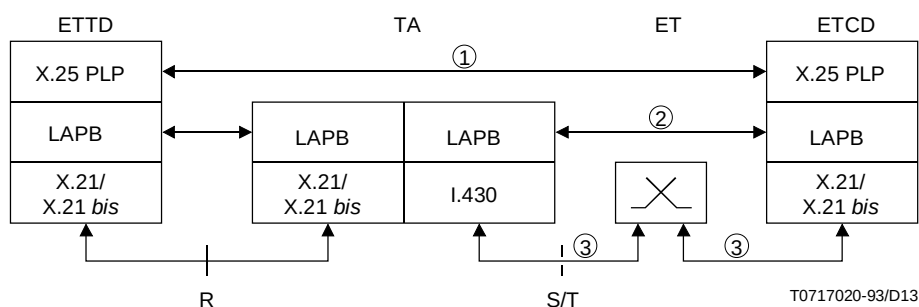
- le PH/AU;
- l'utilisateur (manuellement).

I.2.4 Phase de libération

Pour libérer un appel, on définit les fonctions suivantes:

- 1) libération de la connexion de couche 3;
- 2) libération de la connexion de couche 2;
- 3) libération du canal B;
- 4) passage à la phase inactive.

Les couches actives dans l'ETTD, le TA et l'ETCD pendant la phase de libération sont illustrées à la Figure I.6.



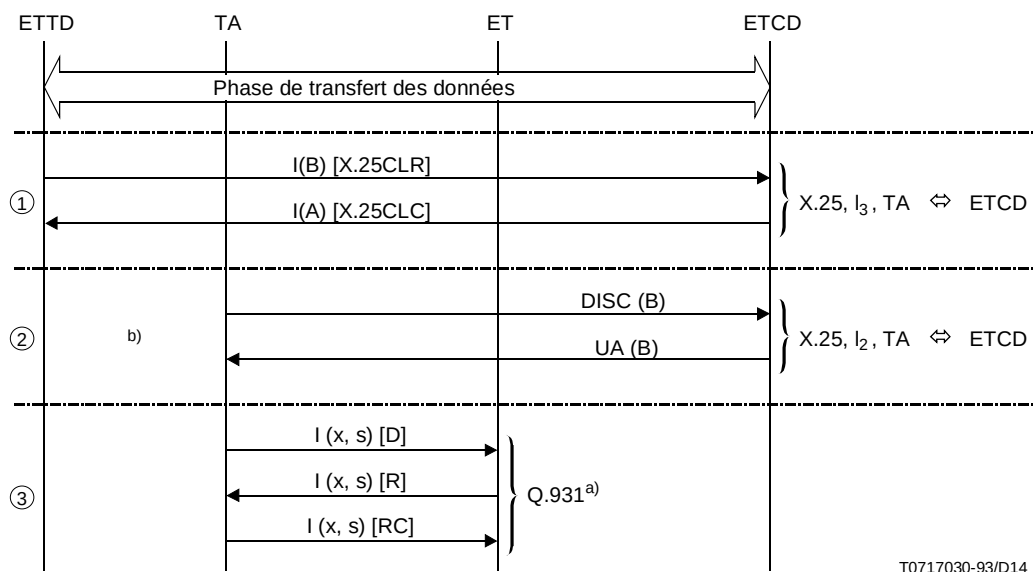
NOTES

- 1 Les numéros ①② et ③ correspondent aux mêmes numéros du I.2.4.
- 2 Les événements et protocoles concernant le canal D ne sont pas représentés sur cette figure.

FIGURE I.6/X.31

Couches actives pendant la phase de libération

La Figure I.7 illustre la séquence de messages pour la phase de libération.



- a) Le canal B est libéré uniquement si la communication virtuelle libérée est la dernière.
 b) La couche 2 entre l'ETTD et le TA est toujours établie.

FIGURE I.7/X.31
 Exemple de séquence de messages Q.931 et X.25 pour la phase de libération

I.2.4.1 Détection par l'utilisateur

Après notification par l'utilisateur, une trame DISC est envoyée vers le PH/AU, à laquelle répond une trame UA. Lorsque le TA a reçu la trame UA, les procédures du 6.4 sont applicables. Suite à ces procédures, le TA passe en phase inactive.

I.2.4.2 Détection par le réseau

Une fois que le réseau a envoyé une trame DISC, le TA répond par une trame UA. Les procédures du 6.4 sont applicables à la libération du canal B. Suite à ces procédures, le TA passe en phase inactive.

Appendice II

(à la Recommandation X.31)

Interconnexion des TE2 en mode paquet utilisant le service support en mode circuit du RNIS

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

Lorsque deux TE2 en mode paquet sont reliés par une connexion en mode circuit du RNIS, ils utilisent les TA comme indiqué à la Figure II.1.

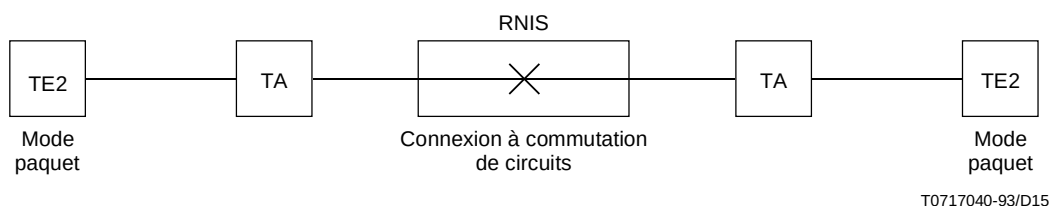


FIGURE II.1/X.31

Utilisation d'une connexion à commutation de circuits pour les communications entre des TE2 en mode paquet

Pour ces connexions, il faudra utiliser les procédures d'échange de paramètres de bout en bout Q.931 pour échanger les caractéristiques des protocoles qu'utiliseront les ETDD sur la connexion à commutation de circuits. Les TA peuvent étudier les trames et les paquets du canal B afin d'accomplir les fonctions requises pour assurer les communications en mode paquet ETDD vers ETDD.

Appendice III

(à la Recommandation X.31)

Exemple de diagrammes de flux de messages et de conditions de mise en correspondance des causes

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

III.1 Exemple de diagrammes de flux de messages

On trouvera résumé aux Figures III.1 à III.7 des exemples de procédures correspondant à l'utilisation des types de connexion de réseau sur le canal B et sur le canal D ainsi que la sélection des types de canaux appropriés. Ces figures visent à compléter la description donnée dans le texte précédent et ne sont pas exhaustives.

NOTE – Les trames qui peuvent être émises à travers l'interface du TA ne peuvent pas toutes être représentées sur les figures ci-après.

III.1.1 Légende des figures

Q.931 messages

[]	Couche 3
C	CONNEXION
CA	ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION
CP	APPEL EN COURS
D	DÉCONNEXION
R	LIBÉRATION
RC	LIBÉRATION ACHEVÉE
S	ÉTABLISSEMENT

Messages X.25 de la couche 3

Tout message de la couche 3 précédé de X.25 indique un paquet X.25 de couche 3 (par exemple X.25CR signifie demande d'appel X.25).

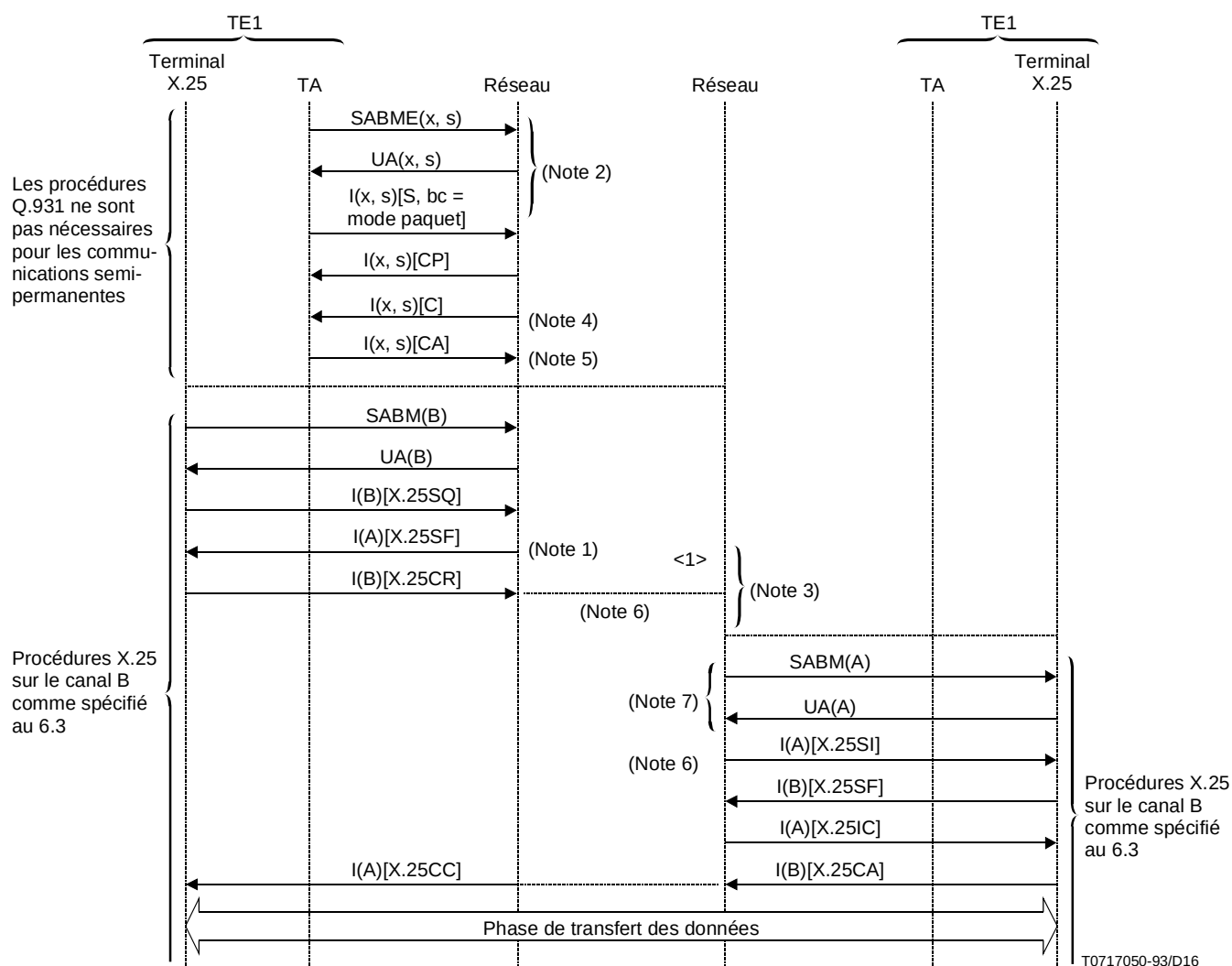
CA	Appel accepté
CC	Communication établie
CLC	Confirmation de libération
CLI	Indication de libération
CLR	Demande de libération
CR	<i>Demande d'appel</i>
IC	Appel entrant
SQ	Demande de reprise
SF	Confirmation de reprise
SI	Indication de reprise

Trames de la couche 2

()	Couche 2
GTEI	Groupe TEI (127)
A, B	Adresses X.25 de la couche 2 (ce qui comprend la commande et la réponse)
SABM	Mise en mode asynchrone symétrique
SABME	Mise en mode étendu asynchrone symétrique
UA	Trame d'accusé de réception non numérotée
UI	Trame d'information non numérotée (par exemple à l'aide de transfert d'information non numéroté de couche 2)
I	Trame d'information
DISC	Trame de déconnexion

Les adresses de couche 2 indiquées par (x,p) signalent que l'élément SAPI de l'adresse de trame est codé pour l'information (SAPI = 16) de type de paquet comme indiqué dans la Recommandation Q.921. Les adresses de couche 2 indiquées par (x,s) se réfèrent à l'information de type de signalisation (SAPI = 0).

III.1.2 Exemple de diagrammes de flux de messages

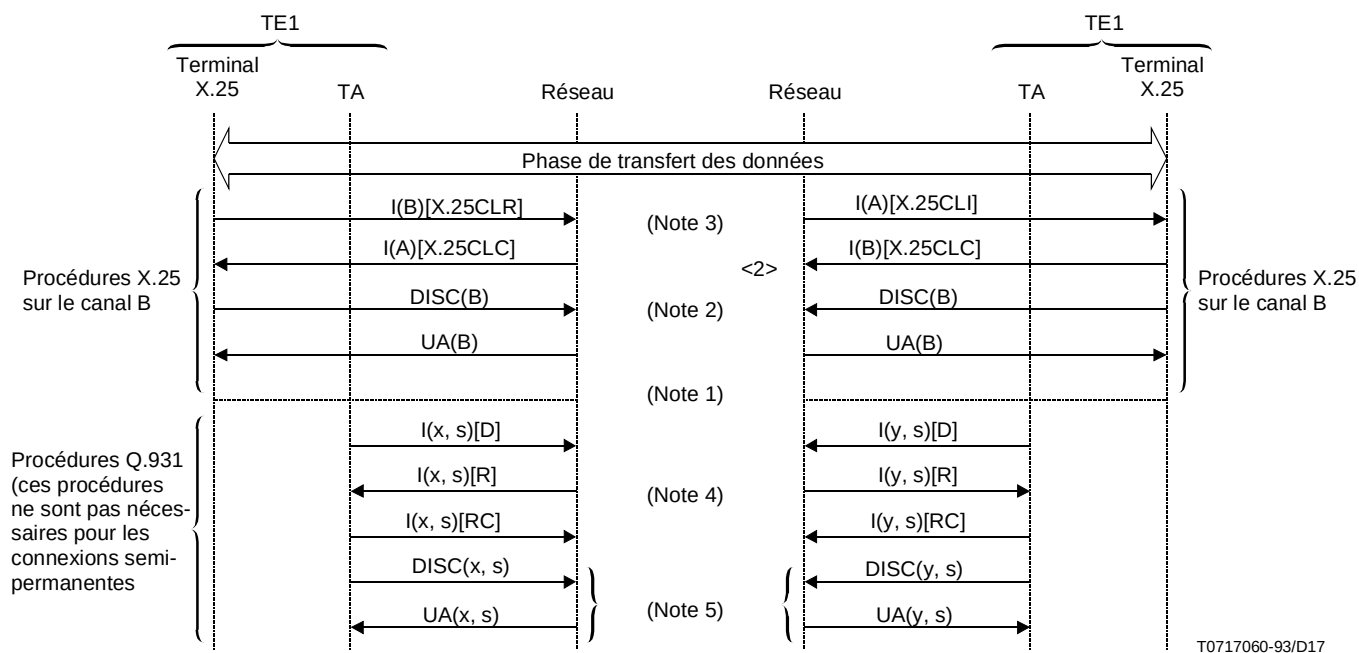


NOTES

- 1 Lorsque l'extrémité appelée établit la communication en utilisant l'accès par le canal D, la séquence de messages se poursuit à partir du point < 3 > de la Figure III.3.
- 2 Si la liaison de signalisation n'est pas encore établie.
- 3 Pour les offres d'appels par paquets, on peut offrir l'appel entrant au TA et établir un canal B en utilisant les procédures indiquées sur les Figures III.5 et III.7.
- 4 Le réseau enclenche le temporisateur T320 si celui-ci est présent.
- 5 Ce message est facultatif.
- 6 Le réseau annule le temporisateur T320 si celui-ci est présent et enclenché.
- 7 Le réseau établit la couche liaison sur le canal B, se celle-ci n'est pas déjà établie comme indiqué au 6.3.

FIGURE III.1/X.31

Exemple de séquence de messages pour l'accès au canal B du service de circuit virtuel du RNIS, établissement de la première communication virtuelle dans ce canal

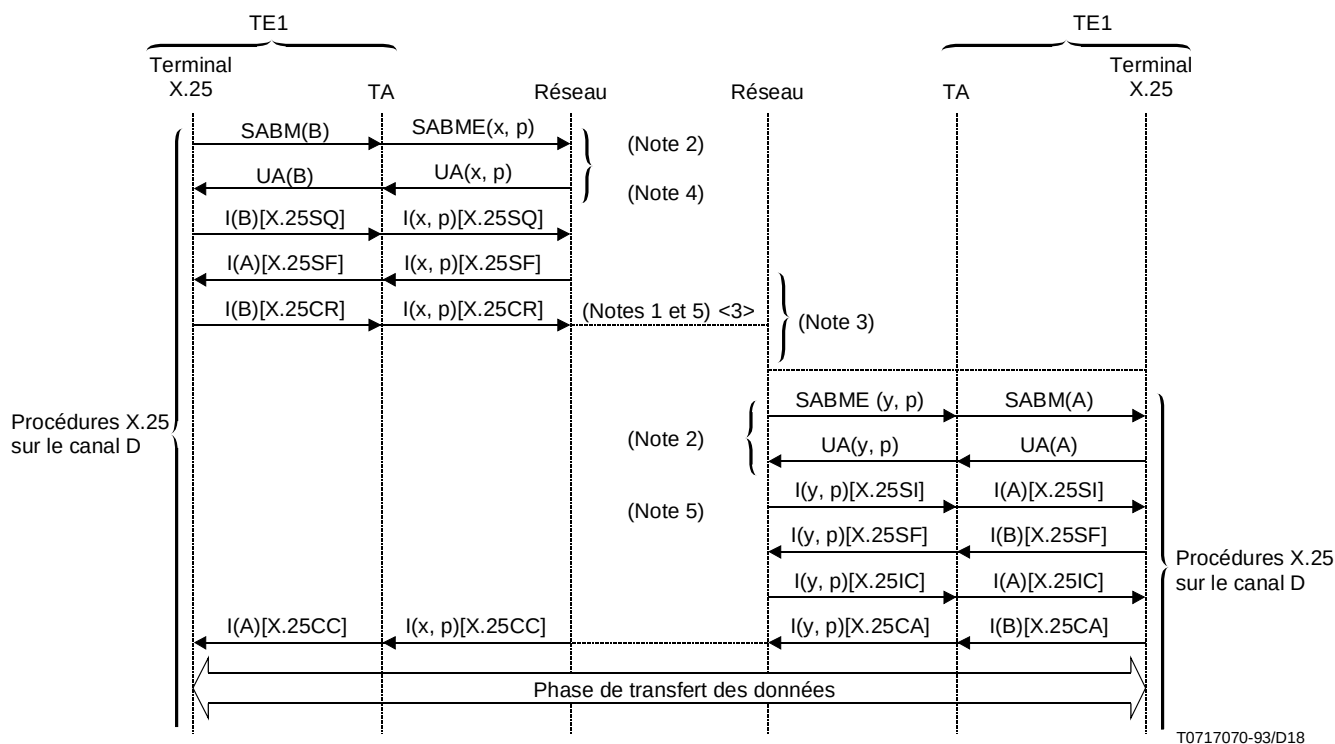


NOTES

- 1 Lorsque l'extrémité libérée a établi la communication en utilisant l'accès par le canal D, la séquence de messages à l'extrémité libérée est celle représentée à partir du point < 4 > de la Figure III.4.
- 2 La libération du canal B peut être amorcée par le réseau dès l'expiration du temporisateur T320, si celui-ci existe. Voir le 6.4.
- 3 Le réseau enclenche le temporisateur T320, si celui-ci existe.
- 4 Le réseau annule le temporisateur T320, si celui-ci existe et s'il fonctionne.
- 5 Cette séquence n'est nécessaire que si le terminal ne souhaite pas poursuivre la communication.

FIGURE III.2/X.31

Exemple de messages pour l'accès au canal B du service de circuit virtuel du RNIS, libération de la dernière communication virtuelle dans ce canal

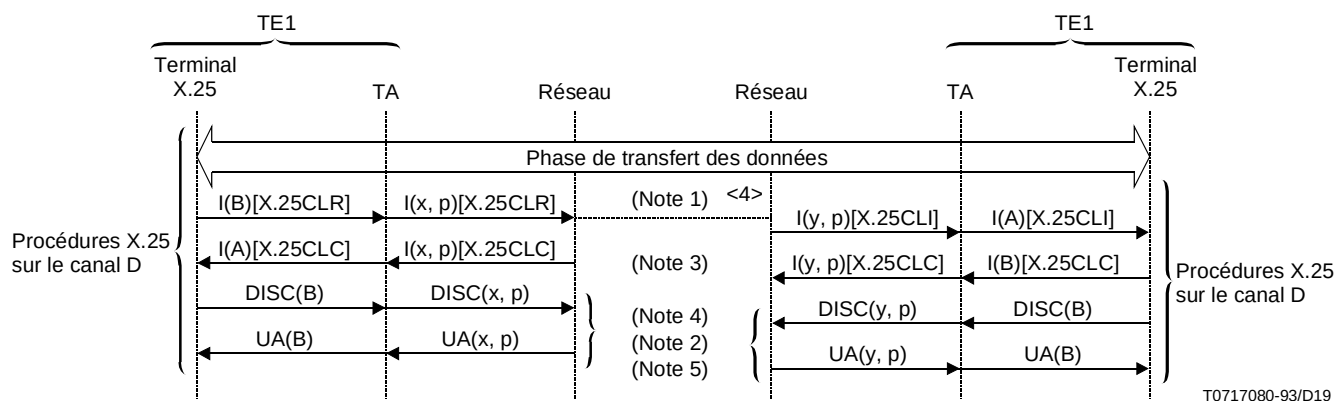


NOTES

- 1 Lorsque l'extrémité appelée a établi la communication en utilisant l'accès par le canal B, la séquence de messages se poursuit à partir du point < 1 > de la Figure III.1.
- 2 Si la liaison SAPI = 16 n'est pas encore établie.
- 3 On peut offrir au TA l'appel entrant en utilisant les procédures indiquées sur la Figure III.7.
- 4 Le réseau enclenche le temporisateur T320, si celui-ci existe.
- 5 Le réseau arrête le temporisateur T320, si celui-ci existe et s'il fonctionne.

FIGURE III.3/X.31

Exemple de séquence de messages pour l'accès au canal D du service de circuit virtuel du RNIS, établissement de la première communication virtuelle dans cette liaison SAPI = 16

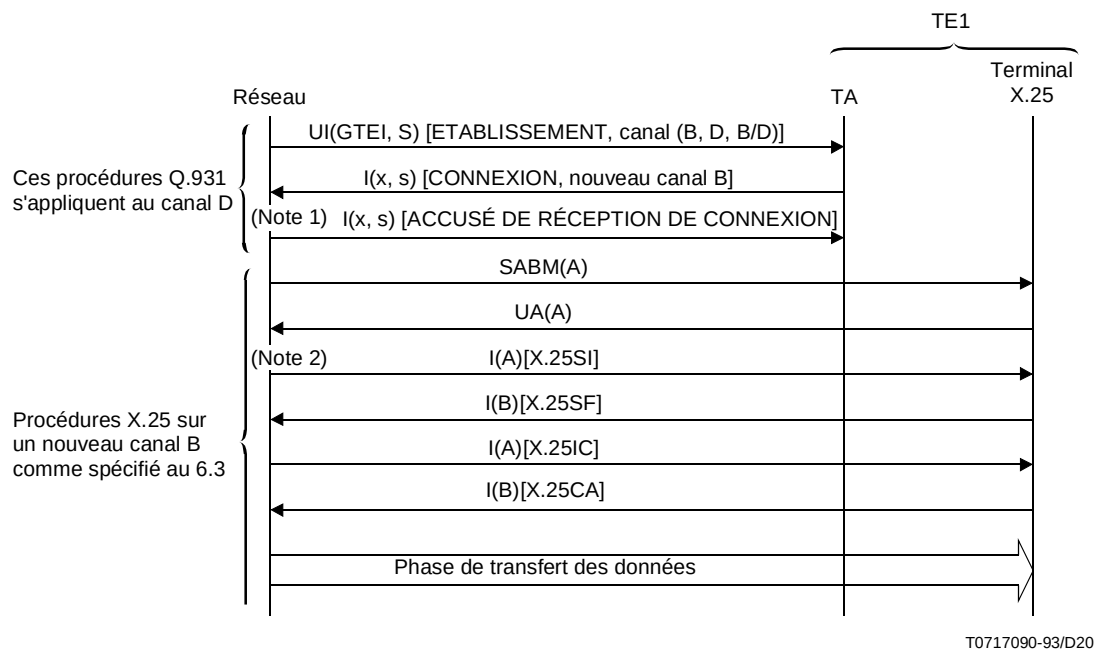


NOTES

- 1 Lorsque l'extrémité libérée a établi la communication en utilisant l'accès par le canal B, la séquence de messages à l'extrémité libérée est celle représentée à partir du point < 2 > de la Figure III.2.
- 2 Cette séquence n'est nécessaire que si le ETTD X.25 ne souhaite pas poursuivre la communication.
- 3 Le réseau enclenche le temporisateur T320, si celui-ci existe.
- 4 Le réseau annule le temporisateur T320, si celui-ci existe et s'il fonctionne.
- 5 La libération de la couche liaison peut être entamée par le réseau dès l'expiration du temporisateur T320, si celui-ci existe. Voir 6.4.

FIGURE III.4/X.31

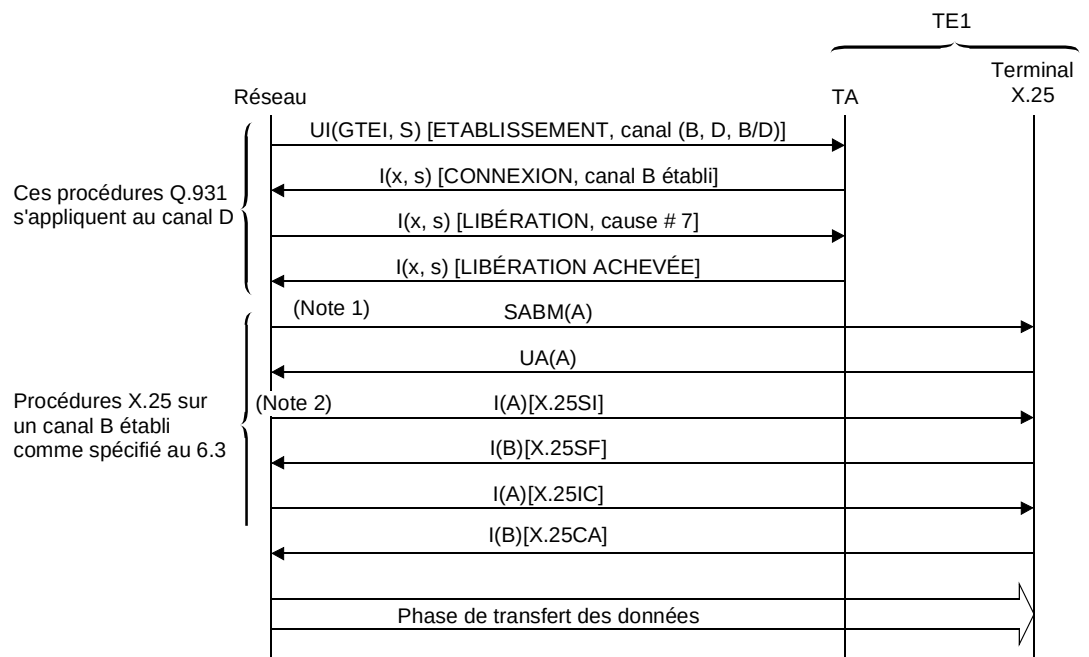
**Exemple de séquence de messages pour l'accès au canal D au service de circuit virtuel du RNIS.
Libération de la dernière communication virtuelle dans cette liaison SAPI = 16**



NOTES

- 1 Le réseau enclenche le temporisateur T320, si celui-ci existe.
- 2 Le réseau annule le temporisateur T320, si celui-ci existe et s'il fonctionne.

FIGURE III.5/X.31
**Exemple de procédures d'offre d'appel entrant
à l'aide de la signalisation sur la liaison SAPI = 0:
le terminal accepte la communication sur un nouveau canal B**



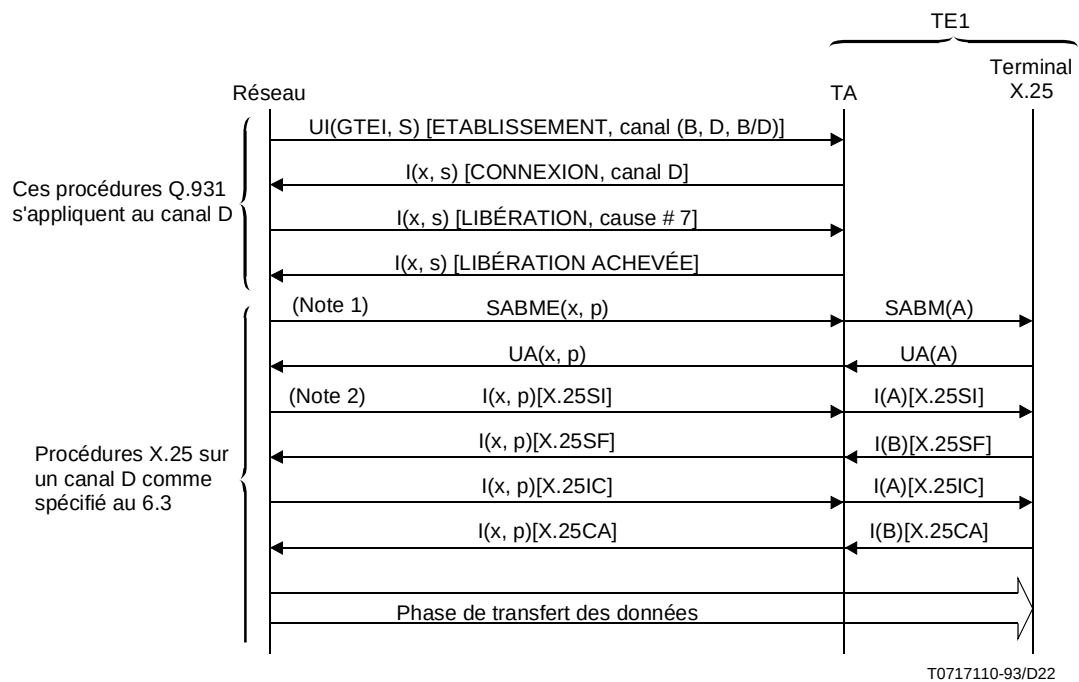
NOTES

T0717100-93/D21

- 1 Le réseau établit la couche liaison dans le canal B si celui-ci n'est pas encore établi (voir 6.3).
- 2 Le réseau annule le temporisateur T320, si celui-ci existe et s'il fonctionne.

FIGURE III.6/X.31

**Exemple de procédures d'offre d'appel entrant
à l'aide de la signalisation sur la liaison SAPI = 0:
le terminal accepte la communication sur un canal B établi**



NOTES

- 1 Le réseau établit la couche liaison dans le canal D si celui-ci n'est pas encore établi. Voir 6.3. Le réseau enclenche le temporisateur T320, si celui-ci existe.
- 2 Le réseau annule le temporisateur T320, si celui-ci existe et s'il fonctionne.

FIGURE III.7/X.31

**Exemple de procédures d'offre d'appel entrant
à l'aide de la signalisation sur la liaison SAPI = 0:
le terminal accepte la communication sur le canal D**

III.2 Exemples de conditions de mise en correspondance des causes

Les Figures III.8 à III.16 illustrent des conditions d'utilisation de mise en correspondance des causes entre les messages Q.931 et X.25 en utilisant les correspondances spécifiques des Tableaux 6-5 et 6-6, comme indiqué ci-dessous:

Figure	Tableau de référence	Note
*****	Défaillance Q.931 pendant l'établissement de la communication *****	
III.8		
III.9		
III.10	Tableau 6-5	
III.11		
III.12		
*****	Défaillance à l'extrémité usager pendant la phase de transfert des données X.25 *****	
III.13	Tableau 6-5	1
III.14	Tableau 6-5	2
*****	Libération prématurée à l'extrémité réseau *****	
III.15	Tableau 6-6	
III.16	Tableau 6-6	

NOTES

1 Cette correspondance n'est nécessaire que dans le cas où le message Q.931 arrive avant la libération de la dernière communication virtuelle.

2 Cette situation entraîne toujours soit un paquet d'*indication de libération* X.25 avec la cause #9, «hors service» pour les communications virtuelles commutées, soit un paquet de *réinitialisation* X.25 avec la cause #9, «hors service» pour les circuits virtuels permanents.

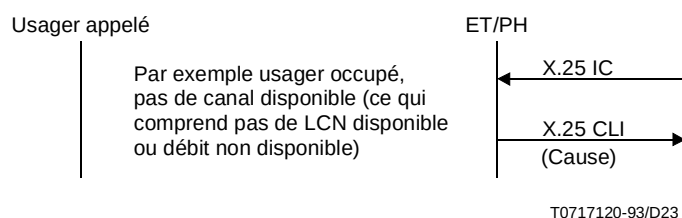
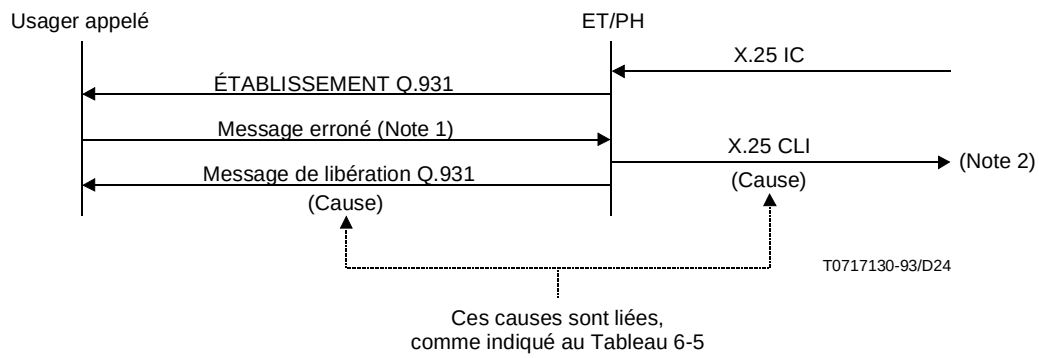


FIGURE III.8/X.31

Communication ne pouvant être remise

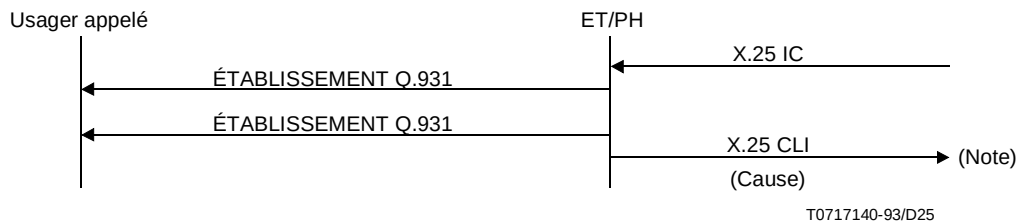


NOTES

- 1 Cette figure ne s'applique qu'au cas où le message erroné aboutit à un message de libération Q.931 (voir 6.4.3 pour plus de renseignements).
- 2 Ce message serait émis après l'expiration du temporisateur T303 à une interface multipoint.

FIGURE III.9/X.31

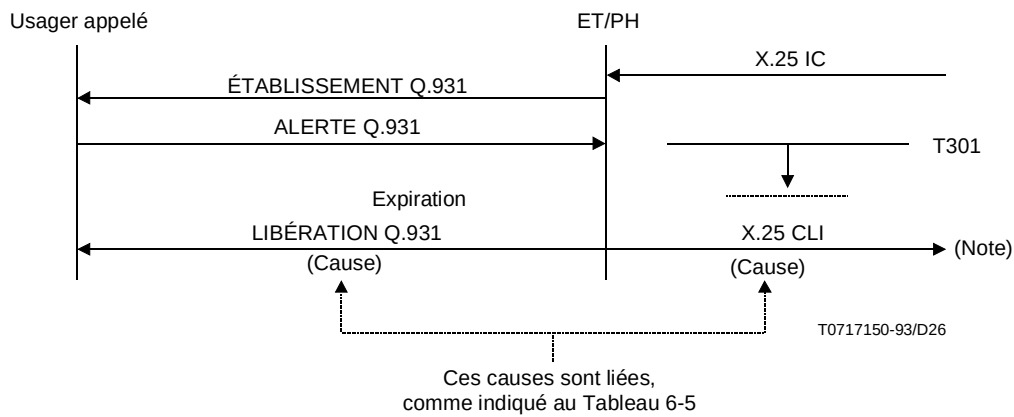
Message erroné (par exemple, erreur de format)



NOTE – Ce message est émis après la deuxième expiration du temporisateur T303 (défini dans la Recommandation Q.931).

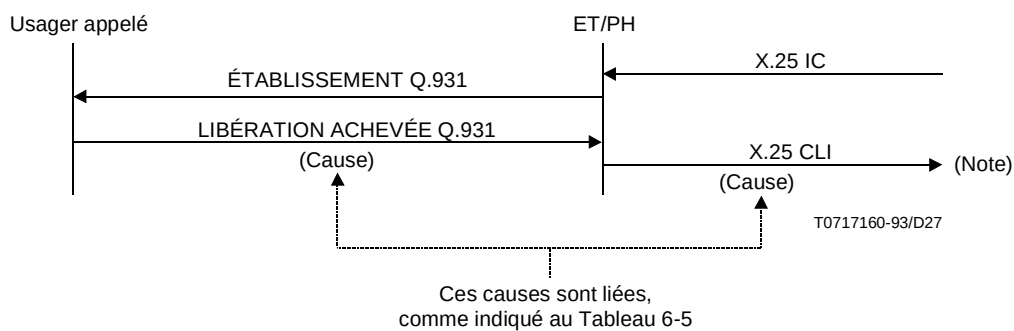
FIGURE III.10/X.31

L'utilisateur ne répond pas



NOTE – Ce message est émis après l'expiration du temporisateur T301 (défini dans la Recommandation Q.931).

FIGURE III.11/X.31
Expiration du temporisateur T301



NOTE – Ce message serait émis après l'expiration du temporisateur T303 lorsque celui-ci se situe à une interface multipoint.

FIGURE III.12/X.31
Refus d'appel par l'abonné demandé

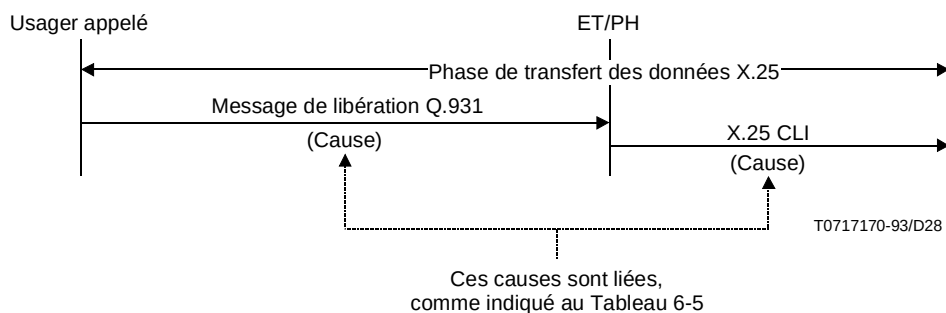
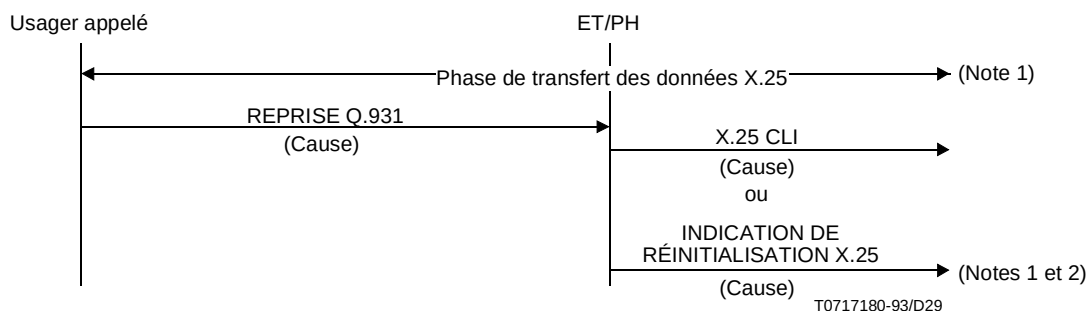


FIGURE III.13/X.31
Libération Q.931 pendant la phase de transfert des données X.25



NOTES

- 1 Ce paramètre de cause dans le paquet X.25 indique l'état «hors service» avec une valeur de diagnostic 0.
- 2 Ne s'applique qu'aux circuits virtuels permanents.

FIGURE III.14/X.31
REPRISE Q.931 pendant la phase de transfert des données X.25

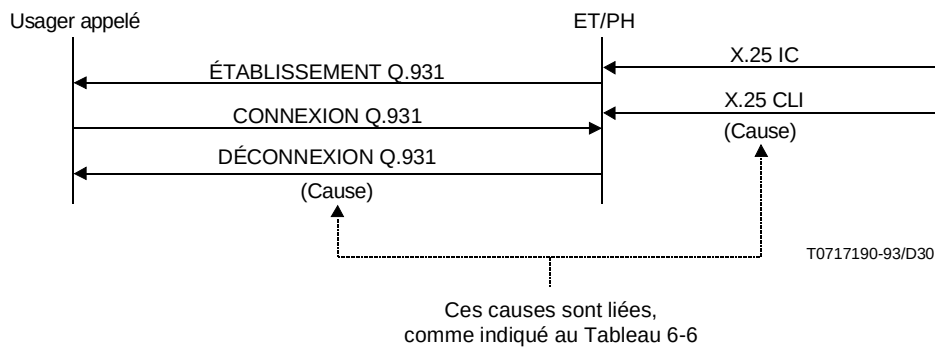
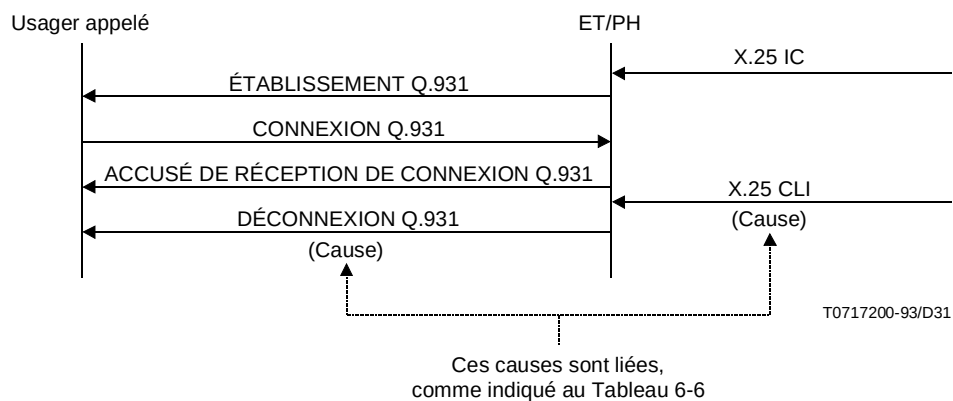


FIGURE III.15/X.31

**Libération prématurée de la communication virtuelle
(par exemple, à l'expiration du temporisateur T21 X.25)**



NOTE – C'est le cas lorsqu'un paquet d'appel entrant X.25 N'A PAS été remis.

FIGURE III.16/X.31

Libération prématurée de la communication virtuelle

Appendice IV

(à la Recommandation X.31)

TA du canal D nécessitant une terminaison complète des protocoles dans le TA

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

IV.1 Introduction

On peut recenser plusieurs types d'adaptateurs de terminal en fonction des différentes formes de mise en œuvre des procédures X.25 dans les ETTD existants, à savoir:

- type 1: établissement d'une liaison logique SAPI = 16 dans le canal D dès la reconnaissance de la réception d'une trame SABM;
- type 2: idem, dès la réception d'une trame I;
- type 3: idem, dès la réception d'un paquet CR.

NOTE – On peut aussi amorcer l'établissement de la communication par intervention manuelle, par exemple en appuyant sur un bouton sur le TA.

Le premier type s'applique aux ETTD qui déconnectent la liaison au point de référence R, lorsque aucune communication virtuelle n'est en cours. On en trouvera la description en 7.4.

Toutefois, certains ETTD ne peuvent effectuer la déconnexion de la liaison au point de référence R. En conséquence, le présent appendice présente des méthodes pouvant être appliquées aux fonctions et aux procédures de signalisation et de correspondance des adaptateurs de terminal, applicables aux ETTD de ce type.

Ces exemples ne visent pas à limiter les formes de mise en œuvre et ne sont pas exhaustifs.

IV.2 Commande d'appel

Le présent appendice spécifie les phases d'appel suivantes:

- phase inactive;
- phase d'établissement;
- phase de transfert des données;
- phase de libération.

Lorsqu'il n'y a pas de communication virtuelle en cours, le TA se trouve en phase inactive.

Les appels entrants ou sortants exigent le passage à la phase de transfert des données, via la phase d'établissement.

Après la libération de la dernière communication virtuelle, le TA passe de la phase transfert des données à la phase inactive via la phase de libération.

IV.2.1 Phase inactive

Pendant la phase inactive, il n'y a pas de communication virtuelle en cours.

En phase inactive, les couches 1 et 2 au point de référence R sont établies (voir la Figure IV.1). Toutes les procédures X.25 de couche 2 sont assurées par le TA. Les procédures de reprise de la couche 3 X.25 doivent être assurées, tandis que les autres procédures de couche 3 X.25 peuvent être assurées.

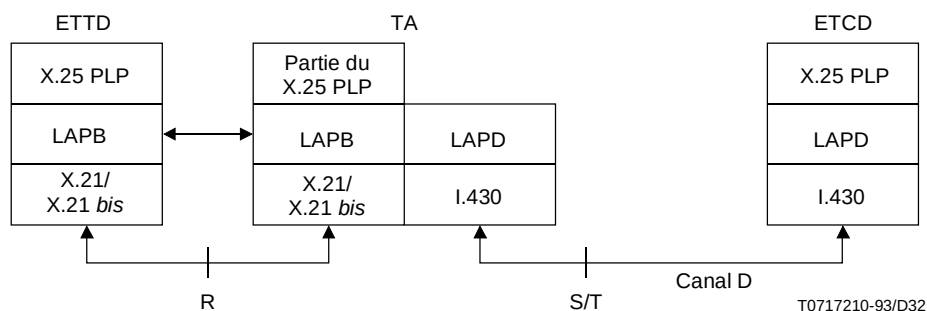


FIGURE IV.1/X.31

**Configuration pendant la phase inactive,
non transparente à la couche 3**

Il n'est pas nécessaire d'assurer les procédures de couche 3 lorsque l'ETTD commence un appel sortant en émettant une trame I vers le TA. La réception de la trame I est suivie de l'établissement d'une liaison logique SAPI = 16 sur le canal D par le TA; dès que cette liaison est établie, le TA émet vers l'ETCD le paquet contenu dans la trame I qu'il a reçue; ce paquet doit être un paquet CR X.25.

La Figure IV.2 illustre cette situation.

NOTE – C'est uniquement lorsque les appels entrants doivent être assurés ou lorsque le début d'un appel sortant est amorcé par l'interface homme-machine du TA (par exemple en appuyant sur un bouton du TA), qu'il n'est pas nécessaire, en principe, que le TA assure les procédures de couche 3.

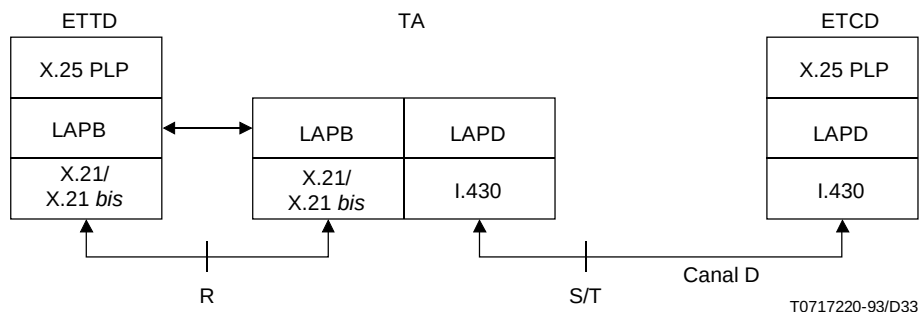


FIGURE IV.2/X.31

**Exemple de configuration pendant la phase inactive,
transparente à la couche 3**

IV.2.1.1 Passage à la phase d'établissement

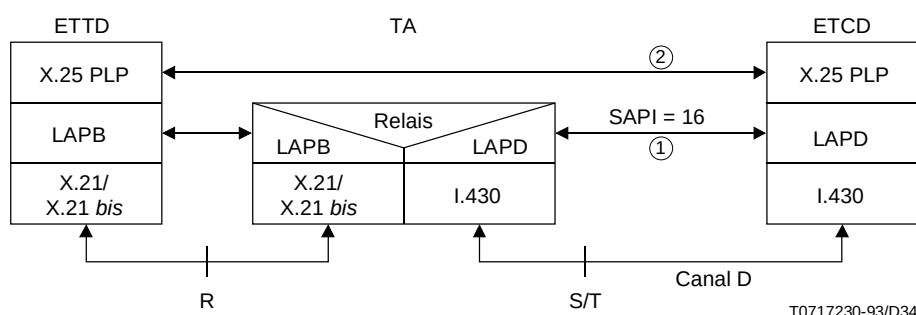
Le TA passe dans la phase d'établissement lorsque:

- il détecte un appel sortant. Les appels sortants sont détectés dès la réception d'un paquet de *demande d'appel* X.25, ou par l'intermédiaire de l'interface homme-machine du TA, ou dès la réception d'une trame I (voir IV.2.2.1);
- il détecte un appel entrant. Le TA applique les procédures du 6.2 pour détecter et accepter les appels entrants (voir également le IV.2.2.2).

IV.2.2 Phase d'établissement

En ce qui concerne l'établissement de la communication, on distingue les étapes suivantes:

- 1) établissement d'une liaison logique SAPI = 16 par le canal D;
- 2) établissement de la couche 3 entre l'ETTD X.25 et l'ETCD X.25 dans le PH;
- 3) passage à la phase de transfert des données, pendant laquelle le TA est toujours transparent au niveau de la couche 3.



NOTE – Les numéros ① et ② se rapportent aux étapes numérotées dans le présent paragraphe.

FIGURE IV.3/X.31
Configuration pendant la phase d'établissement

IV.2.2.1 Appels sortants déclenchés par un paquet de demande d'appel ou une trame I

NOTE – Toute mention d'une trame I dans le présent appendice signifie que le TA n'a pas connaissance du type de paquet X.25 contenu dans cette trame I.

Le paquet de *demande d'appel* émis par l'ETTD X.25 est mis en mémoire dans le TA. Une liaison logique SAPI = 16 sur le canal D, est établie entre l'ETCD dans le PH et le TA, conformément aux procédures Q.921. La couche 3 de l'ETCD dans le PH doit être réinitialisée au moyen de la procédure de reprise. Le paquet de *demande d'appel* mis en mémoire est envoyé à l'ETCD dans le PH.

Après quoi, le TA passe à la phase transfert des données.

La Figure IV.4 illustre la séquence de messages pour la phase d'établissement.

NOTE – Après le déclenchement effectué par l'intermédiaire de l'interface homme/machine et du TA, une liaison logique SAPI = 16 sur le canal D est établie entre le PH et le TA, conformément aux procédures Q.921. La couche 3 de l'ETCD du PH doit être réinitialisée au moyen de la procédure de reprise.

Le TA passe alors à la phase transfert des données.

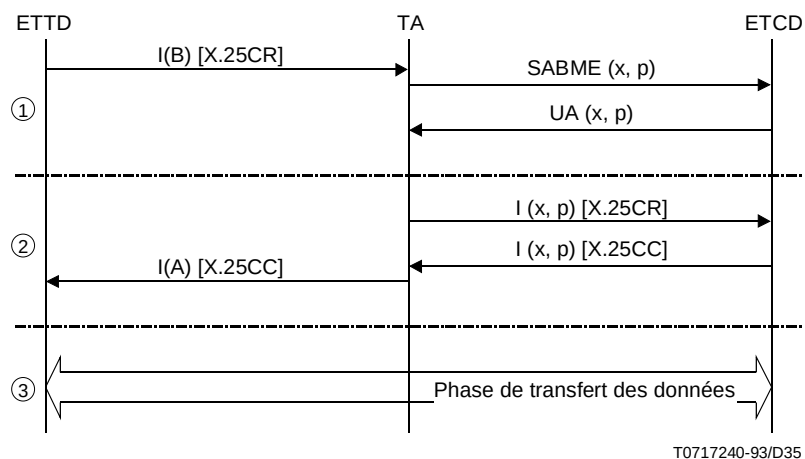


FIGURE IV.4/X.31
Séquence de messages Q.921 et X.25
pour un appel sortant déclenché par l'ETTD

IV.2.2.2 Appels entrants

Dès la réception d'un appel entrant, les procédures du 6.2.2 sont applicables à l'attribution d'une liaison SAPI = 16 sur le canal D entre le TA et le PH.

Le TA passe à la phase de transfert des données après avoir émis une trame UA, accusant réception de la trame SABME envoyée par le PH.

IV.2.3 Phase de transfert des données

Pendant la phase de transfert des données, le TA fonctionne comme un relais de la couche 2 en terminant les liaisons de couche 2 aux deux extrémités et en effectuant une fonction de mise en correspondance entre elles (voir Figure IV.5). La mise en correspondance est décrite en 7.4.2.

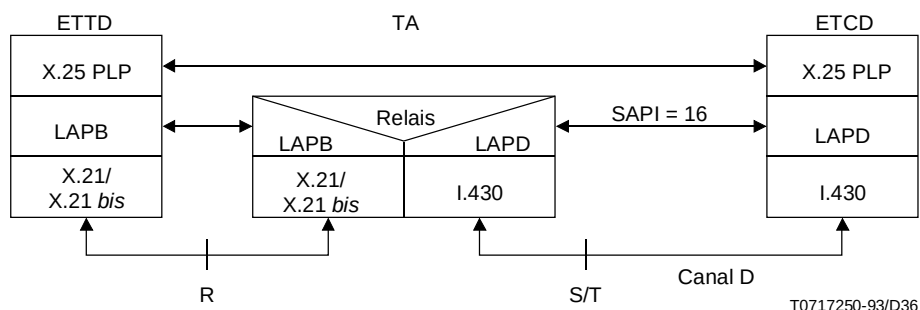


FIGURE IV.5/X.31
Exemple de configuration pendant la phase de transfert des données

IV.2.3.1 Passage à la phase de libération

On passe à la phase de libération dès que l'on détecte qu'il n'y a plus de communications virtuelles sur la liaison du canal D. Cette détection est effectuée par le PH (voir IV.2.4).

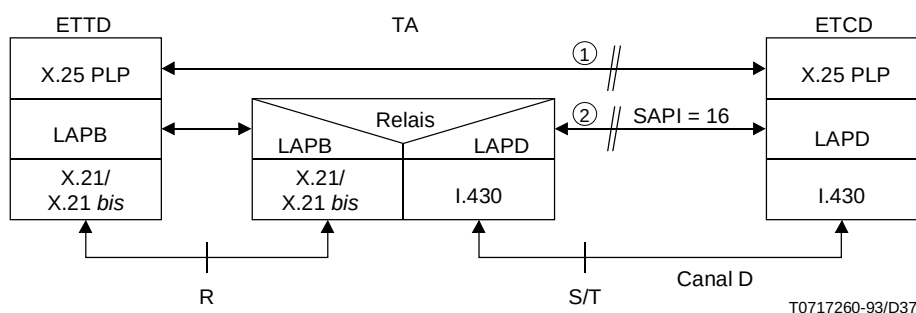
NOTES

- 1 La détection peut aussi être effectuée par l'utilisateur, par exemple par une notification en appuyant sur un bouton du TA.
- 2 La détection par l'ETTD n'est pas pertinente du fait qu'il n'y a aucun moyen de notifier la détection de la libération de la dernière communication virtuelle auprès du TA (les couches 1 et 2 sont toujours établies dans ce cas).

IV.2.4 Phase de libération

En ce qui concerne la libération de l'appel, on peut distinguer les étapes ci-après (voir Figure IV.6):

- 1) libération de la connexion de couche 3;
- 2) libération de la liaison logique SAPI = 16, par le canal D;
- 3) passage à la phase inactive.



NOTE – Les numéros ① et ② se réfèrent aux étapes numérotées dans le présent paragraphe.

FIGURE IV.6/X.31

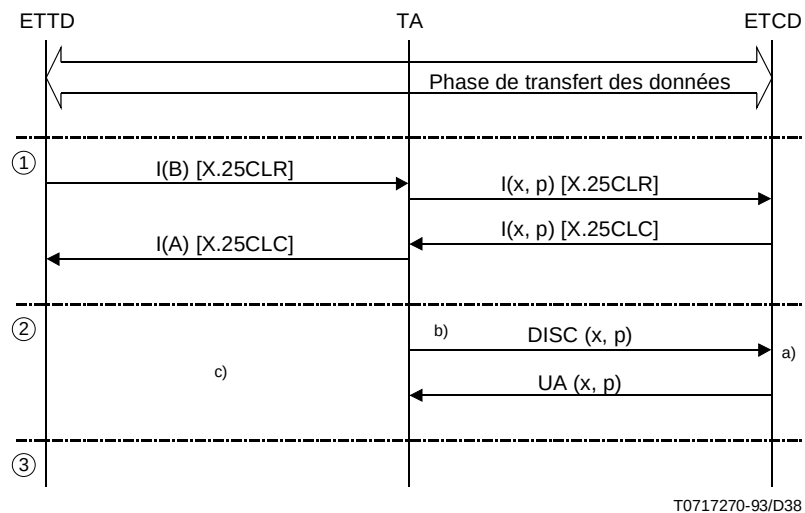
Exemple de configuration dans la phase de libération

IV.2.4.1 Détection par le PH

Après la libération de la dernière communication virtuelle par l'intermédiaire d'une liaison logique donnée, le PH émet une trame DISC vers le TA, amorçant la déconnexion de la liaison logique SAPI = 16 du canal D. Le TA passe à la phase inactive, après avoir accusé réception de cette déconnexion en émettant une trame UA.

La Figure IV.7 illustre la séquence de messages pour la phase de libération.

NOTE – Après que l'utilisateur a effectué une notification manuelle par l'intermédiaire de l'interface homme/machine du TA, ce dernier émet une trame DISC vers le PH, demandant la déconnexion de la liaison logique SAPI = 16 du canal D. Après que le TA a reçu la trame UA (et accusant réception de cette déconnexion), il passe à la phase inactive.



- a) La liaison logique du canal D est déconnectée uniquement si la communication virtuelle libérée est la dernière sur cette liaison.
 b) On suppose une notification manuelle par l'utilisateur.
 c) La couche 2 entre l'ETTD et le TA est toujours établie.

FIGURE IV.7/X.31
**Exemple de séquence de messages Q.921 et X.25
 pour la phase de libération (détection par l'utilisateur)**

Appendice V

(à la Recommandation X.31)

Références

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

X.1 *Catégories d'utilisateurs du service international des réseaux publics pour données et des réseaux numériques avec intégration des services (RNIS) et des catégories d'accès à ces réseaux.*

X.2 *Services internationaux de transmission de données et services complémentaires offerts aux utilisateurs des réseaux publics pour données et des réseaux numériques avec intégration des services (RNIS).*

X.3 *Service complémentaire d'assemblage et de désassemblage de paquets (PAD) dans un réseau public pour données.*

X.21 *Interface entre l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) et l'équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) pour fonctionnement synchrone dans les réseaux publics pour données.*

X.21 bis *Utilisation, sur les réseaux publics pour données, d'équipements terminaux de traitement de données (ETTD) destinés à assurer l'interface des modems synchrones de la série V.*

X.25 *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés à un réseau public de transmission de données par liaison spécialisée.*

X.28 *Interface ETTD/ETCD pour l'accès d'un ETTD arythmique au service complémentaire d'assemblage et de désassemblage de paquets (PAD) dans un réseau public pour données situé dans le même pays.*

- X.29 *Procédures d'échange d'informations de commande et de données d'usager entre un service complémentaire d'assemblage et de désassemblage de paquets (PAD) et un ETDD fonctionnant en mode paquet (ETDD en mode paquet) ou un autre PAD.*
- X.30 *Utilisation des équipements terminaux de traitement de données (ETDD) du type X.21, X.21 bis et X.20 bis (I.461) dans un réseau numérique avec intégration des services (RNIS).*
- X.32 *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETDD) et équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet et ayant accès à un réseau public de transmission de données à commutation par paquets (RPDCP), par l'intermédiaire d'un réseau téléphonique public commuté (RTPC), d'un réseau numérique avec intégration des services (RNIS) ou d'un réseau public pour données à commutation de circuits (RPDCC).*
- X.52 *Méthode de codage de signaux asynchrones pour insertion dans un support synchrone pour usager.*
- X.75 *Système de signalisation à commutation de paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données.*
- X.96 *Signaux de progression de l'appel dans les réseaux publics pour données.*
- X.121 *Plan de numérotage international pour les réseaux publics pour données.*
- X.213 *Définition du service de réseau pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) pour les applications du CCITT.*
- X.300 *Principes généraux applicables à l'interfonctionnement des réseaux publics, et d'autres réseaux pour assurer des services de transmission de données.*
- X.320 *Arrangements généraux applicables à l'interfonctionnement entre réseaux numériques avec intégration des services (RNIS) pour la prestation de services de transmission de données.*
- X.325 *Arrangements généraux applicables à l'interfonctionnement des réseaux publics pour données avec (I.550) commutation par paquets (RPDCP) et des réseaux numériques avec intégration des services (RNIS) pour assurer des services de transmission de données.*
- I.230 *Définition des catégories de services supports.*
- I.231 *Catégorie des services supports en mode circuit.*
- I.232 *Catégories des services supports en mode paquet.*
- I.331 *Plan de numérotage pour le RNIS.*
(E.164)
- I.411 *Interfaces usager-réseau RNIS – Configurations de référence.*
- I.430 *Interface de base usager-réseau – Spécification de la couche 1.*
- I.431 *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1.*
- I.441 *Spécification de la couche liaison de données de l'interface usager-réseau RNIS.*
(Q.921)
- I.451 *Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS.*
(Q.931)
- I.461 *Voir Recommandation X.30.*
- Q.920 *Couche de liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux.*
- Q.921 *Voir Recommandation I.441.*
- Q.931 *Voir Recommandation I.451.*
- V.25 bis *Équipement d'appel et/ou de réponse automatique sur le réseau téléphonique général avec commutation, utilisant les circuits de liaison de la série V.100.*
- V.110 *Connexion au réseau numérique avec intégration des services (RNIS) d'équipements terminaux de traitement de données (ETDD) ayant des interfaces du type défini dans les Recommandations de la série V.*
- E.166 *Interfonctionnement des plans de numérotage pour le RNIS.*

Imprimé en Suisse

Genève, 1993