



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

X.30

(11/1988)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS DE
DONNÉES: SERVICES ET FACILITÉS, INTERFACES

Interfaces

**SUPPORT DES ÉQUIPEMENTS TERMINAUX DE
TRAITEMENT DE DONNÉES (ETTD) DES TYPES
X.21, X.21 *bis* ET X.20 *bis* PAR LE RÉSEAU
NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES (RNIS)**

Réédition de la Recommandation du CCITT X.30 publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule VIII.2 (1988)

NOTES

1 La Recommandation X.30 du CCITT a été publiée dans le fascicule VIII.2 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

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

Recommandation X.30¹⁾

SUPPORT DES ÉQUIPEMENTS TERMINAUX DE TRAITEMENT DE DONNÉES (ETTD) DES TYPES X.21, X.21 *bis* ET X.20 *bis* PAR LE RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES (RNIS)

(Malaga-Torremolinos, 1984, modifiée à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

(a) que le réseau numérique avec intégration des services (RNIS) fournira les interfaces universelles pour connecter les terminaux d'abonné conformes aux configurations de référence décrites dans la Recommandation I.411;

(b) que, pendant l'évolution du RNIS, il existera néanmoins pendant une très longue période des ETTD conformes aux Recommandations X.21, X.21 *bis* et X.20 *bis* qui devront être connectés au RNIS;

(c) que le protocole de signalisation par le canal D est décrit dans les Recommandations I.430, Q.920, Q.921, Q.930 et Q.931;

(d) que les ETTD conformes à la Recommandation X.21 *bis* représentent une évolution des ETTD de la série V qui fournissent également une possibilité d'interfonctionnement avec les ETTD conformes à la Recommandation X.21 dans les services des réseaux publics pour données (RPD) et qui utilisent la base de temps des éléments de signal fournie par le réseau et peuvent avoir des caractéristiques de commande d'appel spécifiques, conformes au protocole d'appel de la Recommandation X.21²⁾;

(e) que les ETTD conformes à la Recommandation X.20 *bis* représentent une évolution des ETTD de la série V qui fonctionnent en mode asynchrone et qui peuvent avoir des caractéristiques de commande d'appel spécifiques conformes au protocole d'appel de la Recommandation X.20,

déclare à l'unanimité

(1) que la présente Recommandation concerne la connexion des terminaux conformes aux Recommandations X.21 et X.21 *bis* pour les catégories d'utilisateurs du service 3 à 7 et 19 au RNIS assurant des services à commutation de circuits ou sur circuits loués;

(2) que la présente Recommandation concerne également la connexion des terminaux conformes à la Recommandation X.20 *bis* pour les catégories d'utilisateurs du service 1 et 2 et pour les débits asynchrones de 600 bit/s, 1200 bit/s, 2400 bit/s, 4800 bit/s et 9600 bit/s au RNIS assurant des services à commutation de circuits ou sur circuits loués;

(3) que les configurations de référence à utiliser doivent être celles figurant au § 1 de la présente Recommandation;

(4) que les fonctions de l'adaptateur de terminal (TA) destinées aux ETTD conformes aux Recommandations X.21, X.21 *bis* et/ou X.20 *bis*, pour assurer:

- les fonctions d'adaptation du débit;
- les fonctions d'établissement de l'appel;
- les fonctions d'adaptation;
- l'alignement des états *prêt pour les données*;

doivent être assurées comme indiqué au § 2;

(5) que la présente Recommandation concerne les prescriptions d'adaptation au débit, nécessitées par la connexion des terminaux existants à l'interface usager/réseau du RNIS, et non les prescriptions relatives à la conversion du débit binaire nécessitée par l'interfonctionnement de terminaux dont les débits sont différents (interfonctionnement RNIS-RPDCC).

¹⁾ La présente Recommandation figure également dans les Recommandations de la série I, sous le numéro I.461

²⁾ Voir la Recommandation V.110.

SOMMAIRE

1	<i>Configurations de référence</i>
1.1	Configuration d'accès de l'abonné
1.2	Configuration du réseau
1.3	Situation d'interfonctionnement
2	<i>Fonctions de l'adaptateur de terminal</i>
2.1	Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes aux catégories d'utilisateurs du service 3 à 6 de la Recommandation X.1
2.2	Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes à la catégorie d'utilisateurs 7 de la Recommandation X.1
2.3	Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes à la catégorie d'utilisateurs du service 19 de la Recommandation X.1
2.4	Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes aux catégories d'utilisateurs du service 1 et 2
3	<i>Boucles d'essai</i>
Annexe A	– Diagrammes LDS
Appendice I	– Adaptateur de terminal universel
Appendice II	– Identification du débit binaire intermédiaire dans le canal

1 Configurations de référence

Les figures 1-1/X.30 et 1-2/X.30 donnent des exemples des configurations possibles et ont seulement pour but de faciliter la description des fonctions de l'adaptateur de terminal (TA) au § 2.

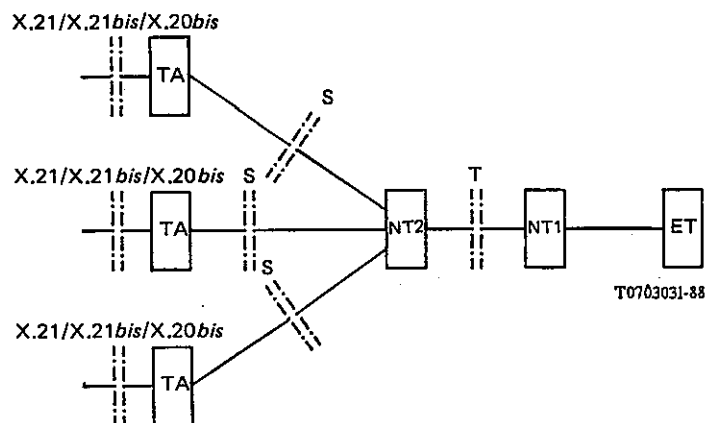
1.1 Configuration d'accès de l'abonné

La figure 1-1/X.30 montre une configuration de référence possible pour la connexion, au RNIS, d'ETTD conformes aux Recommandations X.21, X.21 bis ou X.20 bis.

1.2 Configuration du réseau

La spécification des fonctions de l'adaptateur de terminal tient compte de la configuration du réseau et des types de connexion de bout en bout décrits sur la figure 1-2/X.30 et qui peuvent faire intervenir les équipements terminaux associés TE1 et TE2.

Les fonctions des TA pour ce scénario sont décrites au § 2.



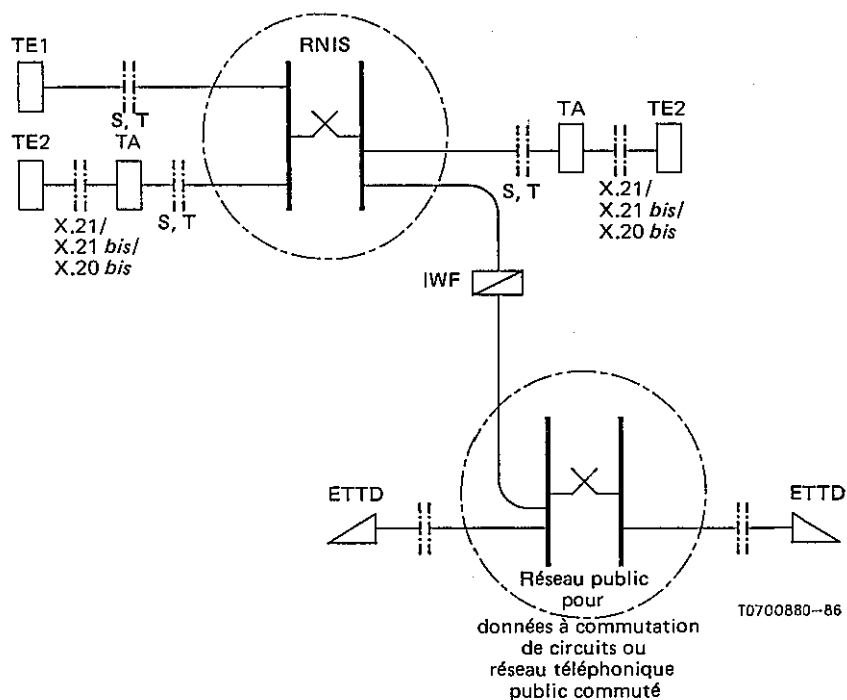
TA Adaptateur de terminal
NT Termination de réseau
ET Termination de central

Remarque 1 – Pour les configurations de référence du RNIS, voir la Recommandation I.430.

Remarque 2 – Le protocole de description du RNIS est décrit dans les Recommandations Q.921 et Q.931.

FIGURE 1.1/X.30

Exemple de configuration de l'accès d'abonné



IWF: Fonctions d'interfonctionnement

FIGURE 1-2/X.30

Exemple de configuration d'interfonctionnement de réseau

Les terminaux TE1 et TE2 sont physiquement et logiquement connectés au RNIS dans lequel l'appel est traité.

Le TA assure l'adaptation de débit nécessaire, la conversion dans le sens signalisation X.21 vers signalisation Q.931 et inversement (adaptation X.21) et l'alignement des états *prêt pour les données*. L'interfonctionnement avec des réseaux spécialisés, par exemple, un RPDCC, sera assuré sur la base de l'interconnexion de circuits à l'aide des fonctions d'interfonctionnement (IWF).

Les principes suivants s'appliquent:

- i) fondamentalement, les services autres que téléphoniques dans le RNIS ne doivent pas s'écarter des prescriptions des Recommandations de la série X. Cela concerne les divers aspects relatifs à la qualité de service, aux services complémentaires offerts aux usagers, aux signaux de progression de l'appel (voir les Recommandations de la série X, par exemple X.2 et X.96). Toutefois, si l'on tient compte des nouvelles possibilités offertes par les terminaux des usagers du RNIS (par exemple, installation à plusieurs terminaux, débit d'utilisateur de 64 kbit/s, accès simultané multimédia et recours éventuel au contrôle de compatibilité), des caractéristiques existantes pourront évoluer et des caractéristiques supplémentaires pourront être développées;
- ii) l'intégration, dans le RNIS, de services fondés sur la Recommandation X.21 s'applique aux catégories d'utilisateurs du service 3 à 7 et 19. L'intégration, dans le RNIS, de services fondés sur la Recommandation X.20 *bis* s'applique aux catégories d'utilisateurs du service 1 et 2;
- iii) les terminaux TE1 et TE2 connectés à un RNIS utilisent le plan de numérotage RNIS (voir la Recommandation E.164).

1.3 Situation d'interfonctionnement

La présente Recommandation définissant les fonctions accomplies par les adaptateurs de terminal de la Recommandation X.21 (TA X.21), par les adaptateurs de terminal de la Recommandation X.21 *bis* (TA X.21 *bis*) et par les adaptateurs de terminal de la Recommandation X.20 *bis* (TA X.20 *bis*), il est possible de rencontrer les cas suivants d'interfonctionnement entre ces adaptateurs de terminal et entre ceux-ci et les ETTD qui sont connectés au RPDCC et au RTPC:

- a) Pour les catégories d'utilisateurs du service 3 à 7:
 - (1) TA X.21 - - - TA X.21
 - (2) TA X.21 - - - TA X.21 *bis*
 - (3) TA X.21 *bis* - - - TA X.21 *bis*
 - (4) TA X.21 - - - ETTD X.21
 - (5) TA X.21 - - - ETTD X.21 *bis*
 - (6) TA X.21 - - - ETTD série V
 - (7) TA X.21 *bis* - - - ETTD X.21
 - (8) TA X.21 *bis* - - - ETTD X.21 *bis*
 - (9) TA X.21 *bis* - - - ETTD série V
- b) Pour la catégorie d'utilisateurs du service 19:
 - (10) TA X.21 - - - TA X.21
 - (11) TA X.21 - - - TA X.21 *bis*
 - (12) TA X.21 *bis* - - - TA X.21 *bis*
 - (13) TA X.21 - - - TE1 (point de référence S/T)
 - (14) TA X.21 *bis* - - - TE1 (point de référence S/T)
- c) Pour les catégories d'utilisateurs du service 1 et 2:
 - (15) TA X.20 *bis* - - - TA X.20 *bis*
 - (16) TA X.20 *bis* - - - ETTD X.20 *bis*
 - (17) TA X.20 *bis* - - - ETTD série V.

Remarque 1 – La présente Recommandation vise à décrire toutes les fonctions TA nécessaires pour permettre l'interfonctionnement dans les cas susmentionnés. En l'état actuel des choses, elle décrit toutes les fonctions TA nécessaires pour permettre l'interfonctionnement entre les ETDD connectés au RNIS et à un RPDCC, avec les exceptions suivantes:

- 1) pour X.21 *bis* et X.20 *bis*, seule la procédure de commande d'appel avec appel direct a été explicitement décrite, d'autres configurations d'interface X.21 *bis* et X.20 *bis* n'étant cependant pas exclues;
- 2) pour X.21 *bis*, le fonctionnement semi-duplex doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Cela s'applique à tous les cas susmentionnés dans lesquels au moins un terminal X.21 *bis* ou X.20 *bis* entre en jeu. L'alignement avec les fonctions d'interfonctionnement pourra être nécessaire lorsque les Recommandations pertinentes seront disponibles.

Remarque 2 – Dans les cas d'interfonctionnement 1-17 mentionnés ci-dessus, les fonctions assurées par le TA X.21 *bis*, le TA X.20 *bis* et le TA V.110 devraient être compatibles.

2 Fonctions de l'adaptateur de terminal

Les fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETDD types X.21, X.21 *bis* et/ou X.20 *bis* peuvent se subdiviser en trois domaines:

- fonctions d'adaptation du débit;
- fonctions d'adaptation de la procédure X.21/Q.931 pour la commande d'appel;
- alignement des états *prêt pour les données*.

Certaines Administrations peuvent fournir des TA distincts, soit pour chaque catégorie d'utilisateurs du service conforme à la Recommandation X.1, soit pour un groupe de catégories d'utilisateurs du service. D'autres Administrations peuvent fournir un TA universel pour toutes les catégories d'utilisateurs du service 3 à 7 ou 19 ou 1 et 2. Dans la présente Recommandation, seules sont décrites les fonctions qui concernent les TA à débit unique. Les fonctions supplémentaires nécessaires pour les TA universels (par exemple, identification du débit binaire) sont traitées dans l'appendice I.

2.1 Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETDD conformes aux catégories d'utilisateurs du service 3 à 6 (X.1)

2.1.1 Fonctions d'adaptation de débit

2.1.1.1 Considérations générales

Les fonctions d'adaptation de débit dans le TA sont illustrées par la figure 2-1/X.30. La fonction RA1 adapte le débit d'utilisateur X.1 au débit immédiatement supérieur exprimé par 2^k fois 8 kbit/s (où $k = 0$ ou 1). La fonction RA2 assure une seconde conversion à 64 kbit/s.

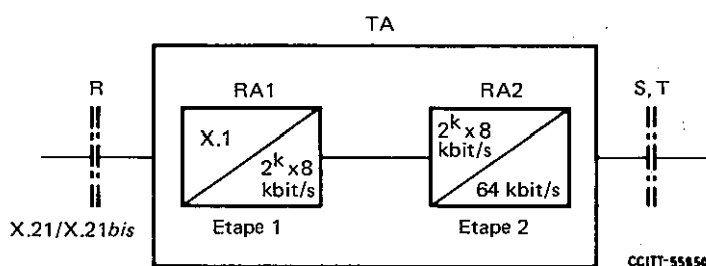


FIGURE 2-1/X.30

2.1.1.2 Première étape (RA1) de l'adaptation des débits de la Recommandation X.1 aux débits intermédiaires 8/16 kbit/s

2.1.1.2.1 Structure de trame

La conversion des débits de la Recommandation X.1 pour les catégories d'utilisateurs 3, 4 et 5 à 8 kbit/s et pour la catégorie d'utilisateurs du service 6 à 16 kbit/s doit se faire conformément à la structure de trame de 40 bits représentée sur la figure 2-2/X.30.

			Numéro du bit							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Octet 0	Trames impaires	–	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trames paires	–	1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Octet 1			1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
Octet 2			1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
Octet 3			1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
Octet 4			1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

Remarque – Le bit X est mis à zéro s'il n'est pas utilisé pour le contrôle de flux facultatif (voir le § 2.4.2) ou pour l'indication de la perte de synchronisation à l'extrémité éloignée (voir la Recommandation V.110).

FIGURE 2-2/X.30

La figure 2-2/X.30 montre qu'une multitrame de deux trames est utilisée en plus de la trame de base. Dans les trames impaires, l'octet 0 ne contient que des zéros, dans les trames paires, l'octet 0 se compose d'un 1 suivi de sept bits «E» (voir le § 2.1.1.2.4). Les bits de la trame de 40 bits sont transmis de gauche à droite et de haut en bas.

2.1.1.2.2 Synchronisation de trame

Le signal de verrouillage de trame comprend 17 bits, soit les 8 bits (mis à 0) de l'octet 0 des trames impaires et le bit 1 (mis à 1) des 9 octets consécutifs suivants de la multitrame de 80 bits (voir aussi le § 2.1.1.4.2). Le premier bit de l'octet 0 est alternativement 1 et 0 dans les trames consécutives et fournit ainsi un bit de synchronisation de multitrame.

2.1.1.2.3 Bits d'état SP, SQ, SR

Les bits SP, SQ et SR servent à la transmission de l'information d'état associée à la voie. La mise en correspondance de l'information sur le circuit C de l'interface X.21 avec les bits S et le circuit I de l'interface distante doit être effectuée de telle manière que les bits SP, SQ et SR soient associés aux groupes de bits P, Q et R. Pour obtenir un fonctionnement adéquat et fiable, le procédé de mise en correspondance doit être conforme aux dispositions des Recommandations X.21 et X.24.

Ce procédé est le suivant:

- dans tous les cas où le circuit de jonction pour la base de temps des multiplets (circuit B de la Recommandation X. 21) n'est pas mis en œuvre, l'affectation de la valeur des bits d'état SP, SQ et SR des groupes de bits P, Q et R se fait par échantillonnage du circuit C, au centre du 8^e bit du groupe de bits précédent correspondant. Par ailleurs, le circuit I adopte les conditions spécifiées par les bits d'état SP, SQ et SR, en commençant par la transition du 8^e bit correspondant d'un groupe de bits R, P et Q au premier bit du groupe P, Q et R suivant sur le circuit R (voir la figure 2-3/X.30);
- dans le cas où le circuit de jonction pour la base de temps des multiplets (circuit B de la Recommandation X.21) est mis en œuvre pour l'alignement des caractères, le circuit C est échantillonné en même temps que le bit 8 du caractère précédent, et le circuit I change d'état aux frontières entre les «anciens» caractères et les «nouveaux» caractères, sur le circuit R. Cette opération est décrite dans la Recommandation X.24.

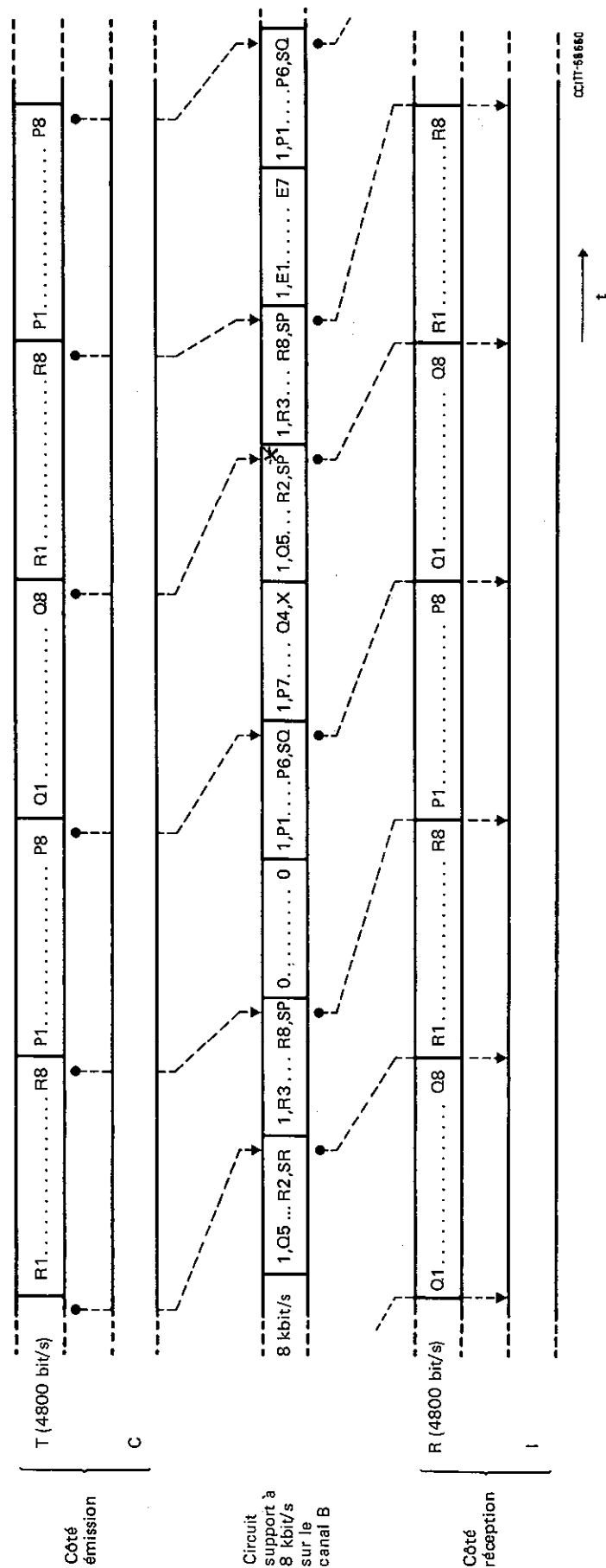


FIGURE 2-3/X.30
 Mise en correspondance de l'information d'état avec le train de bits

Remarque 1 – La Recommandation X.21 stipule que la mise en œuvre du circuit de jonction pour la base de temps des multiplets (circuit B) n'est pas obligatoire.

Remarque 2 – Les bits d'état peuvent être utilisés pour transférer, au cours de la phase de transfert de données, des informations en vue du fonctionnement semi-duplex entre le TA X.21 *bis* et le TA X.21 ou le TA X.21 *bis* (c'est-à-dire mise en correspondance de l'état du circuit C pour TA X.21 – circuit 105, pour le TA X.21 *bis*, avec l'état du circuit 109 sur le TA X.21 distant et mise en correspondance de l'état du circuit 105 sur le TA X.21 *bis* avec l'état du circuit I sur le TA X.21 distant).

Remarque 3 – Pour les bits SP, SQ, SR et X, un ZÉRO correspond à l'état FERMÉ, un UN correspond à l'état OUVERT.

2.1.1.2.4 Capacité de signalisation supplémentaire (bits E)

Les bits E offrent une capacité de signalisation supplémentaire pour la transmission de l'information relative au débit de l'utilisateur. Ces bits sont codés ainsi:

TABLEAU 2-1/X.30

Débits d'utilisateur (bit/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
600	1	0	0	X	X	X	0 ou 1 (remarque 1)
2400	1	1	0	X	X	X	X
4800	0	1	1	X	X	X	X
9600	0	1	1	X	X	X	X

X: désigne les bits réservés pour usage ultérieur, qui sont mis à 1.

Remarque 1 – Pour le débit d'utilisateur 600 bit/s, E7 est codé de manière à permettre la synchronisation des groupes de trames à 8×40 bits. A cette fin, les E7 présents dans les trames à 40 bits qui terminent à un groupe de trames sont mis à zéro (voir le § 2.1.1.2.6 et la figure 2-4a/X.30).

Remarque 2 – Différents débits d'utilisateur ayant le même codage se distinguent par des débits intermédiaires différents.

Remarque 3 – Le codage des débits d'utilisateur précités permet également des débits d'utilisateur spécifiés pour le TA (Recommandation V.110).

Remarque 4 – Il convient de noter que les bits E4 à E6 peuvent être utilisés dans la Recommandation V.110 pour le transport d'informations d'horloge indépendantes du réseau.

Remarque 5 – Les informations à débit asynchrone doivent être déterminées par l'utilisation de la signalisation Q.931. Les informations à débit synchrone peuvent être déterminées par l'utilisation des bits E1, E2, E3 avec le débit intermédiaire.

2.1.1.2.5 Bits de données

Les données sont transmises par les bits P, Q et R, à raison de 24 bits par trame.

2.1.1.2.6 Stratégie de répétition

Pour l'adaptation des débits d'utilisateur 600, 2400, 4800 bit/s au débit intermédiaire 8 kbit/s, et du débit d'utilisateur 9600 bit/s au débit intermédiaire 16 kbit/s, la séquence des octets 0 pairs et impairs reste telle qu'indiquée sur la figure 2-4/X.30. Afin d'obtenir une synchronisation de trame rapide et un temps de transfert court, il est proposé d'appliquer une méthode fondée sur la répétition des bits d'utilisateur. Les figures 2-4a/X.30 et 2-4b/X.30 illustrent une méthode d'adaptation du débit d'utilisateur 600 bit/s ou 2400 bit/s au débit support de 8 kbit/s. Les figures 2-4c/X.30 et 2-4d/X.30 illustrent respectivement l'adaptation du débit d'utilisateur 4800 bit/s au débit support de 8 kbit/s et l'adaptation du débit d'utilisateur 9600 bit/s au débit support de 16 kbit/s.

Dans le cas d'un débit d'utilisateur 600 bit/s, un schéma de synchronisation des groupes de trames explicite utilisant le bit E7 permet de préserver les frontières des octets d'utilisateur et le bit d'état associé. Le bit E7 est codé comme suit:

... 1110111011101 ...

où la valeur 0 repère la dernière trame à 40 bits de chaque groupe de 8 trames à 40 bits qui contient un nombre d'octets d'utilisateur égal à un multiple de trois.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	SP
1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	X
1	P2	P2	P2	P2	P3	P3	SP
1	P3	P3	P3	P3	P3	P3	SP
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	P4	P4	P4	P4	P4	P4	SP
1	P4	P4	P5	P5	P5	P5	X
1	P5	P5	P5	P5	P6	P6	SP
1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	SP
0	0	0	0	0	0	0	0
1	P7	P7	P7	P7	P7	P7	SP
1	P7	P7	P8	P8	P8	P8	X
1	P8	P8	P8	P8	Q1	Q1	SQ
1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	SQ
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	SQ
1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q3	Q3	X
1	Q3	Q3	Q3	Q3	Q4	Q4	SQ
1	Q4	Q4	Q4	Q4	Q4	Q4	SQ
0	0	0	0	0	0	0	0
1	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5	SQ
1	Q5	Q5	Q6	Q6	Q6	Q6	X
1	Q6	Q6	Q6	Q6	Q7	Q7	SQ
1	Q7	Q7	Q7	Q7	Q7	Q7	SQ
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8	SR
1	Q8	Q8	R1	R1	R1	R1	X
1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	SR
1	R2	R2	R2	R2	R2	R1	X
0	0	0	0	0	0	0	0
1	R3	R3	R3	R3	R3	R3	SR
1	R3	R3	R4	R4	R4	R4	X
1	R4	R4	R4	R4	R5	R5	SR
1	R5	R5	R5	R5	R5	R5	SR
1	1	0	0	E4	E5	E6	0
1	R6	R6	R6	R6	R6	R6	SR
1	R6	R6	R7	R7	R7	R7	X
1	R7	R7	R7	R7	R8	R8	SR
1	R8	R8	R8	R8	R8	R8	SP

FIGURE 2-4a/X.30

Adaptation du débit d'utilisateur 600 bit/s
au débit support 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P1	P2	P2	P3	P3	SP
1	P4	P4	P5	P5	P6	P6	X
1	P7	P7	P8	P8	Q1	Q1	SQ
1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q4	Q4	SQ
1	1	1	0	E4	E5	E6	E7
1	Q5	Q5	Q6	Q6	Q7	Q7	SR
1	Q8	Q8	R1	R1	R2	R2	X
1	R3	R3	R4	R4	R5	R5	SR
1	R6	R6	R7	R7	R8	R8	SP

FIGURE 2-4b/X.30

Adaptation du débit d'utilisateur 2400 bit/s
au débit support 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP
1	0	1	1	E4	E5	E6	E7
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURE 2-4c/X.30

Adaptation du débit d'utilisateur 4800 bit/s
au débit support 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP
1	0	1	1	E4	E5	E6	E7
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURE 2-4d/X.30

Adaptation du débit d'utilisateur 9600 bit/s
au débit support 16 kbit/s

2.1.1.3 Deuxième étape de l'adaptation de débit (RA2)

Pour permettre l'interfonctionnement, il doit y avoir compatibilité entre l'adaptation de débit d'un sous-canal unique (8/16 kbit/s) à 64 kbit/s et le multiplexage de plusieurs sous-canaux pour donner 64 kbit/s; il est nécessaire par conséquent d'appliquer une méthode commune pour la deuxième étape d'adaptation de débit et pour le multiplexage des sous-canaux. Cette méthode est décrite dans la Recommandation I.460.

2.1.1.4 Méthode de verrouillage/rétablissement de verrouillage de trame et identification du débit d'utilisateur

Pour le verrouillage/rétablissement de verrouillage de trame et l'identification du débit d'utilisateur, on appliquera les stratégies ci-après.

2.1.1.4.1 Recherche du verrouillage de trame

On recherche le schéma de verrouillage de trame de 17 bits suivant:

0 0 0 0 0 0 0	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX
1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX

Aucune erreur n'est tolérée en ce qui concerne les positions de bit définies (c'est-à-dire toutes les positions sauf celles marquées «X»).

On admet que le taux d'erreur sera suffisamment faible pour qu'on puisse s'attendre à un verrouillage à la suite de la détection d'une multitrame de 80 bits.

Dans le cadre de la catégorie d'usager du service 3 (600 bit/s) de la Recommandation X.1, il faut rechercher de façon plus approfondie le schéma de synchronisation de groupe de trames, contenu dans la position de bit E7.

2.1.1.4.2 Surveillance/rétablissement du verrouillage

La surveillance du verrouillage est un processus continu. Le verrouillage est réputé correct s'il n'y a pas d'erreur dans le schéma de verrouillage de 17 bits de la multitrame de 80 bits.

On admet qu'il y a perte de verrouillage à la suite de la détection de N (provisoirement de valeur 3) multitrames consécutives comportant chacune au moins un bit de verrouillage incorrect.

A la suite d'une perte de verrouillage, le TA passe à l'état de rétablissement, qui est indiqué à l'interface X.21 par $r = 1$ et $i = \text{FERMÉ}$. Dans la trame émise, le bit X, s'il est utilisé pour l'indication de la synchronisation de trame à l'extrémité éloignée, est mis à l'état OUVERT.

Si le rétablissement du verrouillage est obtenu, r et i présentent à nouveau respectivement les données et l'information d'état des trames reçues. Le bit X dans les trames émises doit être à l'état FERMÉ.

Si le rétablissement du verrouillage n'est pas obtenu dans un délai donné, le TA indique «ETCD non prêt» (état 22) en signalant $r = 0$ et $i = \text{OUVERT}$. La durée de délai dépend du réseau (voir le § 2.6.2 de la Recommandation X.21). Dans le cas d'un service à commutation de circuits, cela conduit à une libération de la communication.

Dans le cas d'un TA X.21 bis, la procédure de signalisation décrite au § 4.1.5 de la Recommandation V.110 devrait être utilisée au point de référence R.

2.1.1.4.3 Identification du débit binaire intermédiaire

Fondamentalement, le débit binaire intermédiaire est déduit du débit d'usager X.1 contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT de la Recommandation Q.931.

A titre de variante, le débit binaire intermédiaire peut être identifié, facultativement, sur la base de la seule information du canal B (voir l'appendice II).

2.1.2 Adaptation des protocoles X.21/X.21 bis au protocole Q.931

Les possibilités de signalisation sur le canal D de l'accès de l'usager au RNIS, telles que définies dans la Recommandation Q.931, doivent tenir compte des conditions qu'impose l'adaptation des procédures de signalisation à l'interface X.21 et X.21 bis au protocole Q.931 au point de référence S/T.

La figure 2-5/X.30 donne la représentation logique de ces fonctions d'adaptation.

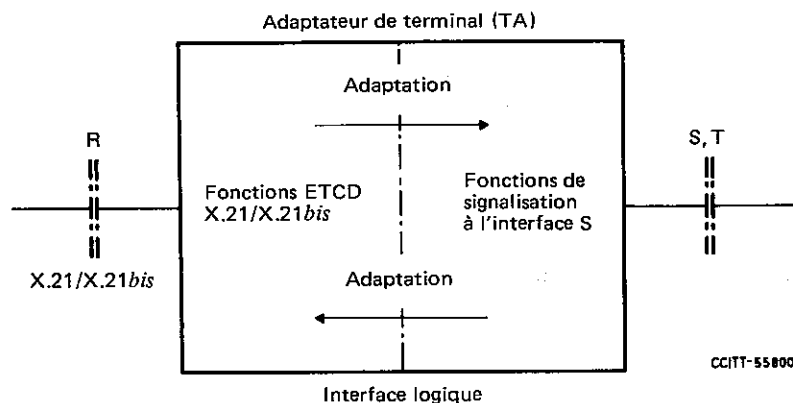


FIGURE 2-5/X.30

Les possibilités de signalisation sur le canal D offertes aux terminaux conformes aux Recommandations X.21 et X.21 *bis* doivent comprendre les messages de signalisation définis dans la Recommandation Q.931.

Les descriptions et les figures qui suivent donnent des exemples d'adaptation des procédures des Recommandations X.21 et X.21 *bis* aux procédures de commande des communications sur le RNIS. Il est reconnu qu'il existe d'autres possibilités et options d'usager, mais le présent § 2.1.2 vise seulement à fournir des directives générales pour l'exploitation des ETTD conformes aux Recommandations X.21 et X.21 *bis*. Seules les procédures normales d'établissement et de libération des communications sont représentées.

Remarque 1 – L'annexe A de la présente Recommandation donne une description LDS de la mise en correspondance des procédures au point de référence R et des procédures au point de référence S/T et vice versa. Cependant, il est entendu que les processus et états internes du TA, contenus dans les diagrammes LDS, ne sont pas obligatoires pour la mise en œuvre.

Remarque 2 – Les appels en service manuel (directs ou adressés) et la déconnexion manuelle à partir du TA devraient aussi être possibles par adaptation des procédures d'interface ETTD/TA normalisées avec les opérations manuelles au TA. Par ailleurs, les appels adressés automatiques peuvent aussi être effectués si l'ETTD est équipé d'une interface V.25 placée entre l'ETTD et le TA (voir la Recommandation V.110).

2.1.2.1 Adaptation des procédures Q.931/X.21 (voir les figures 2-6/X.30 et 2-7/X.30)

Les titres des paragraphes suivants correspondent aux noms des messages de signalisation Q.931 au point de référence S/T.

2.1.2.1.1 Etablissement (en provenance du TA)

A l'état prêt (état 1), l'ETTD et le TA émettent ($r = 1$, $i = \text{OUVERT}$) par l'intermédiaire de l'interface X.21.

Quand l'ETTD appelant indique un appel (état 2, $r = 0$, $i = \text{FERMÉ}$) à l'interface X.21, le TA émet un signal d'invitation à numéroté vers l'ETTD (état 3, $+$, OUVERT). L'ETTD commence à envoyer des signaux de numérotation au TA (état 4, $r = +$, $i = \text{OUVERT}$).

Quand un signal de fin de numérotation (état 3, $r = +$, $i = \text{FERMÉ}$) est reçu à l'interface X.21, le TA émet un message d'ÉTABLISSEMENT par l'intermédiaire du canal D au point de référence S/T.

L'élément d'information de capacité support inclus dans le message d'ÉTABLISSEMENT est codé avec:

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

Remarque – Les octets 4a et 4b de l'élément d'information de capacité support ne sont pas inclus.

L'utilisateur peut également spécifier les protocoles de transfert d'information de couche 1 (par exemple, adaptation de débit), de couche 2 (par exemple, LAPB) et de couche 3 (par exemple, X.25) dans l'élément d'information de compatibilité de couche inférieure dans le message d'ÉTABLISSEMENT. (Voir l'annexe de la Recommandation Q.931 intitulée «Principes de codage de l'information de couche inférieure».)

L'élément d'information d'adresse de l'abonné appelé est codé en bloc, c'est-à-dire avec l'adresse complète de l'abonné appelé telle qu'elle est reçue de l'interface X.21.

Après quoi, on passe à l'état ETCD en attente (état 6A, r = SYN, i = OUVERT) à l'interface X.21.

2.1.2.1.2 *ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT/APPEL EN COURS (en provenance de l'ET)*

La réaction du réseau au message d'ÉTABLISSEMENT reçu du TA peut être:

- a) d'envoyer un message d'APPEL EN COURS au TA; lorsque le message d'APPEL EN COURS est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le canal B est attribué et le TA émet r = 1, i = OUVERT (dans des multitrames de 80 bits pour les catégories d'utilisateurs 3 à 6) via le canal B au point de référence S/T; ou bien
- b) d'envoyer un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT au TA; lorsque le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le canal B est attribué et le TA émet 1, OUVERT (dans des multitrames de 80 bits pour les catégories d'utilisateurs 3 à 6), via le canal B au point de référence S/T.

Dans ce cas, la réception ultérieure du message d'APPEL EN COURS n'entraîne aucune nouvelle action dans le TA.

2.1.2.1.3 *ALERTE (en provenance de l'ET)*

Le message d'ALERTE n'est utilisé qu'avec la réponse manuelle. Lorsqu'un message d'ALERTE est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le TA émet le signal de progression de l'appel 01 (état 7, r = AI n° 5, i = OUVERT) vers l'ETTD appelant.

Ensuite, on passe à l'état ETCD en attente (état 6A, r = SYN, i = OUVERT) à l'interface X.21.

2.1.2.1.4 *CONNEXION (en provenance de l'ET)*

Quand un message de CONNEXION est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le TA émet toute information fournie par l'ETCD (état 10, r = AI n° 5, i = OUVERT) vers l'ETTD appelant. Ensuite, on passe à l'état connexion en cours (état 11) à l'interface X.21.

Quand la séquence de verrouillage de trame de la multitrame de 80 bits (pour les catégories d'utilisateurs 3 à 6 de la Recommandation X.1) est reçue sur le canal B au point de référence S/T, le TA effectue la commutation.

Quand l'ETTD appelant reçoit (1, FERMÉ) par l'intermédiaire du canal B connecté à l'interface X.21, il passe à l'état prêt pour les données (état 12) et l'état transfert des données (état 13) peut commencer.

2.1.2.1.5 *ÉTABLISSEMENT (en provenance de l'ET)*

Le TA n'accepte de message d'ÉTABLISSEMENT que si l'interface X.21 se trouve à l'état prêt (état 1). Lorsqu'un message d'ÉTABLISSEMENT est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le TA suit les procédures de détermination de contrôle de compatibilité (par exemple, le débit binaire de signalisation) de la Recommandation Q.931. Si le TA détermine qu'il peut répondre à l'appel entrant, il applique les procédures de la Recommandation Q.931. On s'attend que le message d'ALERTE ne soit utilisé qu'avec des terminaux qui répondent manuellement.

Le TA émet un appel entrant (r = sonnerie, i = OUVERT) par l'intermédiaire de l'interface X.21, à destination de l'ETTD appelé, et passe à l'état d'appel entrant (état 8, r = sonnerie, i = OUVERT).

La procédure d'offre d'appel dans une configuration à plusieurs terminaux est décrite au § 2.1.3.

2.1.2.1.6 *CONNEXION (en provenance du TA)*

Quand une acceptation d'appel (état 9, t = 1, c = FERMÉ) est reçue de l'ETTD appelé, le TA émet un message de CONNEXION par l'intermédiaire du canal D de l'interface S.

2.1.2.1.7 *ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION (en provenance de l'ET)*

Lorsqu'un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le TA, choisi par ce message, émet 1/OUVERT par l'intermédiaire du canal B attribué et signale une connexion en cours (état 11, r = 1, i = OUVERT) à l'ETTD après avoir transmis, le cas échéant, l'information fournie par l'ETCD.

Le TA effectue la connexion après qu'il a reçu la séquence de verrouillage de trame (multitrame de 80 bits pour les catégories d'usagers 3 à 6) par l'intermédiaire du canal B au point de référence S/T.

Quand l'ETTD appelé reçoit 1, FERMÉ par l'intermédiaire du canal B connecté à l'interface X.21, il passe à l'état prêt pour les données (état 12, r = 1, i = FERMÉ) et le transfert des données (état 13, r = D, i = FERMÉ) peut commencer.

2.1.2.1.8 LIBÉRATION (en provenance de l'ET)

Dans le cas d'une configuration à plusieurs terminaux, la terminaison du central envoie un message de LIBÉRATION à chaque TA qui a signalé APPEL EN COURS, ALERTE ou CONNEXION mais qui n'a pas été choisi pour la communication. Ensuite, le TA applique la procédure d'indication de libération par l'ETCD à l'interface X.21 et envoie un message de LIBÉRATION ACHEVÉE au central.

2.1.2.1.9 DÉCONNEXION (en provenance du TA)

Une demande de libération par l'ETTD (état 16, t = 0, c = OUVERT) est transmise, par l'intermédiaire du canal B, de l'ETTD responsable de la libération vers l'ETTD libéré.

Le TA de l'ETTD responsable de la libération reconnaît l'état 16 à l'interface X.21, sépare les circuits R et I du canal B et émet une confirmation de libération par l'ETCD (état 17 = 0, OUVERT) vers l'ETTD responsable de la libération. Il émet aussi un message de DÉCONNEXION par l'intermédiaire du canal D au point de référence S/T (voir la figure 2-6/X.30).

Après réception du message de LIBÉRATION sur le canal D, le TA coupe le canal B, envoie LIBÉRATION ACHEVÉE au central, émet ETCD prêt (r = 1, i = OUVERT) vers l'ETTD, et celui-ci passe à l'état ETTD prêt (état 1, t = 1, c = OUVERT).

2.1.2.1.10 DÉCONNEXION (entre TA)

Quand l'ETTD déclenche la demande de libération par l'ETTD (t = 0, c = OUVERT), cet état est transmis sur le canal B et reçu comme indication de libération par l'ETCD (r = 0, i = OUVERT) par l'ETTD (voir la figure 2-7/X.30).

Le TA reconnaît la demande de libération reçue dans le canal B au point de référence S/T, sépare les circuits R et I du canal B et transmet une indication de libération par l'ETCD (état 19 = 0, OUVERT) à l'ETTD qui doit être libéré.

Après que le TA à libérer a reçu la confirmation de libération par l'ETTD (t = 0, c = OUVERT) de l'ETTD, il transmet un message de DÉCONNEXION via le canal D et libère le canal B.

Après réception d'un message de LIBÉRATION sur le canal D, le TA libère la référence d'appel, envoie un message de LIBÉRATION ACHEVÉE au central, transmet ETCD prêt (état 2, r = 1, i = OUVERT) à l'ETTD, et l'ETTD passe à l'état ETTD prêt (t = 1, c = OUVERT).

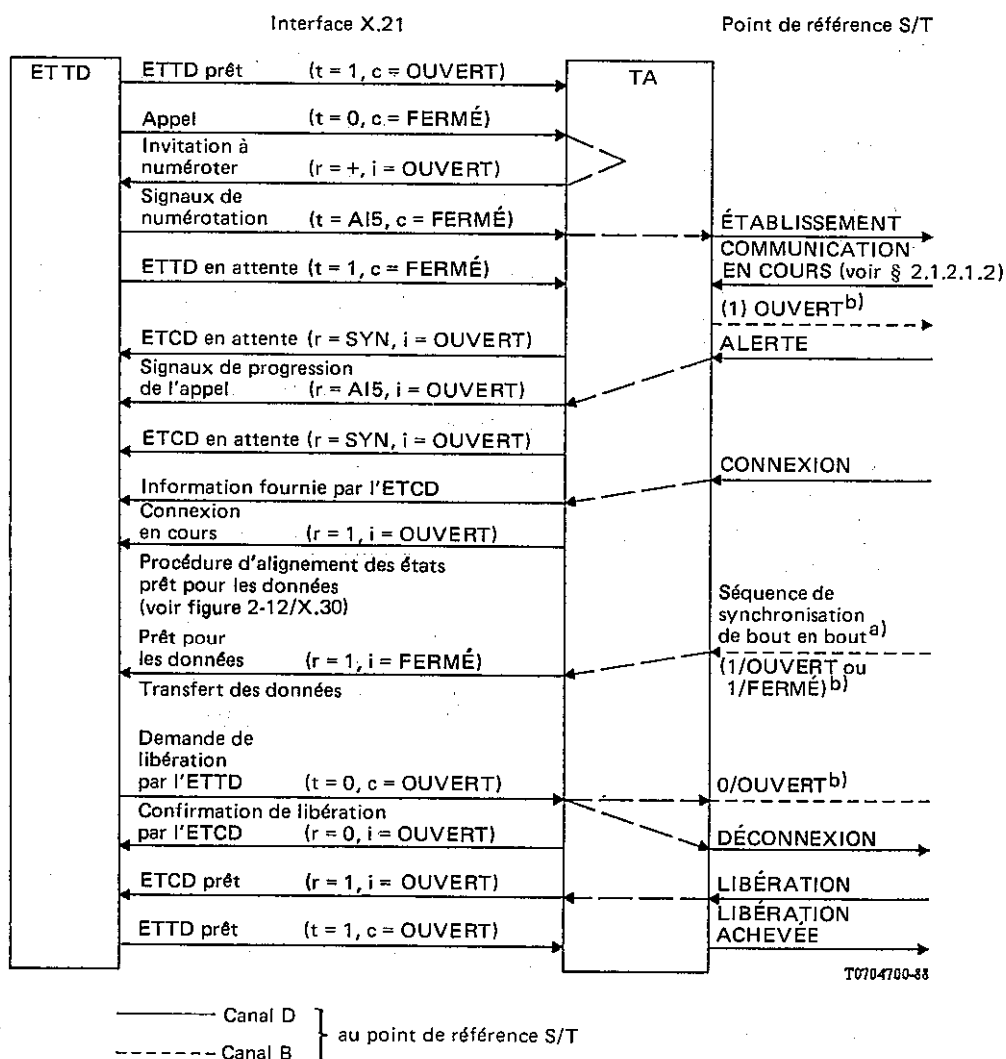
2.1.2.1.11 DÉCONNEXION (en provenance de l'ET)

En cas de libération par le réseau, le central local émet le message de DÉCONNEXION via la voie D à destination du terminal devant être libéré. Après réception du message de DÉCONNEXION dans le TA, celui-ci retransmet un message de LIBÉRATION sur la voie D à destination du central.

Si l'interface X.21 se trouve dans la phase d'établissement de la communication et n'a pas encore atteint l'état 11 ou 12, et si le message de DÉCONNEXION contient le motif de libération, le TA passe à l'état 7 et transmet le signal de progression d'appel correspondant avant de signaler l'indication de libération par l'ETCD (voir le § 2.1.5).

Dans le cas contraire, le TA émet vers l'ETTD l'état r = 0, i = OUVERT (indication de libération par l'ETCD) par l'intermédiaire de l'interface X.21 et l'ETTD renvoie au TA l'état t = 0, c = OUVERT (confirmation de libération par l'ETTD).

La procédure décrite ci-dessus n'est pas représentée sur les figures 2-6X.30 et 2-7X.30.



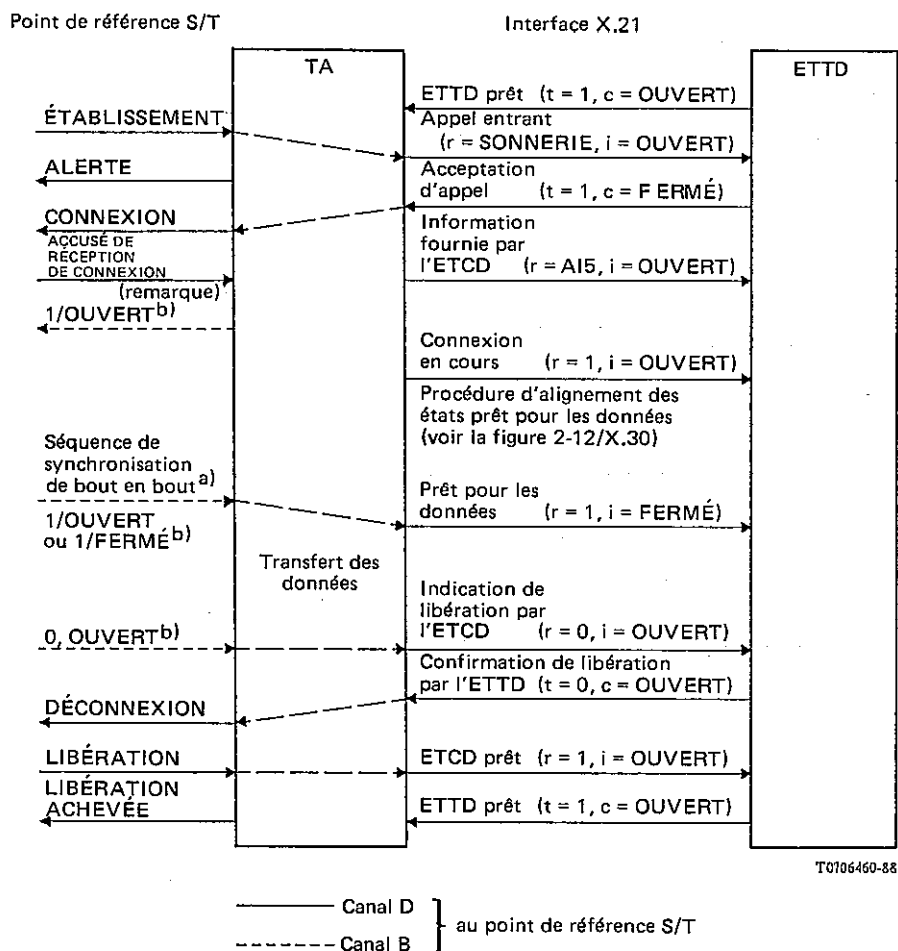
a) Pour la catégorie d'utilisateurs du service 19, voir la figure 2-13/X.30.

b) Non applicable à la catégorie d'utilisateurs du service 19.

Remarque – Le cas de la collision d'appels entrants et d'appels sortants est décrit au § 2.1.6.

FIGURE 2-6/X.30

Etablissement et libération d'appel par l'ETDD – type X.21 (Exemple)



a) Pour la catégorie d'utilisateurs du service 19, voir la figure 2-13/X.30.

b) Non applicable à la catégorie d'utilisateurs du service 19.

Remarque – Dans la configuration à plusieurs terminaux, le central envoie un message de libération à chaque TA qui avait signalé *alerte* ou *connexion* mais qui n'a pas été choisi pour la communication.

FIGURE 2-7/X.30

Etablissement et libération d'appel par l'ETTD – type X.21 (Exemple)

2.1.2.1.12 LIBÉRATION ACHEVÉE (en provenance de l'ET)

Quand le message de LIBÉRATION ACHEVÉE est reçu par l'intermédiaire de la voie D au point de référence S/T dans le TA de l'ETTD libéré, on passe à l'état ETCD prêt (état 21 = 1, OUVERT) et à l'état ETTD prêt (état 1 = 1, OUVERT).

2.1.2.2 X.21 bis (appel direct)

Voir les figures 2-8/X.30 et 2-9/X.30.

Remarque – Les figures 2-8/X.30 et 2-9/X.30 donnent des exemples d'exploitation des terminaux conformes à la Recommandation X.21 bis. Elles montrent seulement l'état des principaux circuits de jonction, et n'incluent pas les options telles que l'utilisation des circuits 105/109, 108.2, etc. La mise en correspondance avec les Recommandations 21 bis/Q.931 doit faire l'objet d'un complément d'étude.

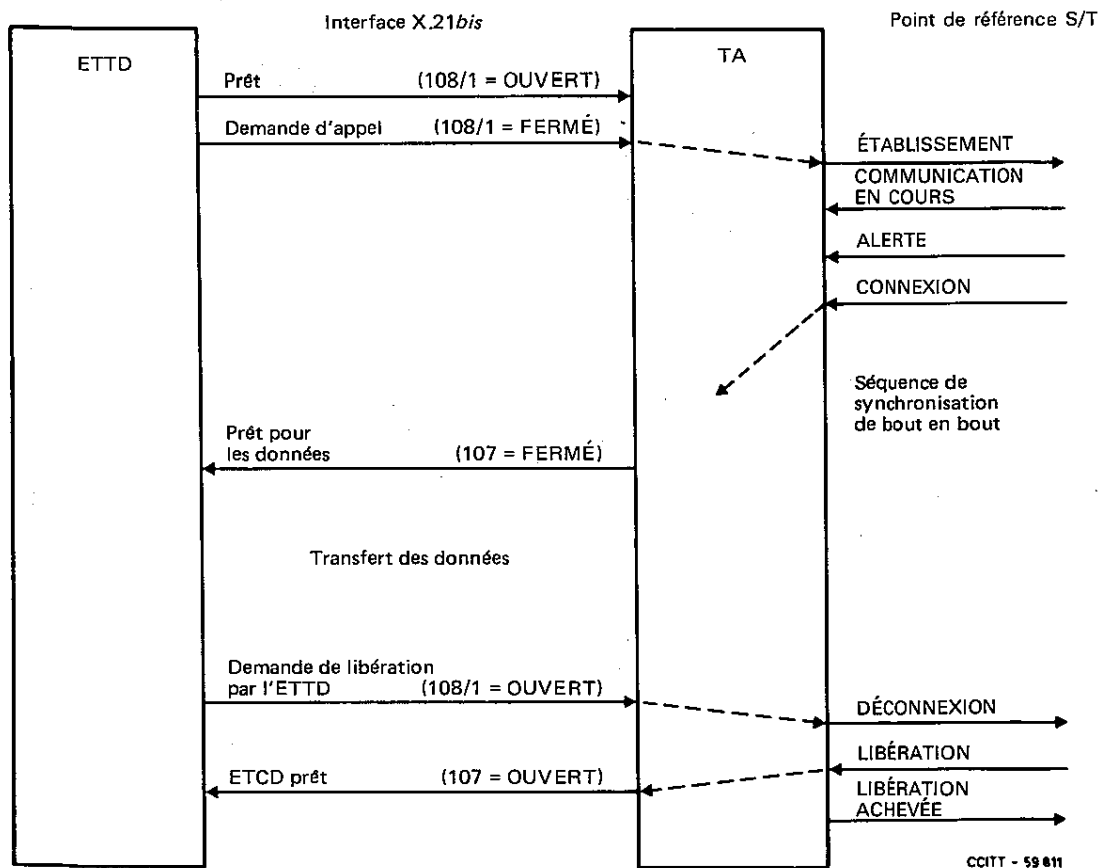
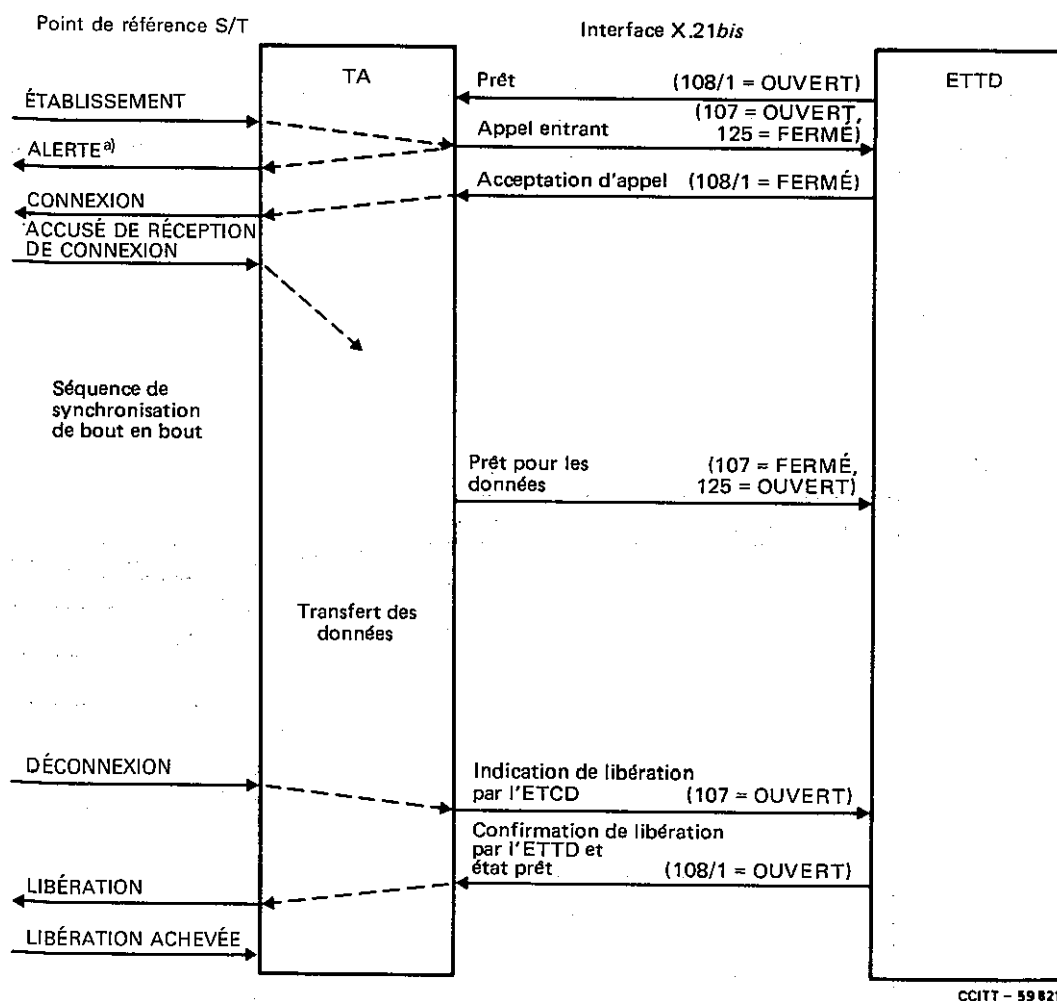


FIGURE 2-8/X.30
Etablissement et libération d'appel par l'ETTD – type X.21 bis (Exemple)



a) Utilisé uniquement avec la réponse manuelle.

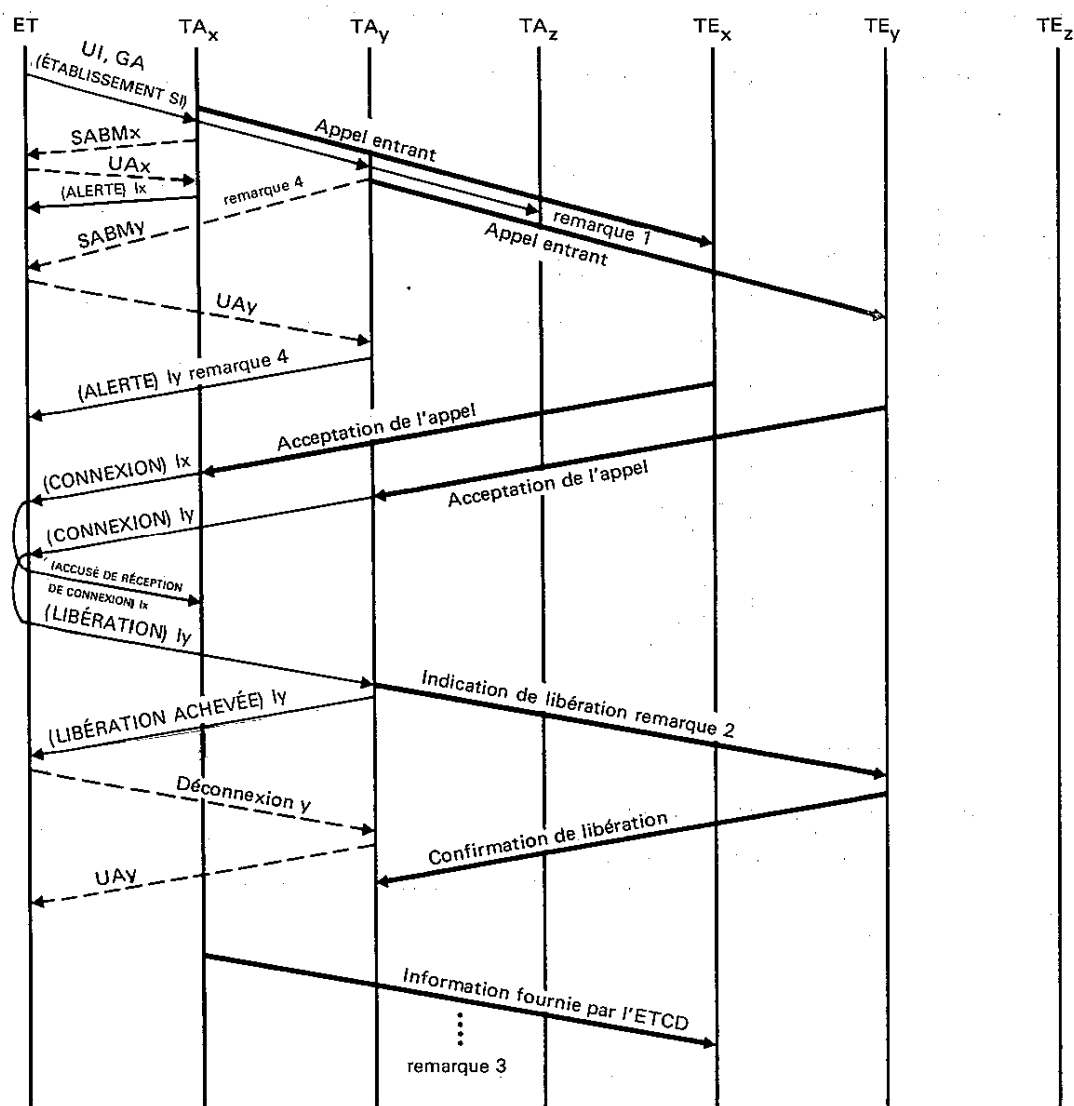
FIGURE 2-9/X.30

Etablissement et libération d'appel par l'ETDD - type X.21bis (Exemple)

2.1.3 Procédure d'offre d'appel dans une configuration à plusieurs terminaux

La description générale ci-après s'applique à une procédure d'offre d'appel dans une configuration à plusieurs terminaux. Dans le cas d'une configuration de ce type, un appel entrant (message d'ÉTABLISSEMENT contenant l'information d'indication de service appropriée) est offert conformément à la Recommandation Q.931.

Lorsqu'un message d'ÉTABLISSEMENT est reçu sur la voie D au point de référence S/T, le TA suit les procédures de détermination de contrôle de compatibilité (par exemple débit binaire de signalisation) de la Recommandation Q.931. Si le TA détermine qu'il peut répondre à l'appel entrant, il applique les procédures de la Recommandation Q.931. On s'attend que le message d'ALERTE ne soit utilisé que par des terminaux qui répondent manuellement.



CCITT-68640

- Protocole du canal D (couche 2): LAPD
- Protocole du canal D (couche 3)
- X.21
- GA Adresse globale

Remarque 1 — Le TA ne réagit pas au message d'ÉTABLISSEMENT parce qu'il dessert un terminal qui n'est pas compatible avec le terminal appelant. Toutefois, il pourra répondre avec un message de LIBÉRATION ACHÉVÉE indiquant la cause «destination incompatible» (# 88).

Remarque 2 — Les TA qui ont envoyé un message d'ALERTE ou de CONNEXION mais qui n'ont pas été choisis par le central pour la communication en sont informés par un message de LIBÉRATION.

Remarque 3 — Pour l'adaptation ultérieure de X.21 au protocole du canal D, voir la figure 2-7/X.30.

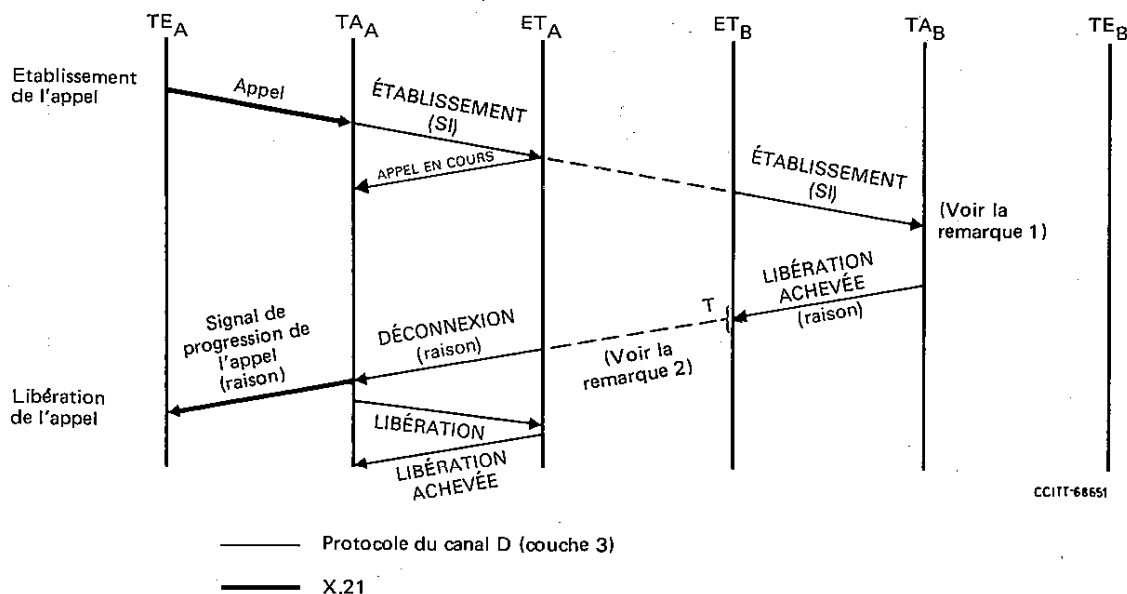
Remarque 4 — Les messages d'ALERTE ne sont utilisés que dans le cas de la réponse manuelle.

FIGURE 2-10/X.30

Procédure d'offre d'appel dans une configuration à plusieurs terminaux (Exemple)

Si le TA peut desservir un terminal compatible mais ne peut pas accepter l'appel parce que le terminal n'est pas à l'état prêt, un message de LIBÉRATION ACHEVÉE doit être renvoyé par le TA (voir la figure 2-11/X.30). Si le terminal se trouve à l'état:

- non prêt commandé, le message de LIBÉRATION ACHEVÉE a le motif # 21 «appel refusé»;
- non prêt automatique, le message de LIBÉRATION ACHEVÉE a le motif # 27 «destination hors service»;
- occupé, le message de LIBÉRATION ACHEVÉE a le motif # 17 «usager occupé».



CCITT-68651

Remarque 1 — Le message de LIBÉRATION ACHEVÉE (y compris le code de cause approprié) est envoyé par un TA desservant un terminal qui est compatible avec l'information contenue dans le message d'ÉTABLISSEMENT, pour indiquer que l'appel ne peut pas encore être accepté, pour les raisons suivantes: non prêt commandé, non prêt automatique, occupation du terminal appelé, etc.

Remarque 2 — L'ET_B suivra les procédures de la Recommandation Q.931, et donnera aux motifs l'ordre de priorité suivant (comme défini dans la Recommandation Q.931):

- 1) motif # 17, «usager occupé»;
- 2) motif # 21, «appel refusé»;
- 3) autre.

FIGURE 2-11/X.30

Réponse négative à un appel entrant (Exemple)

Ce message est acheminé jusqu'à l'extrémité appelante pour déclencher l'émission des signaux de progression d'appel appropriés (X.21). L'adaptation au TA appelant est décrite au § 2.1.5.

Dans le cas où plusieurs TA ont répondu, le message à acheminer, y compris la cause à indiquer, sont déterminés conformément aux règles de priorité définies dans la Recommandation Q.931.

Dans le cas où plusieurs TA ont accepté l'appel entrant en retournant un message de CONNEXION, le TA choisi par le réseau reçoit le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION. Les TA qui n'ont pas été choisis pour l'appel sont libérés par le réseau au moyen d'un message de LIBÉRATION.

Dans une configuration à plusieurs terminaux, un certain nombre de terminaux et d'adaptateurs de terminal peuvent être en conflit pour l'accès à la voie D. Le mécanisme de résolution des conflits peut entraîner des retards pour les messages de signalisation sortants et influencer, de ce fait, sur le temps d'établissement de la communication. La transmission d'information d'échec de l'appel à l'extrémité appelante peut également être retardée par la procédure de la règle de priorité susmentionnée.

2.1.4 Alignement des états prêt pour les données

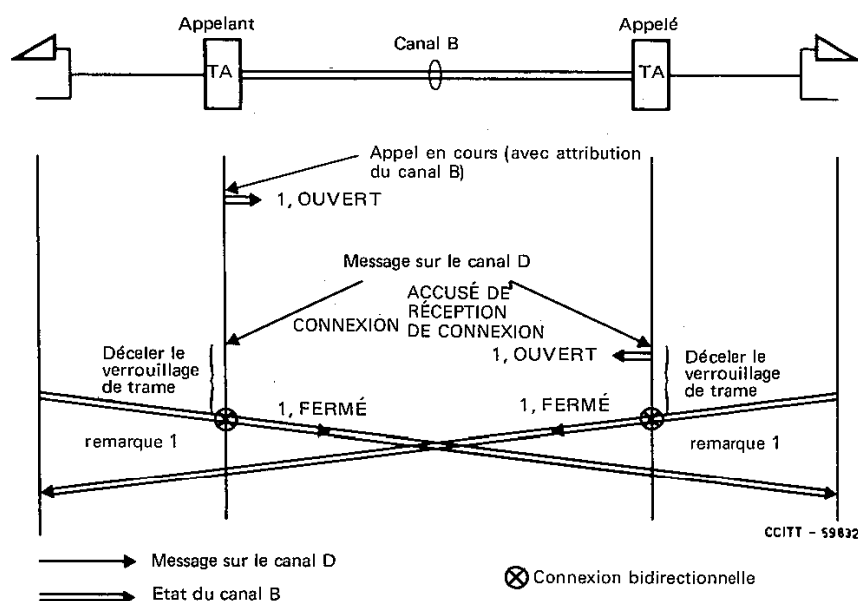
La tâche consistant à synchroniser le passage à la phase de transfert des données et la sortie de cette phase entre deux terminaux d'abonné incombe aux adaptateurs de terminal et aux terminaux d'abonné. La procédure de la Recommandation X.21 pour un échange de bout en bout est appliquée à cet effet.

Deux cas se présentent: ou bien le TA appelé n'accepte qu'un seul débit d'usager ou bien il adapte ce débit à celui du TA appelant.

Les paragraphes qui suivent concernent exclusivement le cas du TA à un seul débit.

Les fonctions nécessaires pour le TA à débits multiples (TA universel) sont décrites dans l'appendice I.

Pour le TA à un seul débit, on applique une procédure symétrique (voir la figure 2-12/X.30).



Remarque 1 – Le TA assure la connexion après avoir décelé le verrouillage de trame et achevé la transmission au terminal de l'information fournie, le cas échéant, par l'ETCD. Pour garantir l'alignement correct des états *prêt pour les données*, la connexion doit être réalisée immédiatement avant l'échantillonnage du circuit C.

Remarque 2 – La figure montre uniquement les conditions nécessaires pour obtenir l'alignement des états *prêt pour les données*.

Remarque 3 – La connexion bidirectionnelle dans le TA peut aussi être effectuée dans la transition des états 12 à 13 de la Recommandation X.21, si le TA émet 1/FERMÉ pendant l'état 12.

FIGURE 2-12/X.30

Opérations du TA fonctionnant à un seul débit pour obtenir l'alignement des états prêt pour les données aux débits < 64 kbit/s

Les deux TA surveillent le signal sur leur canal B de réception pour déceler la séquence des bits de verrouillage de trame.

Après avoir décelé le verrouillage de trame sur le canal B, le TA connecte ce canal à son terminal (ETTD), immédiatement avant l'échantillonnage du circuit C. A partir de ce moment, l'état 1/FERMÉ en provenance de l'ETTD est transmis vers l'ETTD distant. Selon l'état de l'extrémité distante, 1/OUVERT est reçu en provenance du TA distant ou 1/FERMÉ en provenance de l'ETTD distant. La réception de $r = 1$, $i = \text{OUVERT}$, entraîne le passage à l'état «connexion en cours» (état 11), celle de $r = 1$, $i = \text{FERMÉ}$, le passage à l'état «prêt pour données» (état 12).

Après que le TA a commuté le canal B, la transmission de données et de l'indication d'état dans la phase de transfert des données continue et la libération peut être synchronisée entre les terminaux d'abonné au moyen d'une demande de libération.

2.1.5 Mise en correspondance des causes Q.931 et des signaux de progression d'appel X.21

Dans plusieurs cas, il faut mettre en correspondance des causes Q.931 et des signaux de progression d'appel X.21. Le TA utilise le tableau 2-2/X.30 pour mettre en correspondance les causes des messages Q.931 et les signaux de progression d'appel X.21.

Remarque – Etant donné que la correspondance biunivoque des causes Q.931 et des signaux de progression d'appel X.21 n'est pas possible dans tous les cas, certaines données du tableau 2-2/X.30 peuvent ne pas avoir exactement la même signification.

2.1.6 Informations supplémentaires pour le traitement des cas exceptionnels

Lorsque l'appel est libéré prématurément ou qu'un échec de l'appel se produit, il convient d'appliquer les règles de la Recommandation Q.931 (§ 5.8) et de la Recommandation X.21. Les procédures ci-après découlent de la correspondance réciproque des points de référence R et S/T.

TABLEAU 2-2/X.30

Mise en correspondance des champs de cause Q.931 et des signaux de progression d'appel X.21

Rubrique	Cause Q.931	Code	Signification des signaux de progression d'appel X.21	Code
1	Numéro non assigné ou non attribué	1	Impossible à obtenir	43
2	Pas de voie d'acheminement vers la destination	3	Impossible à obtenir	43
3	Voie inacceptable	6	Impossible à obtenir	43
4	Libération normale	16	Sans objet	
5	Usager occupé	17	Numéro occupé	21
6	Aucun usager ne répond	18	Pas de connexion	20
7	Alerte usager, pas de réponse	19	Pas de connexion	20
8	Appel refusé	21	Non prêt commandé	45
9	Changement de numéro	22	Changement de numéro	42
10	Destination hors service	27	Non prêt automatique	46
11	Format de numéro non valable (numéro incomplet)	28	Erreur de procédure des signaux de numérotation	22
12	Normal, non spécifié	31	Sans objet	
13	Pas de circuit/voie disponible	34	Pas de connexion	20
14	Réseau hors service	38	Hors service	44
15	Dérangement temporaire	41	Hors service	44
16	Encombrement de l'équipement de commutation	42	Encombrement du réseau	61
17	Circuit ou voie demandé non disponible	44	Pas de connexion	20
18	Ressources non disponibles non spécifiées	47	Encombrement du réseau	61
19	Qualité de service non disponible	49	Sans objet	
20	Capacité support non autorisée	57	Catégorie d'utilisateur de service incompatible	52
21	Capacité support non disponible actuellement	58	Encombrement du réseau	61
22	Service ou option non disponible, non spécifié	63	Pas de connexion	20
23	Service support non mis en œuvre	65	Demande de service complémentaire non valable	48
24	Type de voie non mis en œuvre	66	Demande de service complémentaire non valable	48
25	Service ou option non mis en œuvre, non spécifié	79	Demande de service complémentaire non valable	48
26	Valeur de référence d'appel non valable	81	Impossible à obtenir	43
27	La voie identifiée n'existe pas	82	Impossible à obtenir	43

TABLEAU 2-2/X.30 (suite)

Rubrique	Cause Q.931	Code	Signification des signaux de progression d'appel X.21	Code
28	Destination incompatible	88	Impossible à obtenir	43
29	Message non valable	95	Erreur de transmission des signaux de numérotation	23
30	Il manque un élément d'information obligatoire	96	Erreur de procédure des signaux de numérotation	22
31	Type de message inexistant ou non mis en œuvre	97	Erreur de procédure des signaux de numérotation	22
32	Message non compatible avec l'état de l'appel ou type de message inexistant ou non mis en œuvre	98	Erreur de procédure des signaux de numérotation	22
33	Élément d'information inexistant ou non mis en œuvre	99	Erreur de procédure des signaux de numérotation	22
34	Contenu de l'élément d'information non valable	100	Erreur de transmission des signaux de numérotation	23
35	Message non compatible avec l'état de l'appel	101	Erreur de procédure des signaux de numérotation	22
36	Récupération à l'expiration du temporisateur	102	Impossible à obtenir	43
37	Erreur de protocole non spécifiée	111	Erreur de procédure des signaux de numérotation	42
38	Interfonctionnement non spécifié	127	EPR hors service	72

2.1.6.1 Collision d'appels

La collision d'appels peut se produire aux deux extrémités du TA, à l'interface X.21 et au point de référence S/T.

Remarque – La collision d'appels aux interfaces X.21 bis et X.20 bis doit faire l'objet d'un complément d'étude.

2.1.6.1.1 Collision d'appels à l'interface X.21

Le TA accepte un message d'ÉTABLISSEMENT entrant lorsque l'interface X.21 se trouve à l'état PRÊT.

Lorsqu'une collision d'appels est décelée à l'interface X.21 (le TA envoie un appel entrant, l'ETTD X.21 envoie la demande d'appel), le TA indique une invitation à numéroter et annule l'appel entrant.

Remarque – A titre de variante, le TA peut envoyer une indication de libération par l'ETCD et, lorsqu'il est à l'état PRÊT, renvoyer l'appel entrant.

2.1.6.1.2 Collision d'appels au point de référence S/T

En cas de collision d'appels au point de référence S/T, il faut appliquer les procédures définies dans la Recommandation Q.931.

2.1.6.2 Pas de voie disponible

Si aucune voie (pas même une voie B) n'est disponible au point de référence S/T, pour l'établissement de la connexion, un message d'ÉTABLISSEMENT sortant est transmis par l'ET au moyen d'un message de LIBÉRATION ACHEVÉE indiquant la cause 34 = pas de voie disponible. Cette correspondance est effectuée à l'interface X.21 dans le signal de progression d'appel 20 = pas de connexion, suivi de l'indication de libération par l'ETCD.

2.1.6.3 Libération prématurée

Un ETTD peut mettre en route la procédure de libération à tout moment en transmettant une demande de libération par l'ETTD à l'interface X.21, comme indiqué au § 2.1.2.1.9. S'il n'y a aucune connexion entre les ETTD à la station distante, il faut appliquer la procédure décrite au § 2.1.2.1.11.

2.1.6.4 Pas de réponse au message d'ÉTABLISSEMENT sortant

Si l'ET ne répond pas par un message d'ÉTABLISSEMENT sortant, l'ETTD, après le temporisateur T2 (20 secondes), déclenche la procédure de libération en transmettant une demande de libération par l'ETTD. Le TA, en son point de référence S/T, envoie un message de LIBÉRATION ACHEVÉE (code de cause 31: normal, non spécifié). A l'interface X.21, il transmet une confirmation de libération par l'ETCD.

Par ailleurs, si un TA est doté du temporisateur facultatif T303 (voir la Recommandation Q.931), il peut engager la procédure de libération au point de référence S/T (comme indiqué ci-dessus) en transmettant une LIBÉRATION ACHEVÉE (code de cause 102: reprise après expiration du temporisateur). A l'interface X.21, le TA envoie le signal de progression d'appel 43 = impossible à obtenir, suivi de l'indication de libération par l'ETCD.

2.2 Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes à la catégorie d'utilisateurs 7 de la Recommandation X.1

2.2.1 Fonctions d'adaptation du débit

Pour l'adaptation du débit des catégories d'utilisateurs 3 à 6 de la Recommandation X.1 au débit de 64 kbit/s, une trame de 40 bits a été adoptée (voir la figure 2-2/X.30). Dans cette trame, 24 bits de données peuvent être transmis et attribués à trois groupes de bits P, Q et R, contenant chacun 8 bits.

On applique une méthode similaire, avec la possibilité facultative d'alignement des caractères pour le débit d'utilisateur 48 kbit/s de la Recommandation X.1. A cette fin, on définit une structure de trame appropriée convenant à ce débit. Cette structure, qui contient les octets 1, 2, 3 et 4 (trame de 24 bits de données), est représentée au tableau 2-3/X.30.

L'alignement des octets est assuré au moyen de la base de temps à 8 kHz.

TABLEAU 2-3/X.30

	Numéro du bit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Octet 1	1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
Octet 2	0	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
Octet 3	1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
Octet 4	1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

la séquence de verrouillage de trame est 10111011 dans le premier bit des octets consécutifs reçus du train de bits à 64 kbit/s. Cette séquence est utilisée également pour l'alignement des états *prêt pour les données* (voir le § 2.1.4) et pour l'identification du débit d'utilisateur (voir l'appendice II).

Pour l'identification du débit d'utilisateur, on applique l'algorithme suivant (voir également la Recommandation V.110):

- recherche de la séquence de bits . . . 10111011 . . . dans le premier bit des octets consécutifs reçus du train de bits à 64 kbit/s;
- si cette recherche aboutit, le débit d'utilisateur est 48 kbit/s.

Remarque – Pour l'interfonctionnement international, le bit X doit être mis à 1. Ce bit peut être utilisé à des fins différentes dans le cadre d'un réseau national.

2.2.2 Adaptation du protocole des Recommandations X.21 et X.21 bis au protocole du canal D

Les fonctions d'adaptation du protocole des Recommandations X.21 et X.21 bis sont décrites au § 2.1.2.

2.2.3 Procédure d'offre d'appel dans une configuration à plusieurs terminaux

Comme au § 2.1.3.

2.2.4 Alignement des états prêt pour les données

Comme au § 2.1.4.

2.2.5 *Mise en correspondance des causes Q.931 et des signaux de progression d'appel X.21*

Comme au § 2.1.5.

2.2.6 *Informations supplémentaires pour le traitement des cas exceptionnels*

Comme au § 2.1.6.

2.3 *Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes à la catégorie d'utilisateurs du service 19 de la Recommandation X.1*

2.3.1 *Fonctions d'adaptation du débit*

On admet que, dans le cas d'un TA acceptant seulement le débit de 64 kbit/s, l'adaptation du débit et l'identification du débit d'utilisateur ne sont pas nécessaires. La procédure à appliquer s'agissant d'un TA universel nécessite un complément d'étude (voir l'appendice I).

Remarque – Il est reconnu que l'état *tout en 1* pourrait être produit par le signal d'indication d'alarme (SIA). Les répercussions sur le canal D de l'emploi de ce signal nécessitent une étude complémentaire.

2.3.2 *Adaptation du protocole des Recommandations X.21/X.21 bis au protocole du canal D (voir les figures 2-6/X.30 et 2-7/X.30)*

Les titres des paragraphes ci-après correspondent aux noms des messages de signalisation de la Recommandation Q.931 au point de référence S/T.

2.3.2.1 *ÉTABLISSEMENT (en provenance du TA)*

A l'état prêt (état 1), l'ETTD et le TA émettent (1, OUVERT) par l'intermédiaire de l'interface X.21.

Quand l'ETTD appelant indique un appel (état 2, r = 0, i = FERMÉ) à l'interface X.21, le TA émet un signal d'invitation à numéroté (état 3) vers l'ETTD (r = +, i = OUVERT) et l'ETTD commence à envoyer des signaux de numérotation au TA (état 4).

Quand un signal de fin de numérotation (r = +, i = FERMÉ) est reçu à l'interface R, le TA émet un message d'ÉTABLISSEMENT par l'intermédiaire du canal D de l'interface S.

2.3.2.2 *APPEL EN COURS/ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT*

A la réception du message d'APPEL EN COURS ou d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT sur le canal D de l'interface S, le canal B est attribuée et le TA émet une séquence tout en «0» sur le canal B au point de référence S/T.

2.3.2.3 *ALERTE (en provenance de l'ET)*

L'ALERTE est généralement utilisée avec la réponse manuelle.

Lorsqu'un message d'ALERTE est reçu sur le canal D de l'interface S, le TA émet des signaux de progression d'appel (état 7) vers l'ETTD appelant.

Ensuite, on passe à l'état *ETCD en attente* (état 6A, r = SYN, i = OUVERT) à l'interface X.21.

2.3.2.4 *CONNEXION (en provenance de l'ET)*

Quand un message de CONNEXION est reçu sur le canal D au point de référence S/T, le TA peut émettre une information fournie par l'ETCD (état 10) vers l'ETTD appelant. Ensuite, l'état *connexion en cours* (état 11) est appliqué à l'interface X.21.

La procédure de la séquence d'alignement est appliquée comme indiqué au § 2.3.4.1.

2.3.2.5 *ÉTABLISSEMENT (en provenance de l'ET)*

Le TA n'accepte un message d'ÉTABLISSEMENT que si l'interface X.21 se trouve à l'état prêt (état 1).

Quand un message d'ÉTABLISSEMENT est reçu sur le canal D de l'interface S, le TA suit les procédures permettant de déterminer le contrôle de la compatibilité (par exemple le débit binaire), telles que définies dans la Recommandation Q.931. Si le TA détermine qu'il peut répondre à l'appel entrant, il applique les procédures de la Recommandation Q.931. On s'attend que le message d'ALERTE ne soit utilisé que par des terminaux à réponse manuelle.

Le TA émet un appel entrant (SONNERIE, OUVERT) par l'intermédiaire de l'interface X.21, à destination de l'ETTD appelé, et passe à l'état d'*appel entrant* (état 8).

En cas de configurations à plusieurs terminaux, le fonctionnement point à multipoint d'un appel entrant est décrit au § 2.1.3.

2.3.2.6 CONNEXION (en provenance du TA)

Quand une acceptation d'appel (état 9 = 1, FERMÉ) est reçue de l'ETTD appelé, le TA émet un message de CONNEXION par l'intermédiaire du canal D au point de référence S/T.

2.3.2.7 ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION (en provenance de l'ET)

Lorsqu'un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION est reçu sur le canal D au point de référence S, le TA, choisi par ce message, signale une *connexion en cours* (état 11 = 1, OUVERT) à l'ETTD après avoir transmis, le cas échéant, l'information fournie par l'ETCD.

La procédure de séquence d'alignement est appliquée de la même façon qu'au § 2.3.4.1.

2.3.2.8 LIBÉRATION (en provenance de l'ET)

Dans une configuration à plusieurs terminaux, le central envoie le message de LIBÉRATION à chaque TA qui a signalé APPEL EN COURS, ALERTE ou CONNEXION mais qui n'a pas été choisi pour la communication. Ensuite, le TA met en œuvre la procédure d'*indication de libération par l'ETCD* à l'interface X.21 et envoie un message de LIBÉRATION ACHEVÉE au central.

2.3.2.9 DÉCONNEXION (en provenance du TA)

Lorsqu'un ETTD indique une *demande de libération par l'ETTD* (état 16, r = 0, i = OUVERT), le TA émet une *confirmation de libération par l'ETCD* (état 17, r = 0, i = OUVERT) par l'intermédiaire de l'interface X.21, un message de DÉCONNEXION par l'intermédiaire du canal D de l'interface S et coupe le canal B.

Après réception du message de LIBÉRATION sur le canal D, le TA libère la référence d'appel, envoie un ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE LIBÉRATION au central sur le canal D et envoie *ETCD prêt* (r = 1, i = OUVERT) à l'ETTD. L'ETTD indique alors l'état *ETTD prêt* (t = 1, c = OUVERT).

2.3.2.10 DÉCONNEXION (en provenance de l'ET)

En cas de libération par le réseau, le central local émet le message de DÉCONNEXION sur le canal D à destination du terminal devant être libéré. Après réception du message de DÉCONNEXION dans le TA, celui-ci émet un message de LIBÉRATION sur le canal D à destination du central.

Par ailleurs, le TA émet vers l'ETTD l'état 19, r = 0, i = OUVERT (*indication de libération par l'ETCD*), par l'intermédiaire de l'interface X.21, et l'ETTD renvoie au TA l'état 20, t = 0, c = OUVERT (*confirmation de libération par l'ETTD*).

2.3.2.11 LIBÉRATION ACHEVÉE (en provenance de l'ET)

Quand le message de LIBÉRATION ACHEVÉE est reçu par l'intermédiaire du canal D du point de référence S/T dans le TA, l'état *ETCD prêt* (état 21 = 1, OUVERT) et l'état *ETTD prêt* (état 1, r = 1, i = OUVERT) sont appliqués.

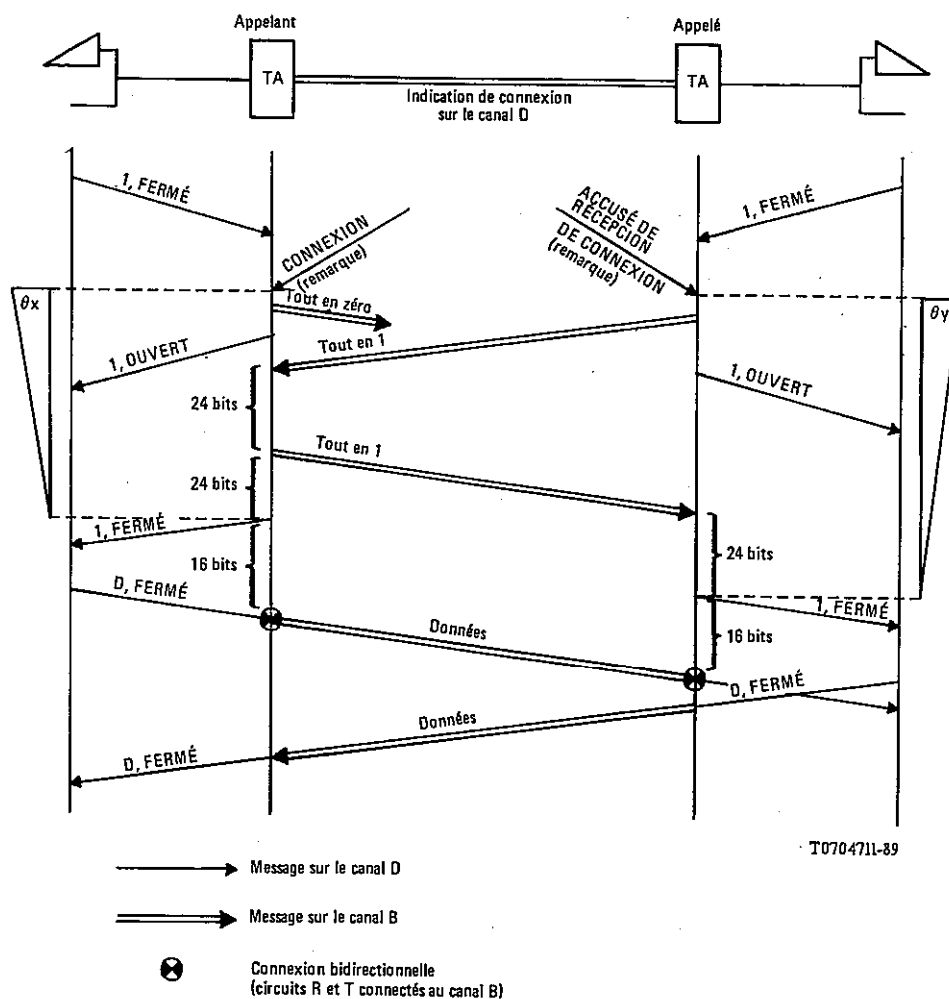
La procédure décrite ci-dessus n'est pas représentée sur les figures 2-6/X.30 et 2-7/X.30.

2.3.3 Procédure d'offre d'appel dans une configuration à plusieurs terminaux

Comme au § 2.1.3.

2.3.4 Alignement des états prêt pour les données

La procédure ci-après est appliquée pour l'alignement des états *prêt pour les données* au passage à la phase de transfert des données et à la sortie de cette phase, entre deux terminaux fonctionnant à 64 kbit/s (voir la figure 2-13/X.30).



Remarque — Le TA indique seulement *prêt pour les données* une fois qu'il a achevé de transmettre à l'ETTD l'information fournie par l'ETCD, le cas échéant.

Il se peut que le TA appelant reçoive un message de *connexion* avant que le TA appelé ait reçu le message d'*ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION* ou après la réception de ce message.

FIGURE 2-13/X.30

Séquence de fonctionnement du TA pour assurer l'alignement des états prêt pour les données au débit d'usager de 64 kbit/s

2.3.4.1 Passage à la phase de transfert des données

Au moment où le TA appelé a reçu le message d'*ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION* et remis l'information fournie par l'ETCD, le cas échéant, le terminal appelé est à l'état 11 (connexion en cours). La procédure d'alignement des états *prêt pour les données* commence par l'envoi continu de la séquence d'alignement *tout en 1* du côté appelé.

La séquence *tout en 0* doit être renvoyée par l'intermédiaire du canal B attribuée à la partie appelante, tandis que l'information fournie par l'ETCD est envoyée à la partie appelée. Une fois que l'information fournie par l'ETCD est envoyée, les signaux *tout en 1* doivent être transmis par l'intermédiaire du canal B.

Après que l'adaptateur appelant a reçu un message de *CONNEXION* et remis l'information fournie par l'ETCD, le cas échéant, à l'ETTD appelant, l'interface X.21 est à l'état 11 (connexion en cours). Si l'adaptateur appelant a maintenant reconnu les 24 bits de la séquence d'alignement, il sait que les connexions sont établies dans le réseau et il envoie la même séquence vers l'avant. Une fois que les 24 bits ont été envoyés, le TA appelant indique *prêt pour les données* (état 12, $r = 1$, $i = \text{FERMÉ}$) pendant exactement 16 bits, puis effectue la connexion du canal B aux circuits T et R.

Lorsque l'adaptateur appelé, tout en envoyant la séquence d'alignement, a reconnu les 24 bits de cette séquence émise par l'adaptateur appelant, il indique à l'ETTD *prêt pour les données* (état 12 = 1, FERMÉ) pendant exactement 16 bits, puis effectue la connexion du canal B avec les circuits T et R.

Lorsque la base de temps des multiplets est disponible à l'interface X.21, la transition de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sur le circuit I est réalisée à une frontière octets, conformément à la Recommandation X.24.

Si la séquence d'alignement n'a pas été reçue par l'adaptateur appelant avant la fin de la temporisation θ_x , l'adaptateur appelant indique *prêt pour les données* ($r = 1$, $i = \text{FERMÉ}$) pendant exactement 16 bits, puis effectue la connexion du canal B avec les circuits T et R.

Si la séquence d'alignement n'a pas été reçue par l'adaptateur appelé avant la fin de la temporisation θ_y , l'adaptateur appelé indique *prêt pour les données* ($r = 1$, $i = \text{FERMÉ}$) pendant exactement 16 bits, puis effectue la connexion du canal B avec les circuits T et R.

Les valeurs de θ_x (valeur provisoire 1 s) et de θ_y (valeur provisoire 2 s) doivent tenir compte des temps de propagation de la connexion fictive de référence la plus longue et doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

A titre facultatif, une connexion antérieure peut se produire dans le TA (c'est-à-dire que le TA n'attend pas l'expiration des temporisations θ_x et θ_y). Dans ce cas, l'information envoyée par l'ETTD après l'état *prêt pour les données* à l'interface X.21 peut être perdue, faute d'alignement de bout en bout. Etant donné qu'aucun alignement des états *prêt pour les données* ne survient après la connexion dans les TA, il faut procéder à une synchronisation entre ETTD en appliquant une procédure de bout en bout entre les deux ETTD aux couches supérieures.

2.3.4.2 Sortie de la phase de transfert des données

Il n'est pas possible de quitter la phase de *transfert des données* en utilisant la méthode de synchronisation, la transparence étant nécessaire. Le terminal libéré doit voir la fin de sa communication avant que le message de *libération* ne soit reçu. Cependant, les signaux qu'il pourrait émettre, à ce stade, ne sont pas pris en considération. Des protocoles de niveau supérieur sont nécessaires pour résoudre ces problèmes.

2.3.5 Mise en correspondance des causes Q.931 et des signaux de progression d'appel X.21

Comme au § 2.1.5.

2.3.6 Informations supplémentaires pour le traitement des cas exceptionnels

Comme au § 2.1.6 (à l'exception du § 2.1.6.3 «Libération prématurée»).

2.4 Fonctions de l'adaptateur de terminal pour les ETTD conformes aux catégories d'utilisateurs du service 1 et 2 (fonctionnement asynchrone)

2.4.1 Fonctions d'adaptation de débit

2.4.1.1 Considérations générales

Les fonctions d'adaptation de débit dans le TA sont illustrées par la figure 2-14/X.30. On emploie une méthode à trois étapes avec les blocs fonctionnels RA0, RA1 et RA2. La fonction RA0 est une étape de conversion asynchrone-synchrone utilisant la même technique que celle définie dans la Recommandation V.14 pour le support des débits d'utilisateur de la Recommandation X.1. Elle produit un train de bits synchrones définis par 2^n fois 600 bit/s (où $n = 0$ à 4). La fonction RA1 adapte le débit d'utilisateur intermédiaire RA0 au débit supérieur suivant exprimé par 2^k fois 8 kbit/s (où $k = 0$ ou 1). La fonction RA2 effectue une deuxième conversion à 64 kbit/s.

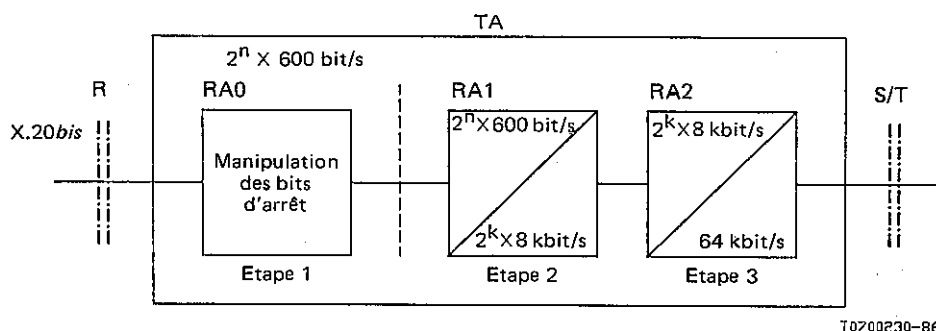


FIGURE 2-14/X.30

2.4.1.2 Débits d'utilisateur asynchrones utilisés

TABLEAU 2-4/X.30

Débits d'utilisateur asynchrones

Catégories d'utilisateurs du service	Débit binaire bit/s	Tolérance de débit, en %	Nombre de bits de données ^{b)}	Nombre de bits d'arrêt	Débit RA0/RA1 (bit/s)	Débit RA1/RA2 (kbit/s)
2	50	+/-2,5	5	1,5	600	8
	75	+/-2,5	5, 7 ou 8	1, 1,5 ou 2	600	8
	110	+/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	600	8
	150	+/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	600	8
	200	+/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	600	8
1	300 ^{a)}	+/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	600	8
Remarque 1	600 ^{a)}	+1/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	600	8
	1200 ^{a)}	+1/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	1200	8
	2400 ^{a)}	+1/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	2400	8
	4800 ^{a)}	+1/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	4800	8
	9600 ^{a)}	+1/-2,5	7 ou 8	1 ou 2	9600	16

^{a)} Suppose que ces débits devraient être supportés par un TA universel.

^{b)} Les bits de données comprennent les bits de parité éventuels.

Remarque 1 – L'utilisation des débits asynchrones de 600 bit/s, 1200 bit/s, 2400 bit/s, 4800 bit/s et 9600 bit/s est conforme à la Recommandation X.1.

2.4.1.3 Conversion asynchrone-synchrone (RA0)

La fonction RA0 n'est utilisée qu'avec les interfaces asynchrones des Recommandations de la série V (X.20 bis). Les données asynchrones entrantes sont complétées par l'adjonction d'éléments d'arrêt afin de les adapter à la voie la plus proche définie par 2ⁿ fois 600 bit/s. Ainsi, un débit de données d'utilisateur de 300 bit/s est adapté à un train de données synchrones à 600 bit/s; le train de données synchrones qui en résulte est acheminé vers RA1.

2.4.1.4 2^e étape, RA1: adaptation du débit RA0 aux débits intermédiaires à 8/16 kbit/s (voir le § 2.1.1.2).

3^e étape, RA2: adaptation des débits intermédiaires au débit support à 64 kbit/s (voir le § 2.1.1.3).

2.4.1.5 Signal d'interruption

L'adaptateur de terminal détecte et transmet le signal d'interruption de la façon suivante:

Si le convertisseur détecte M à 2M + 3 bits, tous de polarité départ, où M est le nombre de bits par caractère dans le format choisi, y compris les bits de départ et d'arrêt, le convertisseur transmet 2M + 3 bits de polarité départ.

Si le convertisseur détecte plus de 2M + 3 bits, tous de polarité départ, il transmet tous ces bits comme des bits de polarité départ.

Les 2M + 3 bits ou plus de polarité départ reçus du côté transmission sont extraits vers le terminal de réception.

Le terminal doit transmettre sur le circuit 103 au moins 2M bits de polarité arrêt après le signal d'interruption de polarité départ et avant l'envoi de nouveaux caractères de données. Le convertisseur rétablit alors le synchronisme des caractères à partir de la transition arrêt-départ suivante.

2.4.1.6 Vitesse supérieure/inférieure à la vitesse nominale

Un adaptateur de terminal insère des éléments d'arrêt supplémentaires lorsque le terminal qui lui est associé transmet des données avec un débit de caractères inférieur au débit nominal. Si le terminal transmet des caractères avec une vitesse supérieure de 1% maximum (ou de 2,5% dans le cas de vitesses nominales inférieures à 600 bit/s) à la vitesse nominale, le convertisseur asynchrone-synchrone peut supprimer les éléments d'arrêt aussi souvent qu'il est nécessaire jusqu'à un maximum de un pour huit caractères à une vitesse supérieure de 1% à la vitesse nominale. Le convertisseur du côté réception détecte les éléments d'arrêt supprimés et les réinsère dans le train de données reçu (circuit 104).

La longueur nominale des éléments de départ est la même pour tous les caractères. La longueur des éléments d'arrêt peut être réduite de jusqu'à 12,5% pour des vitesses nominales supérieures à 300 bit/s, de manière à permettre une

vitesse supérieure dans le terminal d'émission. Pour des vitesses nominales inférieures ou égales à 300 bit/s, une réduction de 25% de l'élément d'arrêt est autorisée.

2.4.1.7 Bits de parité

Les bits de parité qui peuvent être inclus dans les données d'usager sont considérés comme des bits de données par la fonction RAO.

2.4.2 Contrôle de flux

Un contrôle de flux facultatif, pour utilisation avec des ETTD asynchrones supportant des TA, est décrit dans le présent paragraphe: le contrôle de flux permet la connexion d'ETTD asynchrones fonctionnant à différents débits de données d'usager en réduisant la sortie caractère du plus rapide au plus lent. Le support du contrôle de flux nécessitera l'emploi du protocole de bout en bout (TA vers TA) défini au § 2.4.2.2 et d'une mémoire de ligne entrante (depuis le réseau) en plus d'un protocole local choisi. Il sera également nécessaire de mettre en mémoire-tampon les caractères provenant de l'interface ETTD. La taille de cette mémoire-tampon n'est pas définie dans la présente Recommandation car elle dépend de la mise en œuvre.

Le contrôle de flux local de l'interface ETTD est nécessaire lorsque l'ETTD fonctionne à un débit supérieur au débit synchrone établi entre des TA. Le contrôle de flux de bout en bout est nécessaire lorsque le débit synchrone établi entre des TA correspond au débit de fonctionnement d'un ETTD (ou d'une fonction d'interfonctionnement) et est supérieur au débit synchrone correspondant au débit de fonctionnement de l'autre ETTD (ou fonction d'interfonctionnement). Le contrôle de flux local et le contrôle de flux de bout en bout pourraient être nécessaires dans certaines applications.

2.4.2.1 Contrôle de flux local: TA vers ETTD

La connexion peut être faite entre des TA connectés à des ETTD asynchrones fonctionnant à deux vitesses différentes. Il incombe au TA connecté à l'ETTD rapide d'exécuter un protocole de contrôle de flux local pour ramener le débit de caractères à celui de l'ETTD lent. Cette opération nécessite une mise en mémoire-tampon dans le TA. Un TA peut supporter plusieurs protocoles de contrôle de flux local différents, même si un seul est choisi à la fois. Un certain nombre de ces protocoles sont en usage, dont quelques-uns sont décrits en détail ci-après.

2.4.2.1.1 Fonctionnement 105/106

Il s'agit d'un mécanisme de contrôle de flux hors bande qui utilise deux des circuits de jonction spécifiés dans la Recommandation V.24. Si un ETTD a besoin de transmettre un caractère, il ferme le circuit 105 (demande d'émission). L'ETTD ne peut commencer la transmission que lorsqu'il reçoit en retour le circuit 106 FERMÉ (prêt pour l'émission). Si, pendant la transmission d'un bloc de caractères, le circuit 106 passe à l'état OUVERT, l'ETTD doit cesser la transmission (après avoir achevé celle des caractères dont la transmission avait commencé), jusqu'à ce que le circuit 106 soit à nouveau FERMÉ.

2.4.2.1.2 Fonctionnement X-FERMÉ/X-OUVERT

Il s'agit d'un mécanisme de contrôle de flux dans la bande utilisant deux caractères de l'AI n° 5 réglés pour le fonctionnement X-FERMÉ et X-OUVERT. Si un ETTD reçoit un caractère X-OUVERT, il doit cesser la transmission. Lorsqu'il reçoit un caractère X-FERMÉ, il peut reprendre la transmission. Les caractères couramment utilisés pour X-FERMÉ et X-OUVERT sont DC1 et DC3 (combinaison de bits 1/1 et 1/3 dans la Recommandation T.50) respectivement, mais d'autres combinaisons de bits peuvent être utilisées.

2.4.2.1.3 Autres méthodes

D'autres méthodes, non normalisées, de contrôle de flux asynchrone sont en usage, et elles peuvent être adaptées au protocole de contrôle de flux du TA.

2.4.2.2 Contrôle de flux de bout en bout (TA vers TA)

Adapter (en le réduisant) le débit des caractères transmis de l'ETTD au débit du TA ne suffit pas dans tous les cas à garantir un fonctionnement correct, et un contrôle de flux de bout en bout peut être nécessaire.

Le bit X est utilisé pour transporter l'information de contrôle de flux. Un TA met en mémoire-tampon les caractères entrants. Lorsque le nombre de caractères mis en mémoire-tampon dépasse un seuil TH1, suivant la mise en œuvre, le TA met le bit X de ses trames sortantes à l'état OUVERT.

A la réception d'une trame contenant un bit X mis à l'état OUVERT, un TA exécute la procédure de contrôle de flux local choisie en indiquant que l'ETTD correspondant doit arrêter la transmission des caractères et cesser la transmission des données après la transmission complète des caractères en cours de transmission en mettant les bits de données dans les trames sortantes à l'état FERMÉ.

Lorsque le contenu de la mémoire-tampon d'un TA qui a déclenché un contrôle de flux de bout en bout descend au-dessous du seuil TH2, le TA remet le bit X sortant à l'état FERMÉ.

Lorsque le TA distant reçoit une trame avec le bit X mis à l'état FERMÉ, il recommence la transmission de données et, en utilisant la procédure de contrôle de flux local, indique à l'ETTD correspondant qu'il peut continuer.

Remarque – Il peut s'écouler un certain délai entre le déclenchement du protocole de contrôle de flux de bout en bout et la fin du train de caractères entrants. Les caractères qui arrivent pendant ce délai doivent être mis dans une mémoire-tampon, dont la taille totale dépendra du débit des caractères, du temps total de propagation et du seuil de la mémoire-tampon.

2.4.2.3 *Utilisation de la capacité des voies*

Lors de l'acceptation d'une communication émanant d'un TA qui supporte le contrôle de flux et fonctionne à un débit d'usager et/ou à un débit intermédiaire différent, le TA appelé adopte un débit intermédiaire et un facteur de répétition des bits identiques et les paramètres normalement choisis sont annulés. En pareils cas, le TA connecté à l'ETTD rapide exécute une procédure de contrôle de flux local pour ramener le débit des caractères à celui de l'ETTD lent.

Par conséquent, si un ETTD rapide appelle un ETTD lent, le débit de voie intermédiaire et le facteur de répétition des bits rapides sont adoptés par les TA aux deux extrémités. Pour réduire le débit reçu par l'ETTD lent, le TA de cet ETTD exerce un contrôle de flux de bout en bout et fait en sorte que le TA côté appelant utilise le contrôle de flux local.

Si un ETTD lent appelle un ETTD rapide, le débit de voie intermédiaire et le facteur de répétition des bits lents seront adoptés par les TA aux deux extrémités. Pour réduire le débit transmis par l'ETTD rapide, le TA de celui-ci exerce un contrôle de flux local.

Si le TA appelé ne met pas en œuvre le débit intermédiaire et le facteur de répétition des bits utilisés par le TA appelant, l'appel est refusé.

2.4.2.4 *Prescriptions applicables à un TA supportant le contrôle de flux*

On trouvera ci-après des prescriptions générales applicables à un TA supportant le contrôle de flux:

- i) un TA supportant le contrôle de flux doit être capable de fonctionner avec un débit intermédiaire et un facteur de répétition des bits, indépendants de la vitesse asynchrone utilisée à son interface ETTD;
- ii) un TA supportant le contrôle de flux doit être capable de reconnaître le débit intermédiaire et le facteur de répétition des bits nécessaires pour un appel entrant et de l'adopter. L'information de débit d'usager sera tirée de la signalisation;
- iii) un TA supportant le contrôle de flux doit être capable d'exécuter un protocole de contrôle de flux local pour ramener le débit des caractères à celui de l'ETTD distant;
- iv) un TA supportant le contrôle de flux supportera l'emploi du contrôle de flux de bout en bout (TA à TA) utilisant le bit X et contiendra une mémoire-tampon de caractères.

2.4.3 *Alignement des états prêt pour les données*

Les fonctions d'adaptation liées à l'adaptation du débit pour les étapes RA1 et RA2 et l'ALIGNEMENT DES ÉTATS PRÊT POUR LES DONNÉES sont telles que décrites au § 2.1.4.

3 **Boucles d'essai**

La notion de maintenance du TA X.30 est conforme à la notion de maintenance de l'accès d'abonné et de l'installation d'abonné RNIS tels que définis dans les Recommandations de la série I.600 et dans la Recommandation I.430 sur l'accès des abonnés et la maintenance des installations RNIS. Les boucles d'essai sont spécifiées dans ces Recommandations.

L'architecture de communication du RNIS permet la communication d'informations de maintenance sur des connexions supports entre des points d'accès au service réseau (PASR). En conséquence, un service support peut être utilisé sur un canal B ou D pour transporter le protocole.

Les entités de maintenance peuvent choisir de communiquer des informations sur la gestion des performances, des dérangements, des configurations, des appellations, etc., en utilisant un protocole de couche d'application OSI. La spécification de ces fonctions de gestion à supporter par des TA doit faire l'objet d'un complément d'étude. Les définitions ci-après s'appliquent:

3.1 Configuration de référence des boucles d'essai

La figure 3-1/X.30 représente l'emplacement des boucles d'essai dans le TA.

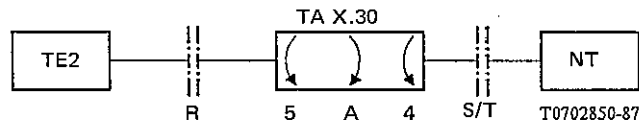


FIGURE 3-1/X.30

Emplacement des boucles d'essai

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

3.2 Caractéristiques des boucles d'essai

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

3.3 Mécanisme d'activation/de désactivation des boucles

i) Boucle d'essai 4

La boucle d'essai 4 étant commandée depuis le côté réseau du TA, elle est activée soit via un message de couche 3 sur le canal D, soit via un message de couche 1 sur le canal B choisie après qu'une connexion a été établie depuis le 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.

Lorsque la boucle est établie, les états suivants s'appliquent au point de référence R:

- pour l'interface X.21, en direction du terminal:
R = 0/1 . . . , i = OUVERT (ETCD non prêt commandé);
- pour l'interface X.21 bis, en direction du terminal:
 - le circuit 104 est placé à l'état binaire 1,
 - les circuits 106, 107, 109 et 125 sont mis à l'état OUVERT,
 - le circuit 142 est mis à l'état FERMÉ,
 - information de base de temps sur les circuits 114 et 115.

ii) Boucle d'essai 5

Pour l'activation ou la désactivation de la boucle d'essai 5, les définitions données sous i) s'appliquent. Etant donné que la boucle 5 se trouve à proximité du point de référence R, le point de bouclage est situé dans les circuits de l'interface R et non dans le canal B. En raison du mécanisme d'adaptation du débit, la composition du train de bits reçus au TA et la composition du train de bits bouclés et renvoyés sur le canal B peuvent être différentes à l'interface S/T. Au point de bouclage, toutefois, les trains de bits (mis en boucle) entrants et sortants sont identiques.

Quand la boucle est établie, les états définis dans la Recommandation X.21 pour la boucle 2b s'appliquent.

iii) Boucle d'essai A

La boucle d'essai A est activée ou désactivée par des procédures définies dans les Recommandations X.21 et X.21 bis.

Remarque – Etant donné que le choix d'un canal B donnée n'est pas prévu dans les Recommandations X.21/X.21 bis, la question du choix du canal B dans la boucle d'essai A, si elle est nécessaire, demeure à l'étude.

Remarque – L'activation ou la désactivation des boucles pour les trois boucles d'essai ci-dessus peut aussi être assurée manuellement.

3.4 Codage des messages de commande d'activation ou de désactivation

- commande de boucle 4 via un protocole de couche d'application de canal B ou D: à l'étude;
- commande de boucle 4 via un message de couche 1 de canal B: à l'étude;
- commande de boucle 5 via un protocole de couche d'application de canal B ou D: à l'étude;
- commande de boucle 5 via un message de couche 1 de canal B: comme dans les Recommandations X.21 et X.21 bis;
- boucle A: comme dans les Recommandations X.21 et X.21 bis.

Remarque – Les protocoles et procédures de communication entre les 2 processus d'application de gestion de système (PAGS) doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

ANNEXE A

(à la Recommandation X.30)

Diagrammes LDS

A.1 Considérations générales

Pour bien faire comprendre le processus d'adaptation des protocoles dans le TA (adaptation des procédures de la Recommandation X.21 aux procédures de signalisation dans le RNIS), la présente annexe donne une description formelle basée sur le LDS (Langage de spécification et de description fonctionnelles) recommandé par le CCITT (Recommandation Z.101 à Z.104).

Cette description complète les figures 8/X.30 et 9/X.30.

A.2 Quelques observations sur la description formelle

- a) En raison des différences fondamentales qui existent entre la description formelle utilisée dans la Recommandation X.21 (annexe A) et celle utilisée pour décrire le TA X.21, il n'a pas été possible de réaliser une transition univoque des «états» décrits dans la Recommandation X.21 aux «états» décrits dans le TA X.21.

Cependant, comme le LDS est une méthode recommandée par le CCITT, on considère que l'emploi de ce langage est justifié.

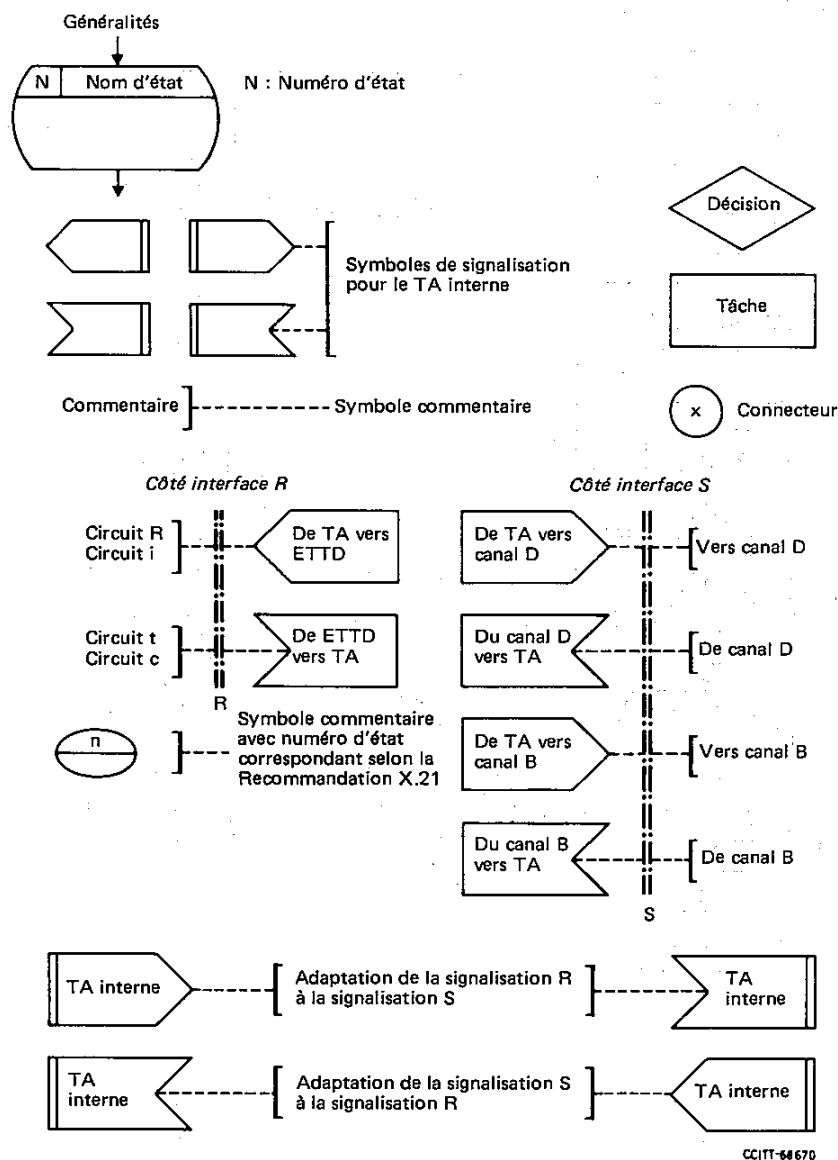
Les états correspondants de la Recommandation X.21 sont qualifiés de «commentaire» dans la description du TA X.21.

- b) Seules sont décrites la phase normale de *commande d'appel* et la phase de *libération* du TA X.21. Il n'est pas indiqué de temporisations, etc.
- c) Les tâches ci-après ne sont pas représentées en détail dans les diagrammes LDS:
- commutation du côté R du TA (dans l'interface R, il y a adaptation interne des données sur le gérant du canal B);
 - synchronisation de bout en bout;
 - adaptation de débit et assemblage/désassemblage de trame/enveloppe.
- d) Pour la description du TA, celui-ci est divisé en trois parties qui peuvent agir simultanément:
- le côté interface R;
 - le gérant du canal D du côté de l'interface S;
 - le gérant du canal B du côté de l'interface S.

Les signaux d'interaction (ou la mise en séquence de ces signaux) entre le côté R et le côté S représentent l'adaptation effective des procédures de l'interface R aux procédures de l'interface S.

La signification des symboles utilisés dans les diagrammes LDS est donnée sur la figure A-1/X.30.

Le protocole d'adaptation du TA X.21 est donné sur les figures A-2/X.30 à A-6/X.30.



Remarque — Dans les figures qui suivent, la représentation de deux processus côté interface R et côté interface S n'implique pas la mise en œuvre de deux processus.

FIGURE A-1/X.30

Utilisation des symboles dans les diagrammes LDS pour la signalisation de l'adaptateur de terminal (TA) X.21 [1]

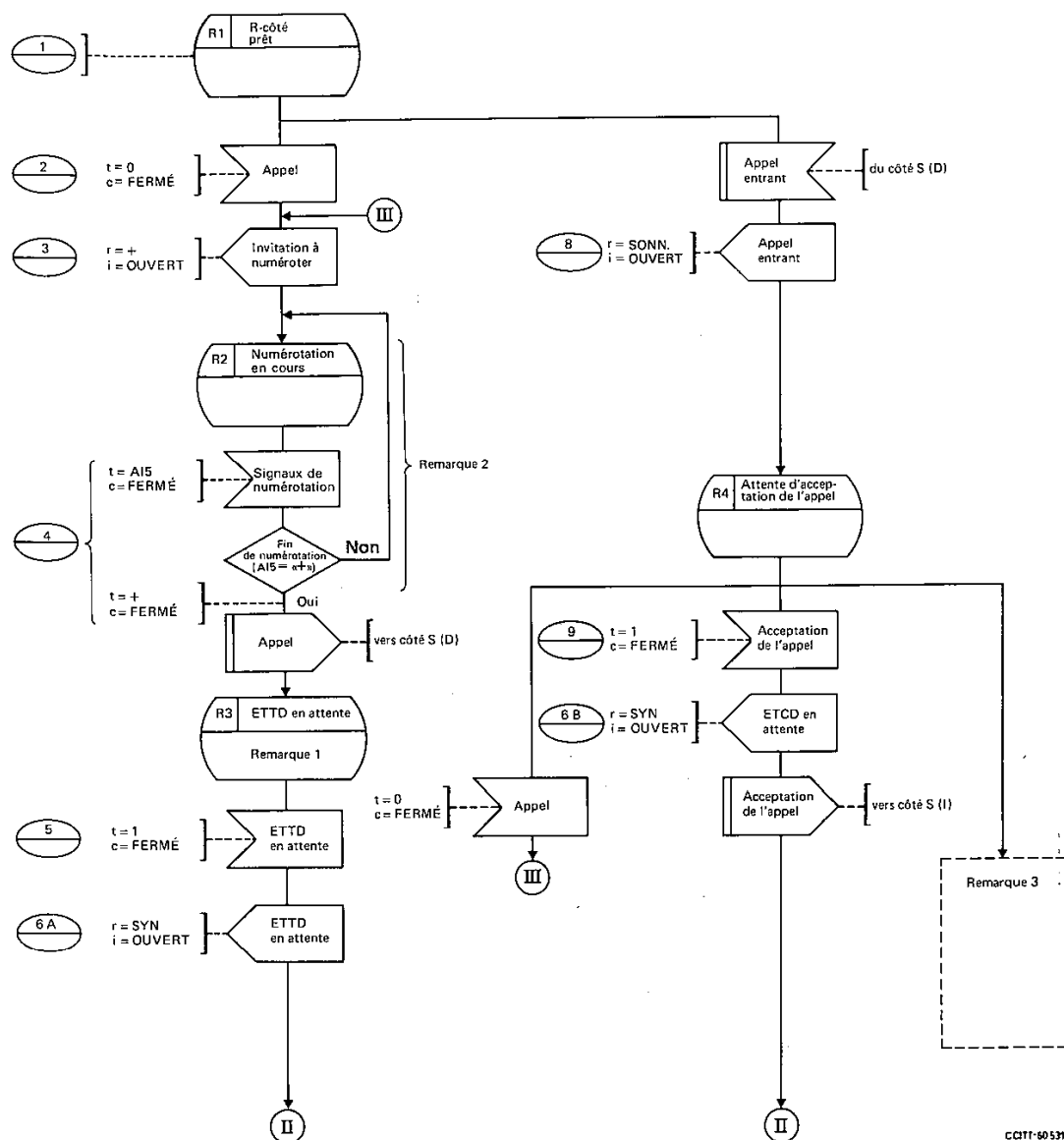
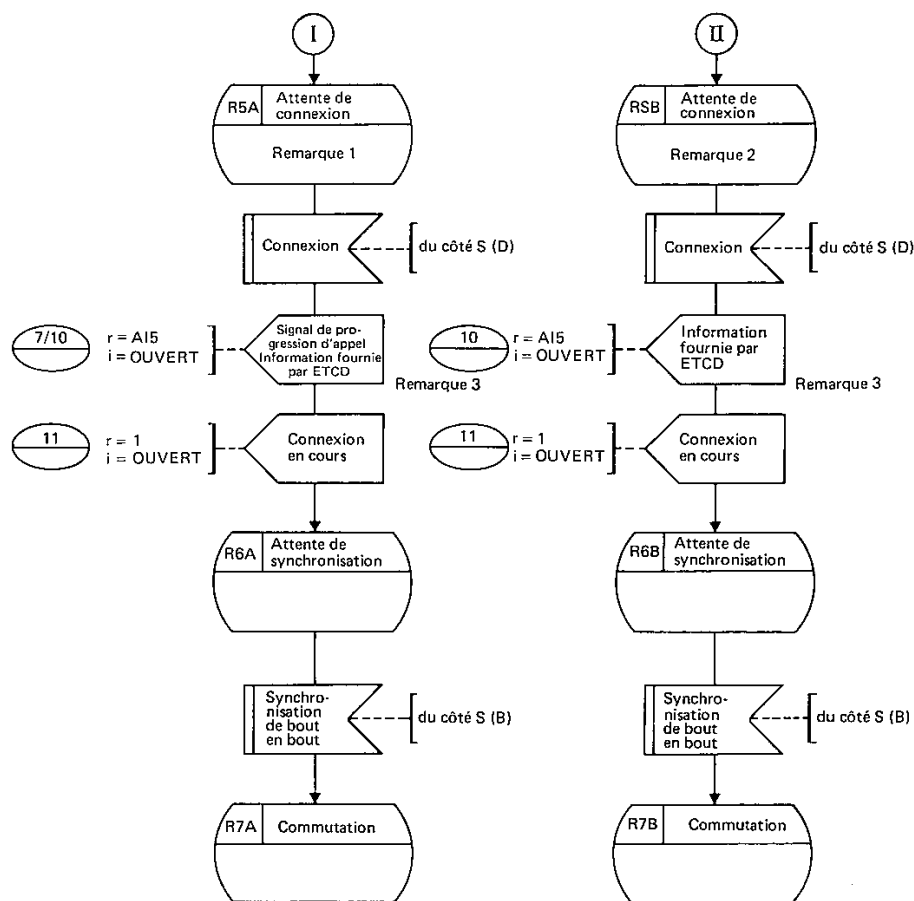


FIGURE A-2/X.30 (feuillet 1 sur 2)

Côté interface R du TA X.21: phase de commande d'appel



Remarque 1 — Si un signal interne d'appel entrant est reçu dans cet état, il ne doit pas être pris en compte par le côté R.

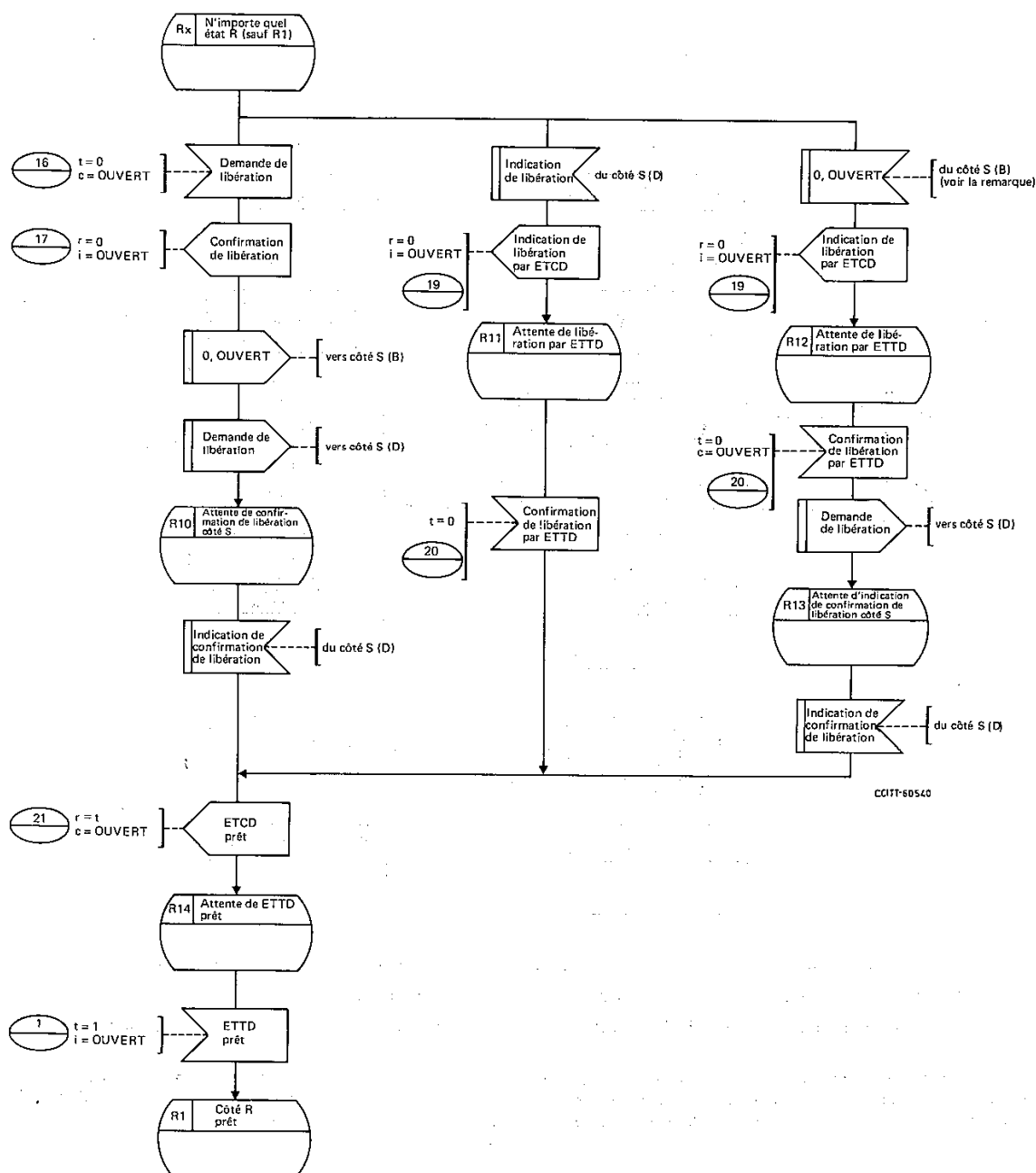
Remarque 2 — La procédure d'extension d'adresse X.21 nécessite un complément d'étude.

Remarque 3 — Les états d'attente de l'ETCD peuvent être contournés (6A ou 6B; voir la Recommandation X.21, figure A-2/X.21).

Remarque 4 — Les états *non prêt commandé* et *non prêt automatique* de la Recommandation X.21 ne sont pas représentés dans ces diagrammes. Cependant, si un appel entrant interne est reçu en provenance du côté S pendant la durée de ces états, le côté R répond en émettant une *demande de libération* interne à destination du côté S, en indiquant la raison correspondante.

FIGURE A-2/X.30 (feuillet 2 sur 2)

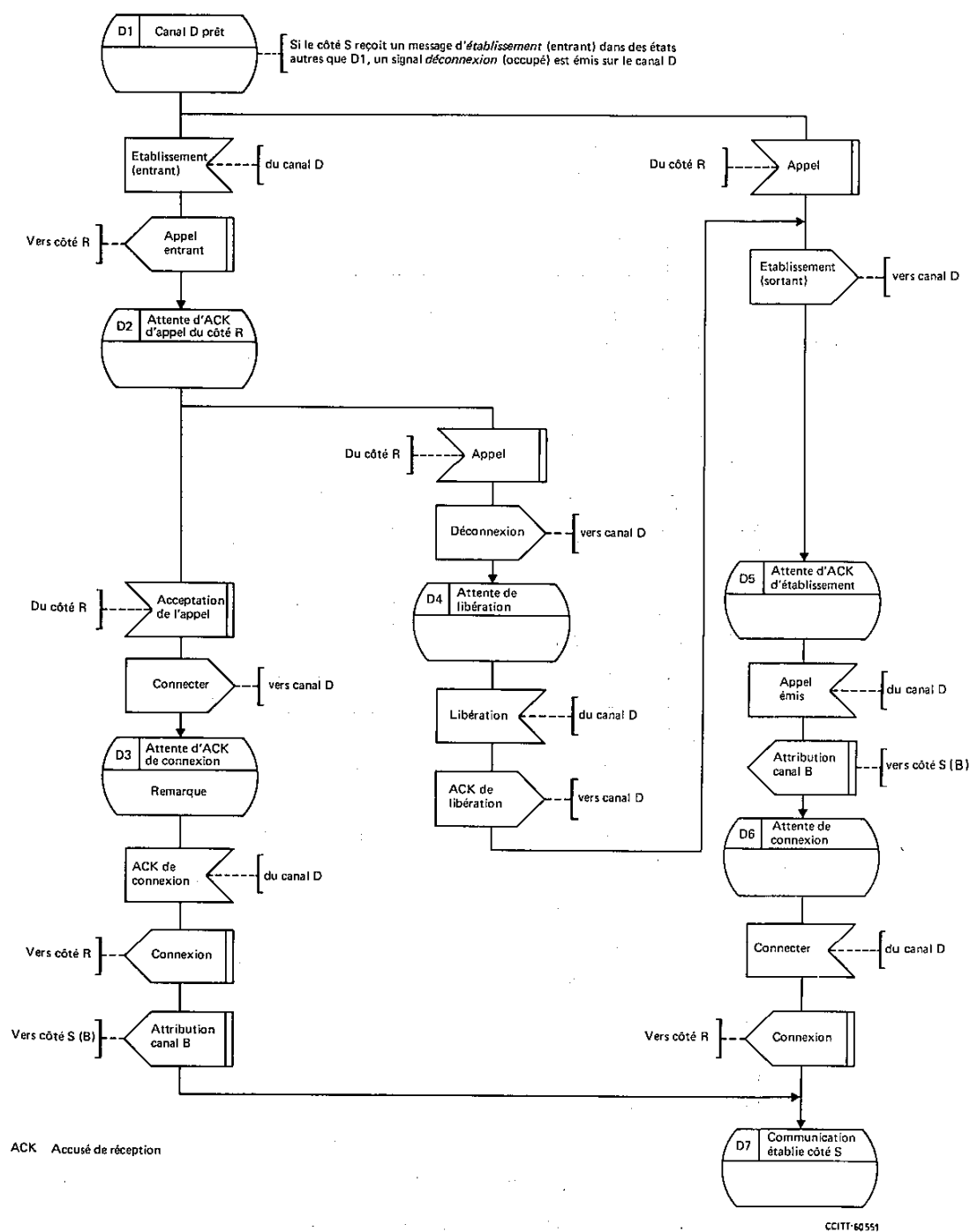
Côté interface R du TA X.21: phase de commande d'appel



Remarque — Dans le cas de 64 kbit/s, le signal 0, OUVERT, n'est pas défini sur le canal B.

FIGURE A-3/X.30

Côté interface R du TA X.21 : phase de libération



Remarque – Dans la configuration point à multipoint, un message de *déconnexion* est reçu pour les terminaux auxquels l'appel n'est pas attribué.

FIGURE A-4/X.30

Côté interface S du TA X.21 : phase de commande de l'appel pour le gérant du canal D

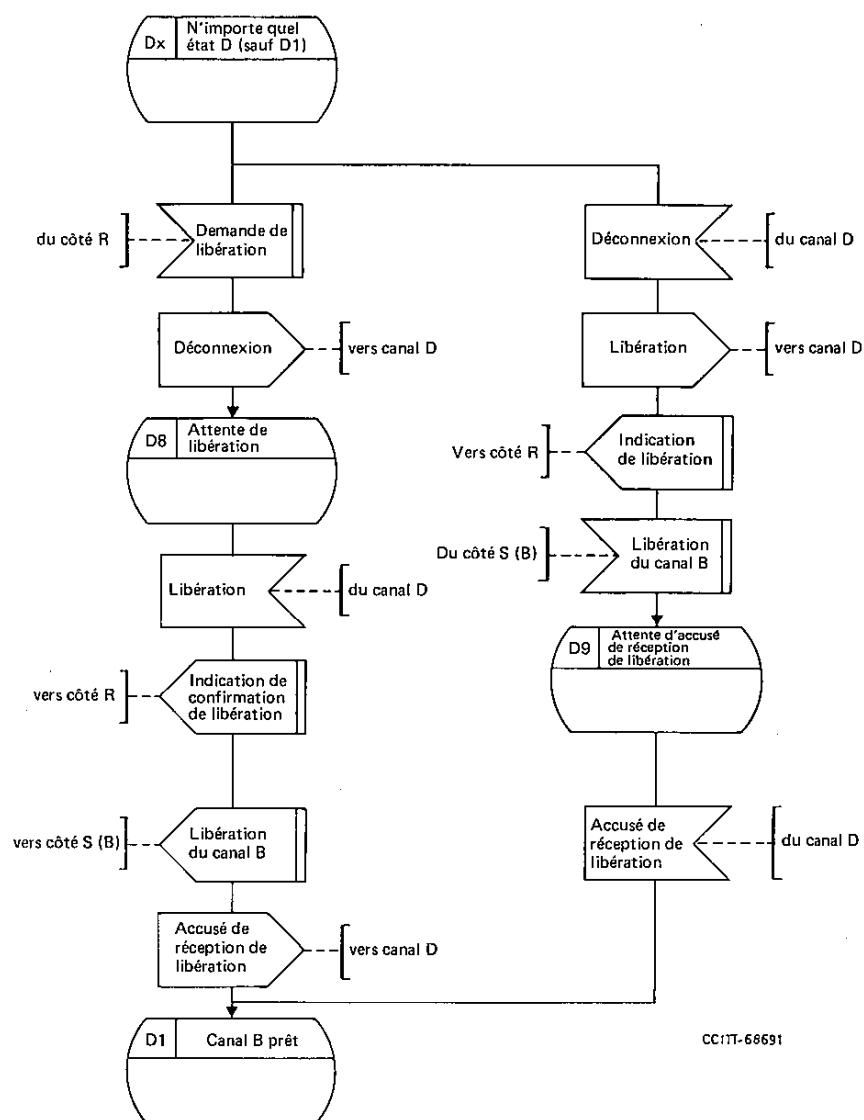
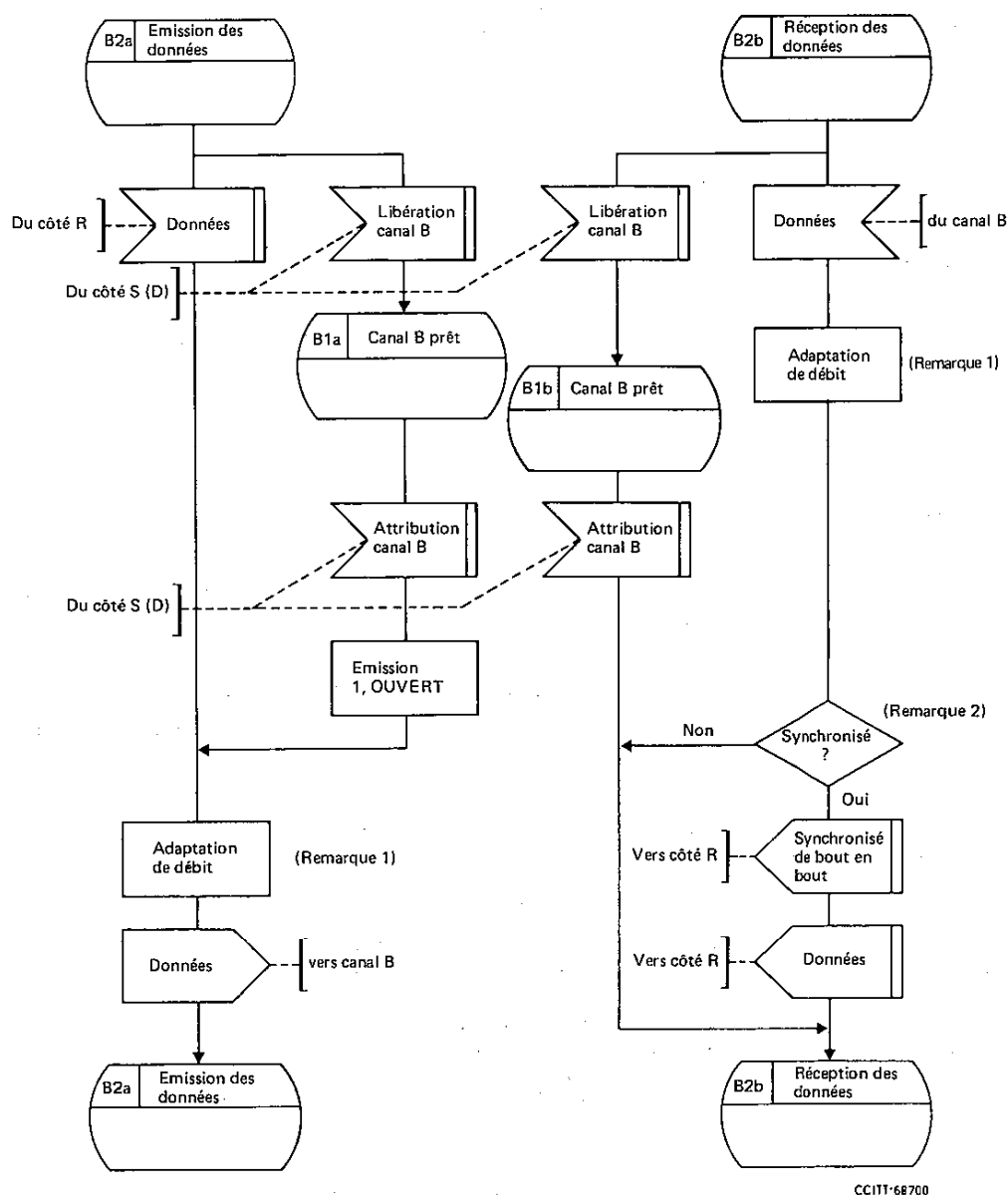


FIGURE A-5/X.30

Côté interface S du TA X.21 : phase de libération du gérant du canal D



Remarque 1 — Nécessaire seulement pour les catégories d'utilisateurs 3 à 7.

Remarque 2 — Voir les § 2.1.4, 2.2.4 et 2.3.4.

FIGURE A-6/X.30

Côté interface S du TA X.21 : gérant du canal B

APPENDICE I
(de la Recommandation X.30)

Adaptateur de terminal universel

Certaines Administrations sont susceptibles de fournir des TA universels pour tous les débits d'utilisateur compris entre 600 bit/s et 64 kbit/s. Dans ce cas, le TA appelé s'adapte au débit d'utilisateur du TA appelant.

I.1 Identification du débit d'utilisateur

I.1.1 Recherche de la séquence de bits . . . 10111011 . . . dans le premier bit des octets successifs qui sont reçus du train de bits à 64 kbit/s.

Si cette recherche aboutit, le débit d'utilisateur est de 48 kbit/s.

I.1.2 Identification du débit intermédiaire

Voir le § II.1 de l'appendice II.

I.1.3 Identification d'un débit d'utilisateur inférieur à 48 kbit/s

Voir le § II.3 de l'appendice II.

I.1.4 Les procédures de détection d'un conduit non structuré à 64 kbit/s par un TA universel nécessitent un complément d'étude. Toutefois, il est reconnu qu'une telle procédure est inutile s'agissant d'un TA qui n'accepte que le débit de 64 kbit/s.

Remarque 1 – Les opérations des § I.1.1, I.1.2 et I.1.3 peuvent être exécutées en parallèle.

Remarque 2 – Les procédures à appliquer si la détection du débit d'utilisateur échoue nécessitent un complément d'étude.

I.2 Recherche du verrouillage de trame à des débits d'utilisateur inférieurs à 48 kbit/s, après restitution du débit intermédiaire, au moyen de la stratégie suivante:

Décoder la séquence de verrouillage suivante de 17 bits:

0 0 0 0 0 0 0	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX
1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX

Aucune erreur n'est tolérée dans les positions de bit définies ci-dessus. (*Remarque* – «X» indique que l'état de cette position de bit n'a aucune signification pour le verrouillage.)

On admet que le taux d'erreur sera suffisamment faible pour qu'on puisse s'attendre à un verrouillage après la détection d'une multitrame de 80 bits.

Dans le cas de la catégorie 3 d'utilisateurs du service (600 bit/s) de la Recommandation X.1, une recherche supplémentaire est effectuée en ce qui concerne le signal de synchronisation de multitrame contenu dans la position de bit E7.

I.3 Perte et rétablissement du verrouillage

On admet qu'il y a perte de verrouillage à la suite de la détection de N (provisoirement, $N = 3$) trames consécutives comportant chacune au moins une erreur de bit de verrouillage.

La surveillance du signal de verrouillage doit être un processus continu fondé sur la même procédure que pour la détection de verrouillage initiale.

En cas de perte de verrouillage, le TA passe à l'état de rétablissement.

Si le rétablissement du verrouillage n'est pas obtenu dans un délai déterminé, le TA indique *ETCD non prêt* avec $r = 0$, $i = \text{OUVERT}$. La durée de ce délai est fonction du réseau (comme dans le § 2.6.2 de la Recommandation X.21).

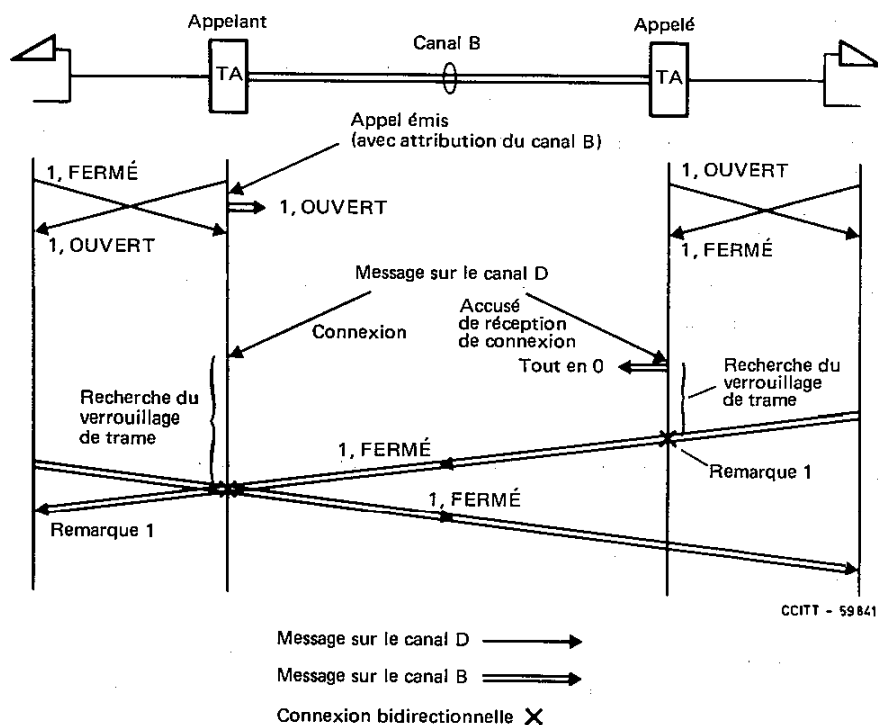
Si le rétablissement échoue, d'autres procédures de maintenance pourraient être utilisées.

Remarque 1 – Les répercussions d'un changement de débit d'utilisateur pendant une communication nécessitent un complément d'étude, étant donné en particulier que ce phénomène n'est pas prévu dans la Recommandation X.21.

Remarque 2 – Il est entendu que les procédures relatives au fonctionnement des TA universels ne peuvent pas être appliquées sans modification de la Recommandation X.21.

I.4 Alignement des états prêt pour les données

Le TA appelé émet une séquence *tout en 0* jusqu'à ce qu'il ait reconnu le débit d'usager de l'ETTD appelant (voir la figure I-1/X.30). Cela déclenche une procédure de prise de contact dans laquelle le TA appelant sera le dernier à commuter. Après commutation du TA appelant, les deux terminaux X.21 passent à l'état *prêt pour les données*.



Remarque 1 – Le TA effectue la connexion après avoir décelé le verrouillage de trame et achevé la transmission au terminal de l'information fournie, le cas échéant, par l'ETCD.

Remarque 2 – Seules les conditions nécessaires pour assurer l'alignement des états *prêt pour les données* sont représentées.

FIGURE I-1/X.30

Fonctionnement d'un TA universel pour assurer l'alignement des états prêt pour les données aux débits inférieurs à 64 kbit/s

APPENDICE II
(de la Recommandation X.30)

Identification du débit binaire intermédiaire dans la voie

II.1 *Identification du débit binaire intermédiaire*

L'identification du débit binaire intermédiaire (16 ou 8 kbit/s) se fait par inspection de la séquence de bits de la position 1 et de la séquence de bits de la position 2 dans les octets à 64 kbit/s.

Si la séquence de bits de la position 1 contient des chaînes de 8 à 15 bits 0 continus et si la séquence de bits de la position 2 ne contient aucun bit 0, le débit binaire intermédiaire est de 8 kbit/s.

Si les séquences de bits des positions 1 et 2 contiennent l'une et l'autre des chaînes de bits 0 continus, de longueur au moins égale à 4 bits, le débit binaire intermédiaire est de 16 kbit/s.

Quel que soit le débit intermédiaire, les positions 3 à 8 des octets à 64 kbit/s doivent contenir exclusivement des bits 1.

II.2 *Restitution du débit intermédiaire*

La restitution du débit intermédiaire 16 kbit/s peut se faire par adaptation des bits des positions 1 et 2 de chaque octet 64 kbit/s sur les deux bits suivants du débit intermédiaire 16 kbit/s.

La restitution du débit intermédiaire 8 kbit/s peut se faire par adaptation du premier bit de chaque octet 64 kbit/s sur un bit du débit 8 kbit/s.

II.3 *Identification du débit d'utilisateur*

Pour le débit binaire intermédiaire de 16 kbit/s, le débit d'utilisateur est de 9,6 kbit/s.

Pour le débit intermédiaire de 8 kbit/s, le débit d'utilisateur est identifié par le codage de la séquence de bits E (voir le § 2.1.1.2.4).

Référence

- [1] Recommandations du CCITT Z.101 à Z.104 *Langage de spécification et de description fonctionnelles*.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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