



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

V.32 bis

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**COMMUNICATION DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

**MODEM FONCTIONNANT EN MODE DUPLEX
À DES DÉBITS BINAIRES ALLANT JUSQU'À
14 400 bit/s POUR USAGE SUR LE RÉSEAU
TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC
COMMUTATION ET SUR LES CIRCUITS
À 2 FILS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE LOUÉS
DE POSTE À POSTE**

Recommandation V.32 bis



Genève, 1991

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

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

La Recommandation V.32 *bis*, que l'on doit à la Commission d'études XVII, a été approuvée le 22 février 1991 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

NOTE DU CCITT

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

© UIT 1991

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

Recommandation V.32 bis

MODEM FONCTIONNANT EN MODE DUPLEX À DES DÉBITS BINAIRES ALLANT JUSQU'À 14 400 bit/s POUR USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION ET SUR LES CIRCUITS À 2 FILS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE LOUÉS DE POSTE À POSTE

1 Introduction

Ce modem est destiné à fonctionner sur les circuits des réseaux téléphoniques généraux avec commutation (RTGC) et sur les circuits à 2 fils de type téléphonique loués de poste à poste. Les principales caractéristiques de ce modem sont les suivantes:

- a) fonctionnement duplex sur le réseau téléphonique général avec commutation et sur les circuits à deux fils loués de poste à poste;
- b) séparation des voies par la technique de compensation d'écho;
- c) modulation d'amplitude en quadrature pour chaque voie avec transmission synchrone en ligne à 2400 bauds;
- d) les débits binaires synchrones suivants peuvent être réalisés dans le modem:
 - 14 400 bit/s avec codage en treillis,
 - 12 000 bit/s avec codage en treillis,
 - 9 600 bit/s avec codage en treillis,
 - 7 200 bit/s avec codage en treillis,
 - 4 800 bit/s sans codage;
- e) compatibilité avec les modems conformes à la Recommandation V.32 à 9600 et 4800 bit/s;
- f) échange de séquences de débit binaire pendant la séquence de démarrage afin de déterminer le débit binaire de fonctionnement;
- g) procédure permettant de changer le débit binaire de fonctionnement sans reprise de conditionnement.

Remarque 1 — Sur les circuits internationaux des réseaux téléphoniques généraux avec commutation (RTGC) utilisant des circuits conformes à la Recommandation G.235 (Equipements terminaux à 16 voies), il peut être nécessaire d'assurer dans le modem un degré d'égalisation supérieur à celui requis pour le fonctionnement sur la plupart des raccordements nationaux à travers le RTGC.

Remarque 2 — Les débits d'émission et de réception dans chaque modem doivent être les mêmes. La possibilité de fonctionnement asymétrique reste à l'étude.

2 Signaux en ligne

2.1 Fréquence porteuse et rapidité de modulation

La fréquence porteuse doit être de 1800 ± 1 Hz. Le récepteur doit être capable de fonctionner avec des décalages de fréquences reçues allant jusqu'à ± 7 Hz au maximum.

La rapidité de modulation doit être de 2400 bauds $\pm 0,01\%$.

2.2 Spectre transmis

Le niveau de la puissance transmise doit être conforme à la Recommandation V.2. Appliquant des «1» binaires continus à l'entrée de l'embrouilleur, la densité d'énergie transmise à 600 Hz et 3000 Hz doit être atténuée de $4,5 \pm 2,5$ dB, par rapport à la densité maximale d'énergie entre 600 Hz et 3000 Hz.

2.3 Codage

2.3.1 Codage d'élément de signal au débit de 14 400 bit/s

Au débit de 14 400 bit/s par seconde, le train de données embrouillées à émettre est divisé en groupes de 6 bits consécutifs. Les deux premiers bits de chaque groupe dans l'ordre d'apparition $Q1_n$ et $Q2_n$, où l'indice n désigne le numéro de séquence du groupe, sont codés différemment en $Y1_n$ et $Y2_n$, selon le tableau 1/V.32 bis. Les deux bits $Y1_n$ et $Y2_n$ sont utilisés en entrée par un codeur convolutionnel systématique qui génère un bit redondant $Y0_n$ (voir la figure 1/V.32 bis). A ce bit redondant et aux six bits d'information $Y1_n$, $Y2_n$, $Q3_n$, $Q4_n$, $Q5_n$ et $Q6_n$ sont alors associées les coordonnées de l'élément de signal à émettre conformément au diagramme vectoriel de signaux représenté sur la figure 2-1/V.32 bis.

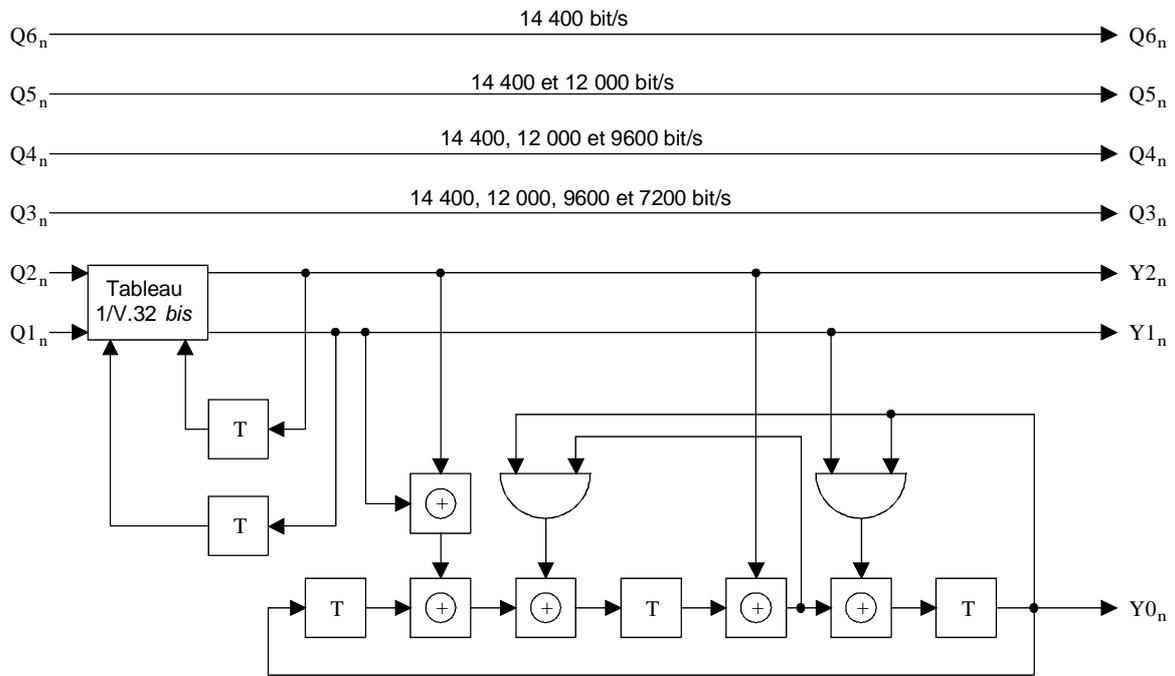
TABLEAU 1/V.32 bis

Codage différentiel par quadrant au codage en treillis

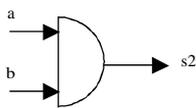
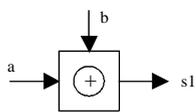
Entrées		Sorties précédentes		Sorties	
$Q1_n$	$Q2_n$	$Y1_{n-1}$	$Y2_{n-1}$	$Y1_n$	$Y2_n$
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1

2.3.2 Codage d'élément de signal au débit de 12 000 bit/s

Au débit de 12 000 bit/s, le train de données embrouillées à émettre est divisé en groupes de 5 bits consécutifs. Les deux premiers bits de chaque groupe dans l'ordre d'apparition $Q1_n$ et $Q2_n$, où l'indice n désigne le numéro de séquence du groupe, sont codés différemment en $Y1_n$ et $Y2_n$, selon le tableau 1/V.32 bis. Les deux bits $Y1_n$ et $Y2_n$ sont utilisés en entrée par un codeur convolutionnel systématique qui génère un bit redondant $Y0_n$ (voir la figure 1/V.32 bis). A ce bit redondant et aux 5 bits d'information $Y1_n$, $Y2_n$, $Q3_n$, $Q4_n$ et $Q5_n$ sont alors associées les coordonnées de l'élément de signal à émettre conformément au diagramme vectoriel de signaux représenté sur la figure 2-2/V.32 bis.



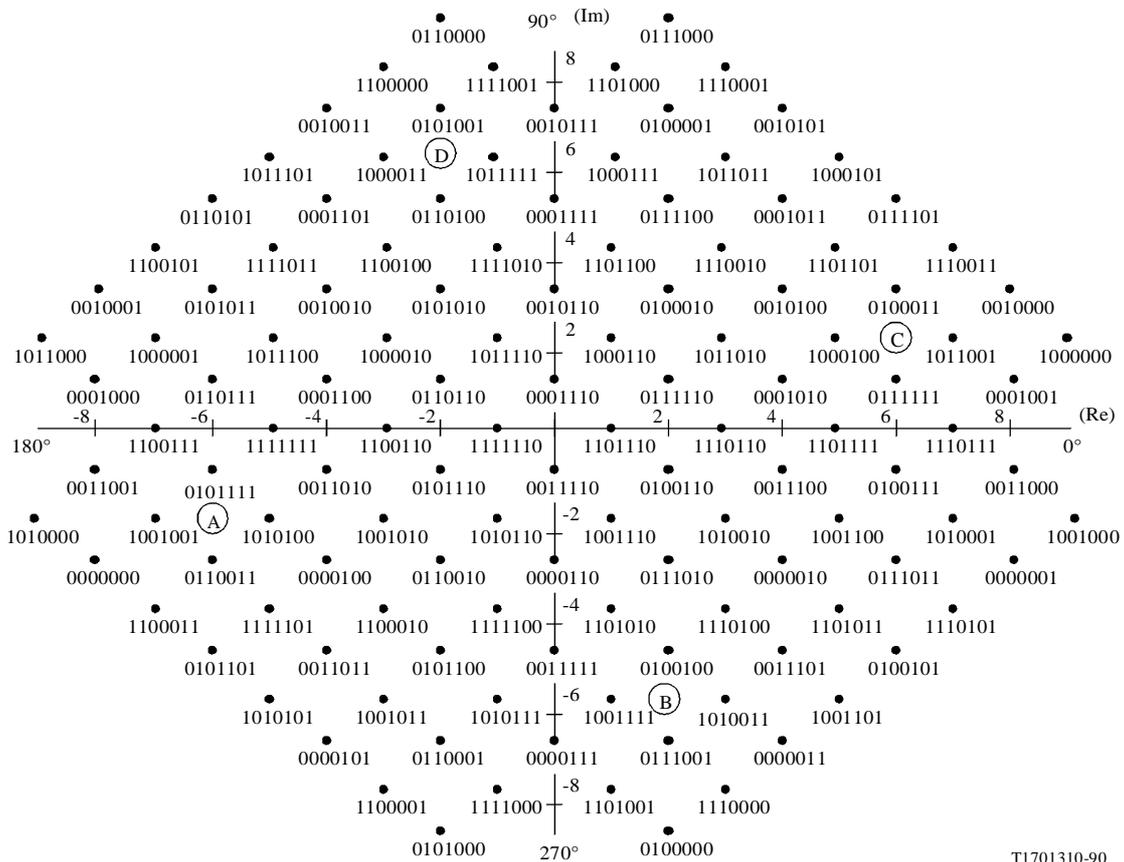
T1701300-90



a	b	s1	s2
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Table de vérité des symboles

FIGURE 1/V.32 bis
Codage en treillis

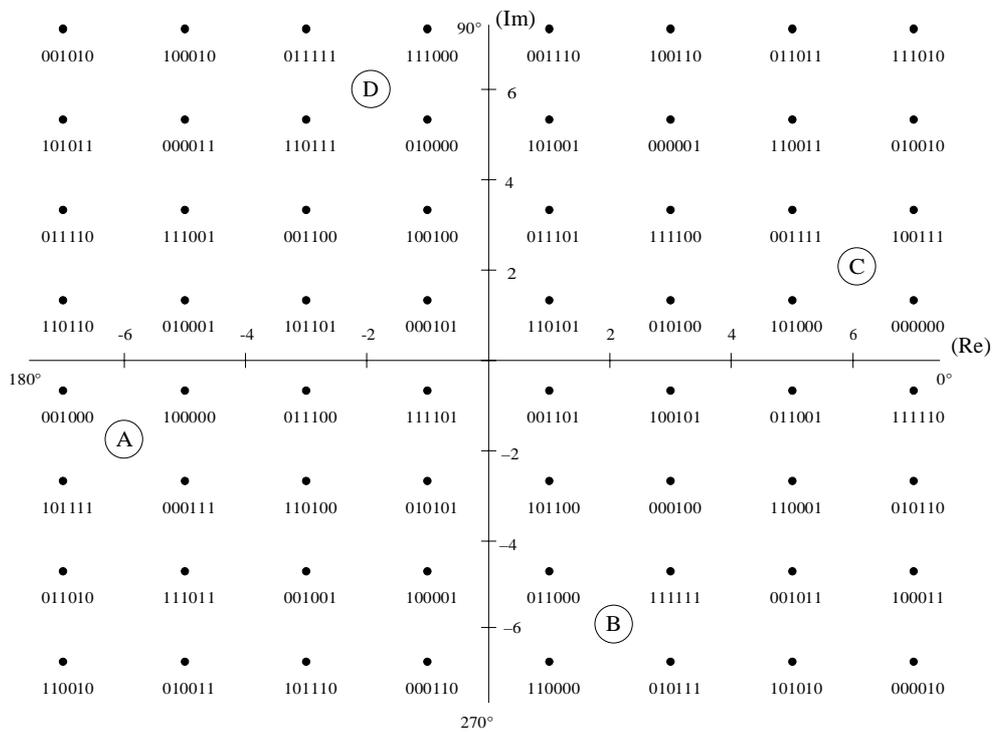


T1701310-90

Remarque – Les nombres binaires représentent $Y_0, Y_1, Y_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6$.
 A, B, C, D se réfèrent aux éléments du signal de synchronisation.

FIGURE 2-1/V.32bis

Diagramme vectoriel du signal et correspondance pour la modulation à 14 400 bit/s



Remarque – Les nombres binaires représentent $Y0_n$, $Y1_n$, $Y2_n$, $Q3_n$, $Q4_n$, $Q5_n$.
A, B, C, D se réfèrent aux éléments du signal de synchronisation.

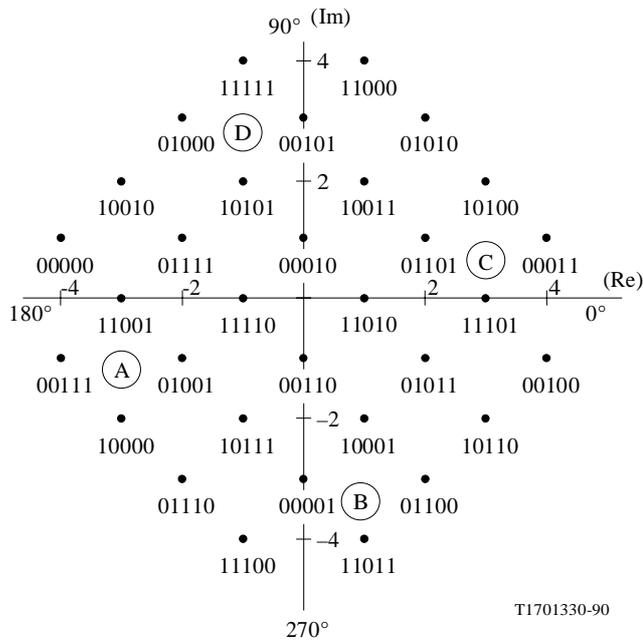
FIGURE 2-2/V.32 bis
Diagramme vectoriel du signal et correspondance pour la modulation à 12 000 bit/s

2.3.3 Codage d'élément de signal au débit de 9600 bit/s

Au débit de 9600 bit/s, le train de données embrouillées à émettre est divisé en groupes de 4 bits consécutifs. Les deux premiers bits de chaque groupe dans l'ordre d'apparition $Q1_n$ et $Q2_n$, où l'indice n désigne le numéro de séquence du groupe, sont codés différemment en $Y1_n$ et $Y2_n$, selon le tableau 1/V.32 bis. Les deux bits $Y1_n$ et $Y2_n$ sont utilisés en entrée par un codeur convolutionnel systématique qui génère un bit redondant $Y0_n$ (voir la figure 1/V.32 bis). A ce bit redondant et aux 4 bits d'information $Y1_n$, $Y2_n$, $Q3_n$ et $Q4_n$ sont alors associées les coordonnées de l'élément de signal à émettre conformément au diagramme vectoriel de signaux représenté sur la figure 2-3/V.32 bis.

2.3.4 Codage d'élément de signal au débit de 7200 bit/s

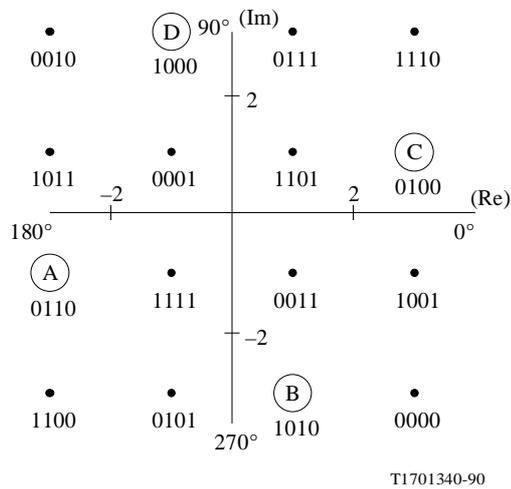
Au débit de 7200 bit/s, le train de données embrouillées à émettre est divisé en groupes de 3 bits consécutifs. Les deux premiers bits de chaque groupe dans l'ordre d'apparition $Q1_n$ et $Q2_n$, où l'indice n désigne le numéro de séquence du groupe, sont codés différemment en $Y1_n$ et $Y2_n$, selon le tableau 1/V.32 bis. Les deux bits $Y1_n$ et $Y2_n$ sont utilisés en entrée par un codeur convolutionnel systématique qui génère un bit redondant $Y0_n$ (voir la figure 1/V.32 bis). A ce bit redondant et aux 3 bits d'information $Y1_n$, $Y2_n$ et $Q3_n$ sont alors associées les coordonnées de l'élément de signal à émettre conformément au diagramme vectoriel de signaux représenté sur la figure 2-4/V.32 bis.



Remarque – Les nombres binaires représentent $Y_0_n, Y_1_n, Y_2_n, Q_3_n, Q_4_n$.
 A, B, C, D se réfèrent aux éléments du signal de synchronisation.

FIGURE 2-3/V.32 bis

Diagramme vectoriel du signal et correspondance pour la modulation à 9600 bit/s



Remarque – Les nombres binaires représentent Y_0_n, Y_1_n, Y_2_n .
 A, B, C, D se réfèrent aux éléments du signal de synchronisation.

FIGURE 2-4/V.32 bis

Diagramme vectoriel du signal et correspondance pour la modulation à 7200 bit/s

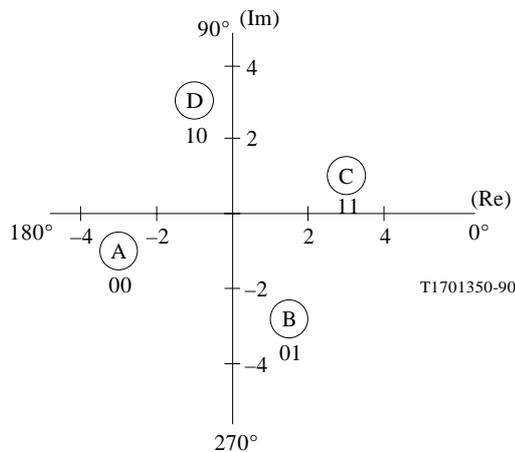
2.3.5 Codage d'élément de signal au débit de 4800 bit/s

Au débit de 4800 bit/s, le train de données embrouillées à émettre est divisé en groupes de 2 bits consécutifs. Ces bits, appelés $Q1_n$ et $Q2_n$, où $Q1_n$ est le premier dans l'ordre d'apparition et où l'indice n désigne le numéro de séquence du groupe, sont codés de façon différentielle en $Y1_n$ et $Y2_n$, selon le tableau 2/V.32 bis. Aux bits $Y1_n$ et $Y2_n$, sont alors associées les coordonnées de l'élément de signal à émettre conformément au diagramme vectoriel de signaux représenté sur la figure 2-5/V.32 bis.

TABLEAU 2/V.32 bis

Codage différentiel par quadrant pour signaux à 4800 bit/s

Entrées		Sorties précédentes		Changement de quadrant de phase	Sorties		Etat de signal pour 4800 bit/s
$Q1_n$	$Q2_n$	$Y1_{n-1}$	$Y2_{n-1}$		$Y1_n$	$Y2_n$	
0	0	0	0	+90°	0	1	B
0	0	0	1		1	1	C
0	0	1	0		0	0	A
0	0	1	1		1	0	D
0	1	0	0	0°	0	0	A
0	1	0	1		0	1	B
0	1	1	0		1	0	D
0	1	1	1		1	1	C
1	0	0	0	+180°	1	1	C
1	0	0	1		1	0	D
1	0	1	0		0	1	B
1	0	1	1		0	0	A
1	1	0	0	+270°	1	0	D
1	1	0	1		0	0	A
1	1	1	0		1	1	C
1	1	1	1		0	1	B



Remarque – Les nombres binaires représentent $Y1_n$ et $Y2_n$.
A, B, C, D se réfèrent aux éléments du signal de synchronisation.

FIGURE 2-5/V.32 bis

Diagramme vectoriel du signal et correspondance pour la modulation à 4800 bit/s

3 Interface de l'équipement terminal de traitement de données (ETTD)

Lorsqu'il n'y a pas d'interface physique normalisée pour les circuits de jonction, la fonction équivalente des circuits doit continuer d'être assurée (voir le tableau 3/V.32 *bis*).

TABLEAU 3/V.32 *bis*

Circuits de jonction		
N°	Description	
102	Terre de signalisation ou retour commun	
103	Emission des données	
104	Réception des données	
105	Demande pour émettre	
106	Prêt à émettre	
107	Poste de données prêt	
108/1 ou	Connecter le poste de données sur la ligne	remarque 1
108/2	Equipement terminal de données prêt	remarque 1
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	remarque 2
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	remarque 3
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	remarque 3
125	Indicateur d'appel	
140	Bouclage/essai de maintenance	
141	Bouclage local	
142	Indicateur d'essai	

Remarque 1 — Ce circuit doit pouvoir fonctionner en tant que circuit 108/1 ou 108/2 selon son utilisation. L'exploitation des circuits 107 et 108/1 doit être conforme au § 4.4 de la Recommandation V.24.

Remarque 2 — Lorsque le modem ne fonctionne pas en mode synchrone à l'interface, il ne sera tenu compte d'aucun signal sur ce circuit. De nombreux ETTD fonctionnant en mode asynchrone n'ont pas de générateur relié à ce circuit.

Remarque 3 — Lorsque le modem ne fonctionne pas en mode synchrone à l'interface, ce circuit devra être verrouillé sur l'état OUVERT. Dans de nombreux ETTD fonctionnant en mode asynchrone, ce circuit n'est pas connecté.

3.1 Interfaçage synchrone

Les modems doivent accepter les données synchrones en provenance de l'ETTD sur le circuit 103 (voir la Recommandation V.24) sous contrôle des circuits 113 ou 114. Le modem transmettra les données synchrones à l'ETTD sur le circuit 104 sous contrôle du circuit 115. Le modem fournit à l'ETTD une horloge sur le circuit 114 pour servir de base de temps émission et une horloge sur le circuit 115 pour servir de base de temps réception. La base de temps émission peut cependant trouver son origine dans l'ETTD et être transférée au modem sur le circuit 113. Dans certaines applications, il sera peut être nécessaire d'asservir la base de temps émission et la base de temps réception à l'intérieur du modem.

A la suite des séquences de démarrage et de reprise du conditionnement, le circuit 106 doit suivre l'état du circuit 105 dans un délai maximal de 2 ms.

Les passages d'OUVERT à FERMÉ et de FERMÉ à OUVERT du circuit 109 ne doivent avoir lieu que selon les séquences d'exploitation définies dans le § 5. Les seuils et les temps de réponse ne sont pas applicables, car on ne peut attendre d'un détecteur de signal de ligne qu'il soit en mesure de faire la distinction entre les signaux utiles reçus et les échos indésirables «pour la personne qui parle».

3.2 *Interfaçage asynchrone en mode caractère*

Le procédé de modulation fonctionne en mode synchrone, mais le modem peut être associé à une entité de conversion asynchrone-synchrone interfaçant l'ETTD en mode asynchrone (ou caractère arithmique). Le protocole de conversion doit être conforme aux dispositions des Recommandations V.14 ou V.42. D'autres fonctions telles que la compression de données peuvent également être utilisées.

3.3 *Caractéristiques électriques des circuits de jonction*

Lorsqu'une interface normalisée existe, les caractéristiques électriques conformes à la Recommandation V.28 seront d'ordinaire utilisées. On peut également employer les caractéristiques électriques conformes aux Recommandations V.10 et V.11. On se servira du connecteur et du câblage spécifiés dans la norme ISO 2110, qui correspondent aux caractéristiques électriques offertes.

3.4 *Conditions de dérangement sur des circuits de jonction*

L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT en utilisant la détection de défaillance de type 1.

L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT en appliquant la détection de défaillance de type 1.

Tous les autres circuits qui ne sont pas mentionnés peuvent utiliser la détection de défaillance de type 0 ou 1.

Remarque — Voir le § 7 de la Recommandation V.28 et le § 11 de la Recommandation V.10.

4 **Embrouilleur et désembrouilleur**

Un embrouilleur/désembrouilleur autosynchronisable doit être inclus dans le modem. Chaque sens de transmission utilise un embrouilleur différent. La méthode d'assignation des embrouilleurs est décrite au § 4.1. Selon le sens de la transmission, le polynôme générateur est le suivant:

Polynôme générateur du modem en mode appel: $(GPC) = 1 + x^{-18} + x^{-23}$,

ou

Polynôme générateur du modem en mode réponse: $(GPA) = 1 + x^{-5} + x^{-23}$

A l'émission, la séquence de données du message fournie à l'embrouilleur doit être effectivement divisée par le polynôme générateur. Les coefficients du quotient de cette division, pris dans l'ordre décroissant, constituent la séquence de données qui doit apparaître à la sortie de l'embrouilleur. A la réception, la séquence de données reçue doit être multipliée par le polynôme générateur de l'embrouilleur pour redonner la séquence de données du message.

4.1 *Assignation de l'embrouilleur et du désembrouilleur*

Dans le réseau téléphonique général avec commutation, le modem du poste de données appelant (mode appel) doit utiliser l'embrouilleur avec le polynôme générateur GPC, et le désembrouilleur avec le polynôme générateur GPA. Le modem du poste de données appelé (mode réponse) doit utiliser l'embrouilleur avec le polynôme générateur GPA, et le désembrouilleur avec le polynôme générateur GPC. Sur des circuits loués poste à poste ou lorsque les communications sont établies sur le RTGC par des opérateurs, l'attribution des ensembles embrouilleurs/désembrouilleurs et la désignation du mode appel et du mode réponse doivent faire l'objet d'un accord bilatéral entre Administrations ou utilisateurs.

5 **Procédures d'exploitation**

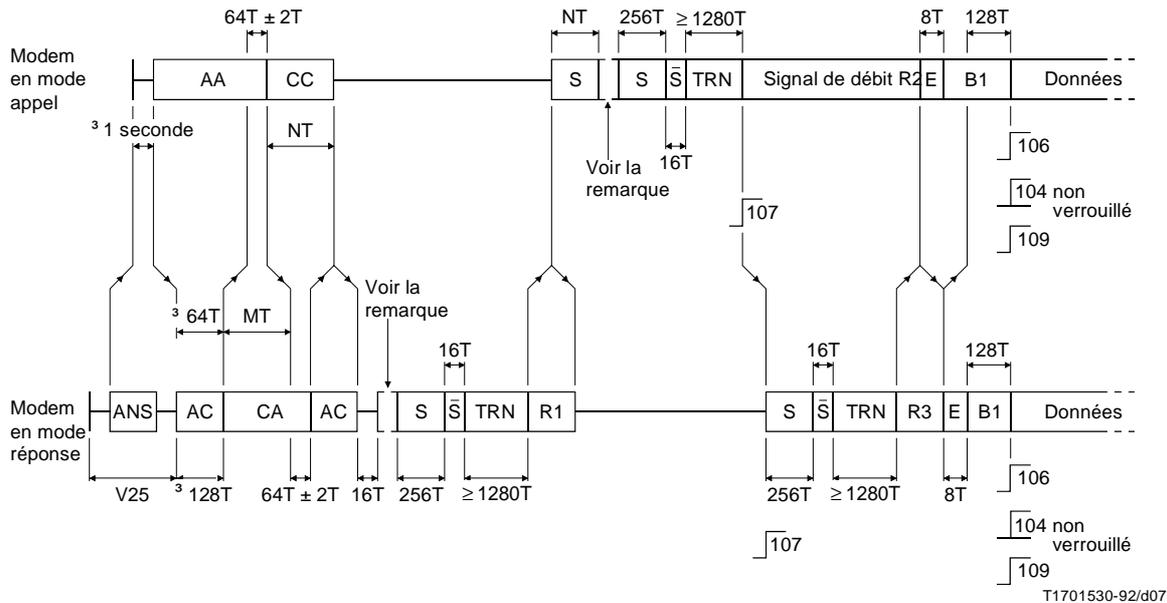
5.1 *Séquence de réponse automatique de la Recommandation V.25*

La séquence de réponse automatique de la Recommandation V.25 est émise par le modem fonctionnant en mode réponse sur les circuits du réseau téléphonique général avec commutation. La transmission de cette séquence peut être omise sur les circuits loués de poste à poste. Dans ce cas, le modem doit émettre en se conformant à la procédure de reprise de conditionnement spécifiée au § 7.

5.2 Signal de conditionnement du récepteur

Le signal de conditionnement du récepteur doit être utilisé lors des procédures de démarrage et de reprise de conditionnement comme indiqué dans les § 6 et § 7 ci-dessous. Le signal est constitué de trois segments:

5.2.1 Le segment 1, noté S sur les figures 3/V.32 bis et 4/V.32 bis est constitué d'alternances d'états A et B comme indiqué par la figure 2-5/V.32 bis, pendant une durée de 256 intervalles unitaires.



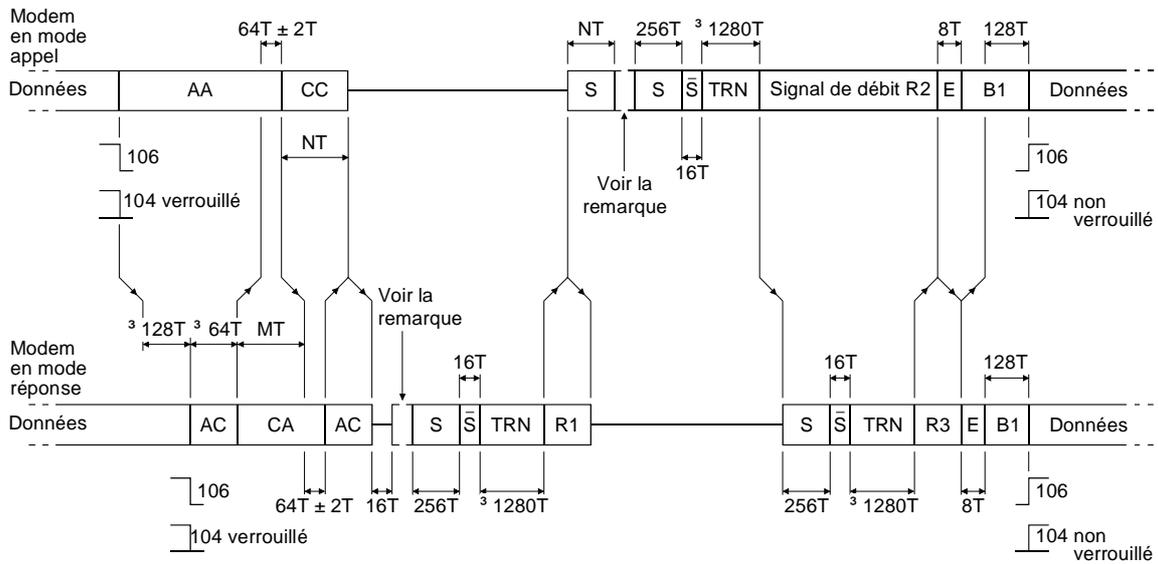
- AC Etats de signal ACAC..AC émis durant un nombre pair d'intervalles unitaires T; de même pour CA, AA et CC
 MT, NT Temps de retournement observé à partir des modems en mode réponse et en mode appel respectivement incluant le temps de propagation $64T \pm 2T$ dans le modem
 S, \bar{S} Etats de signal ABAB..AB, CDCD..CD
 TRN « 1 » embrouillés à 4800 bit/s avec dits codés directement sous forme d'états A, B, C et D comme défini dans le § 5.2
 R1, R2, R3 Répétition de la séquence de débit de 16 bits à 4800 bit/s embrouillée et codée différemment comme défini dans le tableau 2/V.32 bis
 E Séquence unique de 16 bits marquant et suivant la fin d'un nombre entier de séquences de débit de 16 bits R2 et R3
 B1 « 1 » binaires embrouillés et codés de la même façon que lors de la transmission ultérieure des données

Remarque – L'inclusion d'une séquence particulière de conditionnement de compensateur d'écho, à cet endroit, est facultative (voir la remarque 3 du § 6).

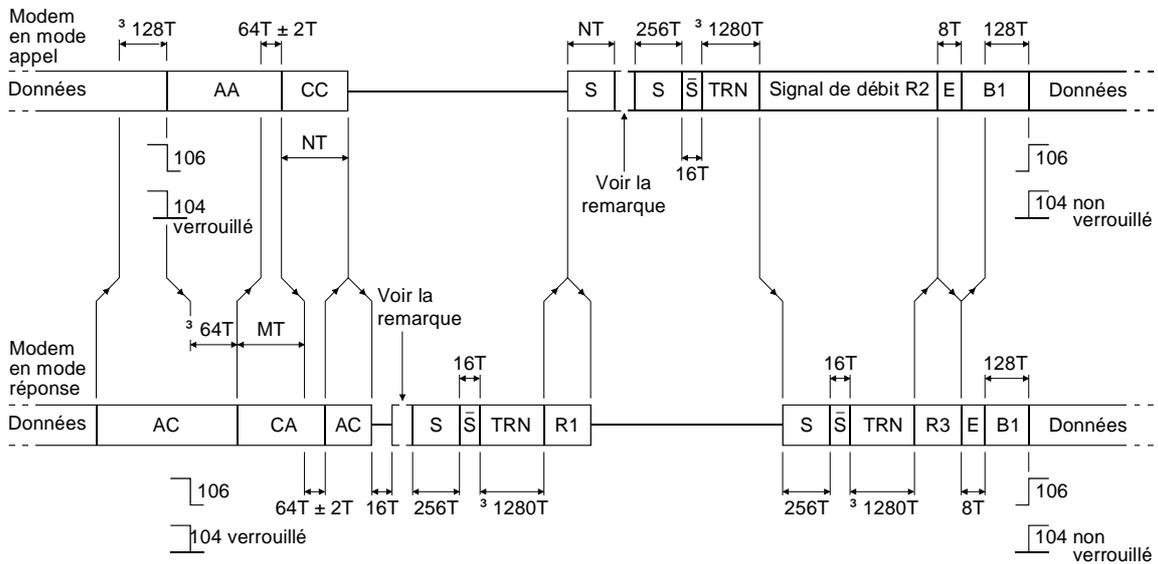
FIGURE 3/V.32 bis
Procédure de démarrage

5.2.2 Le segment 2, noté $S; \bar{S}$ sur les figures 3/V.32 bis et 4/V.32 bis est constitué d'alternances d'états C et D comme indiqué par la figure 2-5/V.32 bis, pendant une durée de 16 intervalles unitaires.

Remarque — Le passage du segment 1 au segment 2 est un événement bien déterminé du signal qui peut être utilisé pour créer une référence temporelle dans le récepteur.



a) Reprise du conditionnement à l'initiative du modem en mode appel



b) Reprise du conditionnement à l'initiative du modem en mode réponse

T1701540-92/d08

- AC Etats de signal ACAC..AC émis durant un nombre pair d'intervalles unitaires T; de même pour CA, AA et CC
- MT, NT Temps de retournement observé à partir des modems en mode réponse et en mode appel respectivement incluant le temps de propagation $64T \pm 2T$ dans le modem
- S, \bar{S} Etats de signal ABAB..AB, CDCD..CD
- TRN «1» embrouillés à 4800 bit/s avec dibits codés directement sous forme d'états A, B, C et D comme défini dans le § 5.2
- R1, R2, R3 Répétition de la séquence de débit de 16 bits à 4800 bit/s embrouillée et codée différemment comme défini dans le tableau 2/V.32 bis
- E Séquence unique de 16 bits marquant et suivant la fin d'un nombre entier de séquences de débit de 16 bits R2 et R3
- B1 «1» binaires embrouillés et codés de la même façon que lors de la transmission ultérieure des données

Remarque – L'inclusion d'une séquence particulière de conditionnement de compensateur d'écho, à cet endroit, est facultative (voir la remarque 3 du § 6).

FIGURE 4/V.32 bis

Procédure de reprise de conditionnement

5.2.3 Le segment 3, noté TRN sur les figures 3/V.32 *bis* et 4/V.32 *bis* est constitué d'une séquence provenant de l'embrouillage de «un» binaires à 4800 bit/s, par l'embrouilleur défini dans le § 4. Pendant la transmission de ce segment, le codage différentiel par quadrant doit être supprimé. L'état initial de l'embrouilleur doit être mis à «zéro» et un «1» binaire doit être appliqué à son entrée pendant la durée du segment 3. Les dibits successifs sont codés en états de signal émis.

Les 256 premiers états de signal émis sont déterminés par le premier bit apparaissant dans le temps de chaque dibit. Lorsque ce bit est un 0, l'état de signal A est émis; lorsque le bit est un 1, l'état de signal C est émis. Selon que le modem est en mode appel ou en mode réponse, la séquence en sortie de l'embrouilleur et les états de signal correspondants commencent alors comme indiqué ci-dessous, avec un déroulement dans le temps correspondant à une lecture de la gauche vers la droite.

Modem en mode appel:

GPC:: 11;11;11;11;11;11;11;11;11;11;00;00;01;11;11;11;C;C;C;C;C;C;C;C;C;A;A;C;C;C

Modem en mode réponse:

GPA:: 11;11;10;00;00;11;11;10;00;00;11;10;01;11;11;C;C;C;A;A;C;C;C;A;A;C;C;A;C;C

Immédiatement après ces 256 symboles et pendant le reste du segment 3, les dibits embrouillés successifs sont codés en états du signal, selon le tableau 4/V.32 *bis*, directement, sans codage différentiel. La durée du segment 3 doit être au minimum de 1280 intervalles unitaires et au maximum de 8192 intervalles unitaires.

Le segment 3 est destiné au conditionnement de l'égalisateur autoadaptatif du modem récepteur et du compensateur d'écho du modem émetteur:

TABLEAU 4/V.32 *bis*

**Codage du segment TRN
après les 256 premiers symboles**

Dibits	Etats du signal
00	A
01	B
11	C
10	D

5.3 *Signal de débit*

Le signal de débit doit être utilisé dans les procédures de démarrage, de reprise de conditionnement et de renégociation du débit.

Il consiste en la répétition cyclique, un nombre entier de fois, d'une séquence binaire de 16 bits (définie dans le tableau 5/V.32 *bis*) qui est embrouillée et transmise à 4800 bit/s avec des dibits codés différenciellement comme indiqué dans le tableau 2/V.32 *bis*. Pendant la procédure de démarrage et la séquence de reprise de conditionnement (voir les § 6 et 7), le dernier symbole du segment TRN transmis doit être utilisé pour initialiser le codeur différentiel.

Pendant la procédure de renégociation du débit (voir le § 8), le dernier symbole du préambule transmis doit initialiser le codeur différentiel, une série ininterrompue de zéros devant initialiser l'embrouilleur.

Les deux premiers bits et chacun des dibits suivants de la séquence de débit sont codés sous forme d'états de signal.

récepteurs, au départ avec une transmission en semi-duplex, et l'échange de signaux de débit pour la sélection automatique du débit binaire et du mode de transmission.

6.1 *Modem en mode appel*

Après réception de la tonalité de réponse pendant au moins 1 seconde, comme spécifié dans la Recommandation V.25, le modem doit être connecté à la ligne (voir la remarque 1 du § 6) et conditionner l'embrouilleur et le désembrouilleur comme indiqué dans le § 4.1.

Le modem doit transmettre de façon répétée l'état de porteuse A comme indiqué sur la figure 2-5/V.32 *bis*.

Le modem doit être conditionné pour détecter (voir la remarque 2 du § 6) l'une des deux tonalités reçues aux fréquences 600 ± 7 Hz et 3000 ± 7 Hz, puis détecter une inversion de phase de cette tonalité.

A la détection de cette inversion de phase, le modem doit être conditionné pour détecter une seconde inversion de phase de la même tonalité, faire démarrer un compteur ou une temporisation et transmettre de façon répétée l'état C, comme indiqué sur la figure 2-5/V.32 *bis*. L'intervalle de temps séparant la réception de cette inversion de phase, aux bornes de l'accès ligne, et la transmission de la transition AA à CC apparaissant aux bornes de l'accès ligne doit être de 64 ± 2 intervalles unitaires.

Lors de la détection d'une seconde inversion de phase de cette même tonalité reçue, le modem doit arrêter le compteur ou la temporisation et cesser d'émettre.

Lorsque le modem détecte l'arrivée d'une séquence S (voir le § 5.2), il doit conditionner son récepteur, puis chercher à détecter au moins deux séquences de débit de 16 bits consécutives identiques, comme indiqué dans le tableau 5/V.32 *bis*.

Détectant le signal de débit (R1), le modem doit transmettre une séquence S pendant un intervalle de temps NT déjà déterminé par le compteur ou la temporisation.

Après expiration de cette durée (voir la remarque 3 du § 6), le modem doit transmettre le signal de conditionnement du récepteur, comme défini dans le § 5.2, en commençant par une séquence S de 256 intervalles unitaires.

La transmission du segment TRN du signal de conditionnement du récepteur peut être prolongée, de manière à assurer un niveau satisfaisant de compensation d'écho (voir la remarque 4 du § 6).

Après le segment TRN, le modem doit mettre le circuit 107 à l'état FERMÉ et transmettre un signal de débit (R2) conformément au § 5.3, pour indiquer les débits binaires actuellement disponibles. R2 doit exclure les débits qui n'apparaissent pas dans le signal de débit R1 précédemment reçu. Il est recommandé que R2 tienne compte aussi des performances probables du récepteur sur la communication établie sur le réseau téléphonique général avec commutation. S'il apparaît qu'un fonctionnement satisfaisant ne peut être obtenu pour aucun des débits binaires disponibles, R2 doit être utilisé pour demander une libération de la communication sur le RTGC conformément au tableau 5/V.32 *bis*.

La transmission de R2 doit continuer jusqu'au moment où un signal de débit R3 est détecté. Le modem doit alors transmettre, après avoir achevé sa séquence de débit de 16 bits en cours, une unique séquence E de 16 bits, conformément au § 5.3.2 et indiquant le débit binaire demandé par R3. Si toutefois R3 demande une libération de la communication établie sur le RTGC conformément au tableau 5/V.32 *bis*, le modem en mode appel doit se déconnecter alors de la ligne et la libérer.

Le modem doit alors transmettre des «1» binaires continus embrouillés selon le débit requis par R3. Si un codage en treillis doit être utilisé, les états initiaux des cellules à retard du codeur convolusionnel décrit sur la figure 1/V.32 *bis* doivent être mis à zéro.

Lors de la détection d'une séquence arrivée E de 16 bits, comme défini au § 5.3.2, le modem doit se conditionner pour recevoir des données au débit indiqué par la séquence E reçue. Après une durée de 128 intervalles unitaires, le circuit 109 doit être mis à l'état FERMÉ et le circuit 104 libéré.

Le modem doit alors permettre au circuit 106 de répondre à l'état du circuit 105, et être prêt à transmettre des données.

6.2 *Modem en mode réponse*

Lors de la connexion à la ligne, le modem doit conditionner l'embrouilleur et le désembrouilleur, comme indiqué dans le § 4.1, et doit transmettre la séquence de réponse de la Recommandation V.25. Les moyens définis dans la Recommandation V.25 pour neutraliser les annuleurs d'écho de réseau et (ou) tronquer la tonalité de réponse peuvent être utilisés.

Après la séquence de réponse de la Recommandation V.25, le modem doit transmettre alternativement des états de porteuse A et C, comme indiqué sur la figure 2-5/V.32 *bis*.

Après la transmission alternée des états A et C pendant un nombre pair d'intervalles unitaires supérieur ou égal à 128 et après détection d'une tonalité d'entrée à 1800 ± 7 Hz pendant 64 intervalles unitaires (voir la remarque 5 du § 6), le modem doit être conditionné pour détecter une inversion de phase de la tonalité reçue, faire démarrer un compteur ou une temporisation, et transmettre alternativement des états de porteuse C et A pendant un nombre pair d'intervalles unitaires.

Lors de la détection d'une inversion de phase dans la tonalité reçue, le modem doit arrêter le compteur ou la temporisation et, après transmission d'un état A, se remettre à transmettre alternativement des états A et C. L'intervalle de temps séparant la réception de cette inversion de phase, aux bornes de l'accès ligne, et la transmission de la transition CA à AC, apparaissant aux bornes de l'accès ligne, doit être égal à 64 ± 2 intervalles unitaires.

Lorsqu'une chute de niveau est détectée dans la tonalité reçue, le modem doit cesser d'émettre pendant une durée de 16 intervalles unitaires, puis (voir la remarque 3 du § 6) transmettre le signal de conditionnement du récepteur comme indiqué dans le § 5.2.

La transmission du segment TRN du signal de conditionnement du récepteur peut être prolongée, de manière à assurer un niveau satisfaisant de compensation d'écho (voir la remarque 4 du § 6).

Après le segment TRN, le modem doit transmettre un signal de débit (R1) conformément au § 5.3, pour indiquer les débits binaires disponibles dans le modem en mode réponse et dans l'ETTD associé.

Lors de la détection d'une séquence S reçue, le modem doit cesser d'émettre.

Le modem doit attendre ainsi pendant une période MT déjà déterminée par le compteur ou la temporisation, puis, si la séquence S reçue persiste, ou si la séquence S réapparaît (voir la remarque 3 du § 6), le modem doit conditionner son récepteur.

Après le conditionnement de son récepteur, le modem doit s'efforcer de détecter au moins deux séquences de débit de 16 bits consécutives identiques, comme indiqué dans le § 5.3.

Lors de la détection d'un débit binaire (R2), le modem doit mettre le circuit 107 à l'état FERMÉ et transmettre un second signal de conditionnement du récepteur, comme indiqué dans le § 5.2.

Après le segment TRN, le modem doit transmettre un second signal de débit (R3), de manière à indiquer le débit binaire à utiliser par les deux modems. Le débit binaire choisi par R3 doit être compris parmi ceux indiqués par R2. Il est recommandé que R3 tienne compte aussi des performances probables du récepteur du modem en mode réponse sur la communication établie sur le RTGC. Si R2 demande une libération du RTGC (voir le tableau 5/V.32 *bis*) et (ou) s'il apparaît qu'un fonctionnement satisfaisant ne peut être obtenu par le modem en mode réponse pour aucun des débits binaires disponibles, R3 doit alors demander une libération du RTGC, comme défini dans le tableau 5/V.32 *bis* (voir la remarque 6 du § 6).

Lorsque le modem détecte une séquence arrivée E de 16 bits, comme celle définie au § 5.3.2, il doit se conditionner lui-même de façon à recevoir les données au débit indiqué par la séquence E.

Le modem doit achever la transmission de la séquence de débit de 16 bits en cours, puis transmettre une séquence unique E de 16 bits, en indiquant le débit binaire à utiliser lors de la transmission ultérieure de «1» binaires embrouillés. Si l'on doit mettre en œuvre un codage en treillis, il faut alors mettre à zéro les états initiaux des cellules à retard du codeur convolusionnel décrit à la figure 1/V.32 *bis*.

Le modem doit transmettre des «1» binaires embrouillés pendant 128 intervalles unitaires, puis il doit permettre au circuit 106 de répondre à l'état du circuit 105 et doit être prêt à transmettre des données.

Le modem doit également mettre le circuit 109 à l'état FERMÉ et libérer le circuit 104.

Remarques relatives au § 6

Remarque 1 — Lorsque la fréquence de la tonalité reçue est de 600 ± 7 Hz ou 3000 ± 7 Hz, le modem en mode appel peut émettre la séquence de démarrage même si aucune tonalité de 2100 Hz n'a été détectée.

Remarque 2 — Dans certains cas, les tonalités reçues peuvent être précédées d'une séquence particulière qui peut durer jusqu'à 3100 ms.

Remarque 3 — Le segment TRN du signal de conditionnement du récepteur est utilisable pour conditionner le compensateur d'écho dans le modem émetteur. Par contre, il est admis de faire précéder le signal de conditionnement du récepteur par une séquence particulière servant au conditionnement du compensateur d'écho, mais ne nécessitant pas de description détaillée dans cette Recommandation. La séquence de compensation d'écho (si elle est utilisée) doit conserver une énergie transmise en ligne suffisante pour maintenir la neutralisation des organes de protection contre les échos dans le réseau, selon les besoins. Afin d'éviter toute confusion avec les segments 1 ou 2 du signal de conditionnement du récepteur défini au § 5.2, la séquence de compensation d'écho génère un signal dont la somme d'énergie répartie dans les trois bandes de 200 Hz, respectivement centrées sur 600 Hz, 1800 Hz et 3000 Hz, doit être inférieure d'au moins 1 dB à l'énergie qu'il dissipe dans le reste de la largeur de bande. Cela s'applique à l'énergie relative dont la valeur moyenne se rapporte à n'importe quel intervalle de temps de 6 ms. La durée de ce signal ne doit pas dépasser 8192 intervalles unitaires.

Remarque 4 — Les constructeurs sont avertis qu'une durée de 650 ms est nécessaire au conditionnement des anneaux d'écho de réseau conformes à la Recommandation G.165, qui peuvent être présents sur les circuits du RTGC.

Remarque 5 — Le modem en mode réponse peut se déconnecter de la ligne si la tonalité de 1800 ± 7 Hz n'est pas détectée après la transmission du segment AC. Toutefois, pour assurer la compatibilité avec les postes de données à appel manuel, il ne doit pas se déconnecter avant au moins 3 secondes après la transmission du segment AC.

Remarque 6 — Si R3 demande une libération du RTGC, le modem doit répéter la transmission du signal R3 pendant une durée au moins égale à 64 intervalles unitaires avant de libérer la connexion.

7 Procédure de reprise de conditionnement

Une reprise de conditionnement peut être effectuée pendant la phase de transmission de données si un des deux modems a un moyen de détecter une réception de signal non satisfaisante. La figure 4a)/V.32 *bis* décrit le cas d'une reprise de conditionnement effectuée à l'initiative du modem appelant et la figure 4b)/V.32 *bis* celui d'une reprise effectuée à l'initiative du modem appelé. La procédure est la suivante:

7.1 Modem en mode appel

Après détection d'une réception de signal non satisfaisante ou détection de l'une des deux tonalités de fréquence de 600 ± 7 Hz ou 3000 ± 7 Hz pendant un nombre d'intervalles unitaires supérieur à 128, le modem doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT, verrouiller le circuit 104 sur «1» binaire et transmettre de façon répétée un état de porteuse A comme indiqué à la figure 2-5/V.32 *bis*. Il doit se conformer ensuite à la procédure définie dans le § 6.1, à partir du 3^e alinéa.

7.2 Modem en mode réponse

Après détection d'une réception de signal non satisfaisante ou détection d'une tonalité de fréquence de 1800 ± 7 Hz pendant un nombre d'intervalles unitaires supérieur à 128, le modem doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT, verrouiller le circuit 104 sur «1» binaire et transmettre alternativement des états de porteuse A et C pendant un nombre pair d'intervalles unitaires supérieur ou égal à 128. Il doit poursuivre ensuite la procédure définie dans le § 6.2 à partir du 3^e alinéa.

7.3 Fonctionnement des circuits 107 et 109 pendant une procédure de reprise de conditionnement

Le circuit 107 doit être maintenu à l'état FERMÉ pendant la procédure de reprise de conditionnement.

Le circuit 109 doit être maintenu à l'état FERMÉ, excepté le fait que l'état OUVERT peut être facultativement appliqué si la transmission du segment AA dans le modem en mode appel ou le premier segment AC dans le modem en mode réponse se poursuit pendant un intervalle de temps dépassant 45 secondes. Si la séquence de reprise de conditionnement est achevée ultérieurement, l'état FERMÉ doit être réappliqué au circuit 109 au moment où le circuit 104 est déverrouillé.

8 Procédure de renégociation du débit

La procédure suivante doit être prévue afin de permettre aux modems de modifier leur débit d'échange de données sans reprise du conditionnement. L'un ou l'autre des modems peut transmettre une proposition concernant un débit binaire souhaité. La proposition comprend un préambule suivi d'un code de débit.

Le préambule transmis par le modem fonctionnant en mode appel se compose d'un signal AA transmis pendant une période de 56 intervalles unitaires T suivi d'un signal CC transmis pendant une période de 8 intervalles unitaires T. Le préambule transmis par le modem fonctionnant en mode réponse se compose d'un signal AC transmis pendant une période de 56 intervalles unitaires T suivi par un signal CA transmis pendant une période de 8 intervalles unitaires T.

Le signal de débit est défini au § 5.3. L'état initial de l'embrouilleur doit être tout en «zéro» et le dernier symbole du préambule transmis doit initialiser le codeur différentiel.

La procédure de renégociation du débit est indiquée sur la figure 5/V.32 *bis*. La figure 5a)/V.32 *bis* représente la procédure déclenchée par le modem appelant; la figure 5b)/V.32 *bis* décrit la procédure déclenchée par le modem appelé.

8.1 Procédure d'initialisation

La renégociation du débit peut être déclenchée à tout moment pendant la transmission des données.

Lorsqu'une modification du débit d'échange des données est souhaitée, le modem déclencheur de la modification doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT et doit transmettre le préambule pertinent suivi d'un signal de débit R4. R4 indique le débit souhaité pour le modem appelant ainsi que tous les débits binaires inférieurs que le modem appelant peut utiliser.

Une fois que le préambule a été détecté (ce qui peut arriver pendant la transmission d'un préambule si les deux modems entament la procédure simultanément), le modem appelant doit verrouiller le circuit 104 sur un «1» binaire et conditionner son récepteur pour qu'il détecte le signal de débit R5.

Après détection du signal sur un débit R5, le modem appelant doit conditionner son récepteur pour qu'il détecte la séquence E. Ensuite, lorsque R4 a été transmis pendant une période minimale de 64 intervalles unitaires T, il doit mettre fin au signal de débit R4 actuel de 16 bits et transmettre la séquence E conformément au 5.3.2 en indiquant le débit binaire le plus élevé commun à R4 et R5 (voir les remarques 1, 2 du § 8). Le modem appelant doit transmettre alors des «1» binaires embrouillés au débit binaire indiqué pendant 24 intervalles unitaires T. L'état initial des cellules à retard de l'encodeur convolutionnel doit être mis à zéro. Le modem déclencheur doit ensuite permettre au circuit 106 de répondre à l'état du circuit 105 et être prêt à émettre des données (voir la remarque 3 du § 8).

Après avoir détecté la séquence E, le modem déclencheur doit se conditionner lui-même pour recevoir les données au débit binaire le plus élevé utilisé à la fois par R4 et R5 et, après un délai de 24 intervalles unitaires T, libérer le circuit 104.

8.2 Procédure de réponse

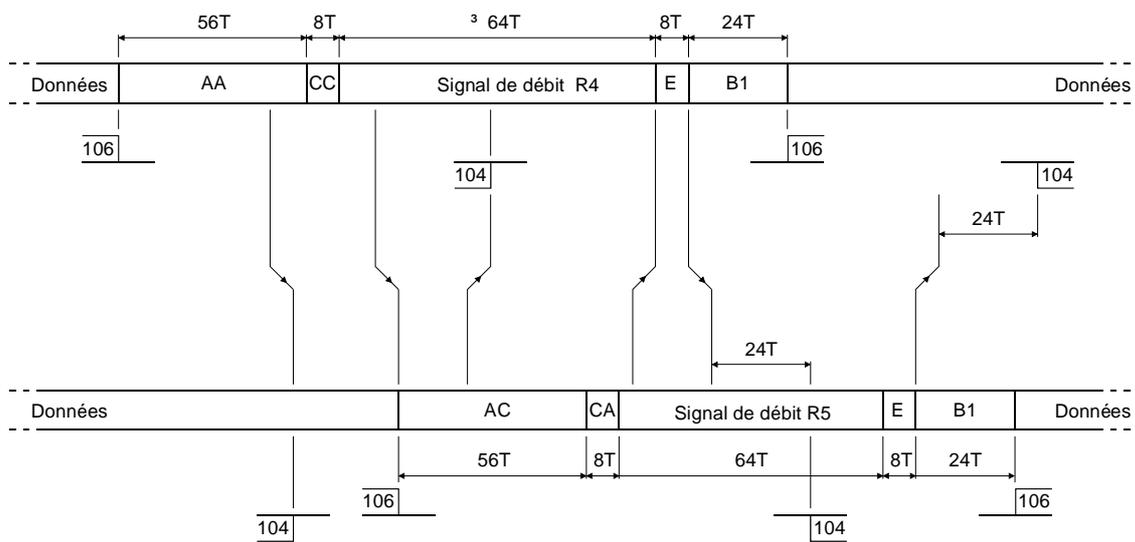
Un modem doit être conditionné pour détecter un préambule entrant à tout moment lorsqu'il reçoit des données.

Lorsqu'un préambule est détecté, le modem appelé doit verrouiller le circuit 104 sur un «1» binaire et doit conditionner son récepteur pour qu'il détecte le signal de débit R4. Après détection de R4, le modem appelé doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT et transmettre le préambule pertinent.

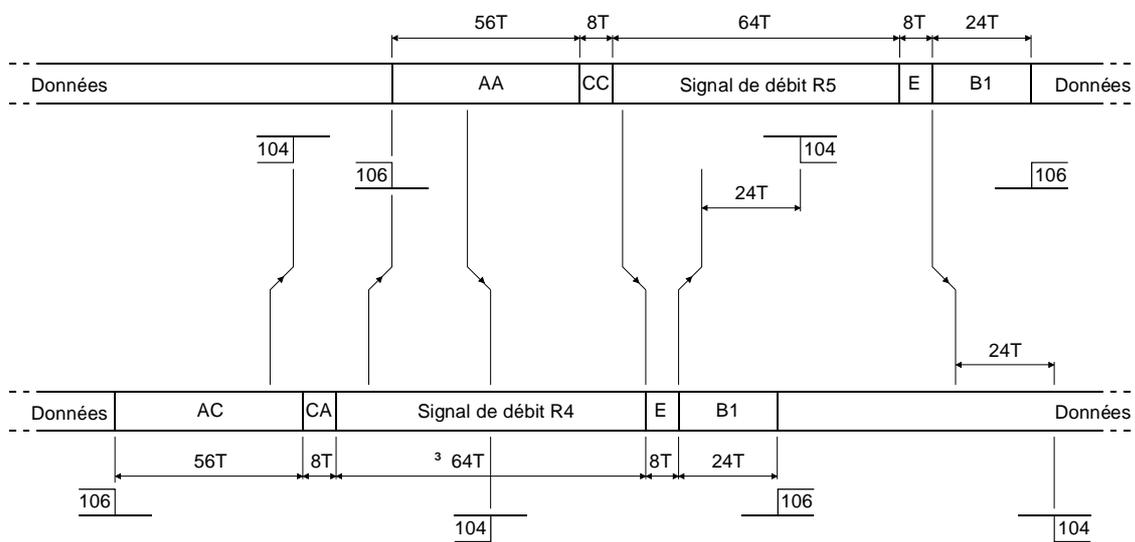
Après la transmission du préambule, le modem appelé doit commencer à transmettre le signal R5. R5 doit indiquer le débit désiré pour le modem appelé ainsi que tous les débits de données inférieurs que le modem appelé peut utiliser indépendamment des débits indiqués dans R4 (voir la remarque 2 du § 8).

Après la transmission de R5 pendant une période de 64 intervalles unitaires T, le modem appelé doit émettre la séquence E conformément au § 5.3.2 en indiquant le débit binaire le plus élevé commun à R4 et R5 (voir la remarque 2 du § 8). Le modem doit émettre alors des «1» binaires embrouillés au débit binaire indiqué pendant 24 intervalles unitaires T. L'état initial des cellules à retard du codeur convolutionnel doit être mis à zéro. Le modem appelé doit ensuite permettre au circuit 106 de répondre à l'état du circuit 105 et être prêt à transmettre des données.

Après détection de la séquence E, le modem appelé doit se conditionner pour recevoir les données au débit binaire le plus élevé utilisé à la fois par R4 et R5 et, après un délai de 24 intervalles unitaires T, il libère le circuit 104.



a) Négociation du débit déclenchée par le modem appelant



T1701550-92/d09

b) Négociation du débit déclenchée par le modem appelé

FIGURE 5/V.32 bis
Procédure de négociation du débit

Remarques relatives au § 8

Remarque 1 — Si le débit binaire le plus élevé indiqué dans R5 est inférieur au débit souhaité demandé dans R4, ce peut être soit parce que les conditions de ligne ne permettent pas au modem appelé de fonctionner pour le moment au débit souhaité soit parce que ce débit a été neutralisé dans le modem appelé. L'une et l'autre possibilités devront être prises en considération pour déterminer l'opportunité d'une nouvelle renégociation du débit.

Remarque 2 — Si R4 ou R5 demande la libération d'un RTGC conformément au tableau 5/V.32 *bis* ou si R4 et R5 n'ont pas de débits binaires en commun, le modem doit terminer la procédure de renégociation en répétant la transmission de la séquence E pendant au moins 64 intervalles unitaires T avant de libérer la connexion.

Remarque 3 — Si la tentative de réalisation des procédures de renégociation du débit du modem déclencheur échoue, c'est peut-être parce que le modem appelé est du type V.32 et qu'il utilise B4 à d'autres fins. Le modem déclencheur devra tenir compte de ce facteur avant de tenter de nouvelles procédures de renégociation du débit.

9 Fonctionnalités de test

Les boucles d'essai 2 et 3 définies dans la Recommandation V.54 doivent être réalisées. La fourniture de la boucle d'essai 2 doit être telle que définie pour les circuits de poste à poste.

ANNEXE A

(à la Recommandation V.32 *bis*)

Etant donné qu'il est nécessaire de prévoir dans certains modems de type V.32/V.32 *bis* la possibilité d'interfonctionnement avec les modems de type V.22 et V.22 *bis*, les procédures suivantes de démarrage sont recommandées. Un modem qui offre cette option est appelé modem automode.

A.1 Définition des termes utilisés

ANS	Tonalité de réponse à 2100 Hz, définie dans la Recommandation V.25.
USB1	«UN» binaires non embrouillés, modulés par un modem en mode réponse conformément à la définition donnée dans la Recommandation V.22 <i>bis</i> .
SB1	«UN» binaires embrouillés, modulés conformément à la définition donnée dans la Recommandation V.22 <i>bis</i> .
S1	Double dicit 00 et 11 non embrouillé, modulé conformément à la définition donnée dans la Recommandation V.22 <i>bis</i> .
AA	Voir les figures 4/V.32, 3/V.32 <i>bis</i> .
AC	Voir les figures 4/V.32, 3/V.32 <i>bis</i> .

A.2 Interfonctionnement de modems en mode duplex

Les modems conformes aux Recommandations V.22 (fonctionnant à 1200 bit/s uniquement), V.22 *bis*, V.32 et V.32 *bis* pourraient être mis en interfonctionnement avec un modem automode spécialisé utilisant une procédure de détection des capacités d'un modem distant et employant le schéma de modulation approprié.

La procédure offre deux possibilités. Le modem en mode appel détermine si son signal AA a été détecté par le modem en mode réponse pendant la séquence de réponse V.25. Si la décision prise par le modem en mode appel indique que le signal AA a été détecté, la suite donnée est celle décrite dans la figure A-1/V.32 *bis*. Sinon, la suite donnée est celle décrite dans les figures A-2/V.32 *bis* et A-3/V.32 *bis*. L'interfonctionnement avec les modems V.22, V.22 *bis* est décrit à la figure A-4/V.32 *bis*.

A.2.1 *Fonctionnement du modem automode en mode appel*

Au moment d'une connexion à la ligne, le modem en mode appel doit d'abord rester silencieux et doit conditionner son récepteur pour la détection de l'un quelconque des trois signaux suivants: AC, USB1, ANS.

A.2.1.1 Si le signal AC est détecté, le modem doit commencer à transmettre le signal AA et continuer à fonctionner conformément au § 6.1 de la présente Recommandation.

A.2.1.2 Si le signal USB1 est détecté, le modem doit actionner un temporisateur.

Lorsque le délai écoulé dépasse T_c , avec $T_c > 3100$ ms, et si le signal USB1 est de nouveau détecté, le modem doit d'abord transmettre le signal S1 dans la bande inférieure, ensuite le signal SB1, puis continuer à fonctionner conformément aux dispositions de la Recommandation V.22 *bis* à partir du § 6.3.1.1.1 c) (voir la remarque 1). Si, à un moment quelconque, le signal AC est détecté, le modem doit continuer à fonctionner comme indiqué au § 6.1 de la présente Recommandation.

A.2.1.3 Si un signal ANS est détecté pendant une période d'au moins une seconde, le modem doit commencer à transmettre le signal AA, conditionner son récepteur pour la détection d'un signal USB1 ou d'un signal AC et actionner un temporisateur pour mesurer la durée de la tonalité de réponse restante.

Lorsque la fin du signal ANS est détectée, le temporisateur est arrêté. La temporisation ne doit pas englober la période de silence de 75 ms définie dans la Recommandation V.25.

Si, après la période de silence de 75 ms, le signal AC est détecté, le modem doit continuer à fonctionner avec la séquence de conditionnement V.32 ou V.32 *bis*, d'après les dispositions de la présente Recommandation à partir du § 6.1. Lorsque le signal USB1 est détecté pendant 155 ± 10 ms (voir la remarque 2), les procédures ultérieures dépendent de la durée du signal ANS mesurée par le temporisateur. Si cette durée dépasse 800 ms, le modem doit d'abord arrêter de transmettre le signal AA, puis, après une période de silence de 456 ms, transmettre le signal S1 dans la bande inférieure avant de transmettre le signal SB1 et continuer à fonctionner conformément aux dispositions de la Recommandation V.22 *bis* à partir du § 6.3.1.1.1 c). Sinon, le modem doit continuer à fonctionner conformément au § A.2.1.2.

A.2.2 *Fonctionnement du modem automode en mode réponse*

Au moment d'une connexion à la ligne, le modem en mode réponse doit transmettre la séquence de réponse conforme à la Recommandation V.25 et il doit conditionner son récepteur pour détecter le signal AA.

Si le signal AA est détecté à un moment quelconque pendant la transmission de la séquence de réponse conforme à la Recommandation V.25, le modem doit continuer à fonctionner conformément aux dispositions de la présente Recommandation (à partir du deuxième alinéa du § 6.2).

Si le signal AA n'est pas détecté pendant la transmission de la séquence de réponse conforme à la Recommandation V.25, le modem doit commencer à transmettre le signal USB1, conditionner son récepteur pour la réception de l'un des deux signaux S1 ou SB1 dans la bande inférieure, et actionner un temporisateur.

Si l'un des deux signaux S1 ou SB1 est détecté dans la bande inférieure, le modem doit continuer à fonctionner conformément aux dispositions de la Recommandation V.22 *bis* à partir du § 6.3.1.1.2 b). Sinon, lorsque le délai écoulé dépasse T_a , avec $T_a = 3000 \pm 50$ ms (voir la remarque 3), le modem doit continuer à fonctionner comme indiqué au § 6.2 de la présente Recommandation (à partir du deuxième alinéa).

Remarque 1 — Il peut exister des configurations de modem conformes à la Recommandation V.22 *bis* qui mettent fin à la transmission du signal USB1 avant que le délai écoulé excède T_c , car la Recommandation V.22 *bis* ne prévoit pas de durée de temporisation minimale. Ces configurations peuvent ne pas être compatibles avec la présente procédure.

Remarque 2 — Il y a une certaine possibilité pour que des systèmes de signalisation du RTGC produisent de brèves interruptions de transmission pendant une période au cours de laquelle le signal AA peut annuler l'effet de la tonalité de garde de 1800 Hz mentionnée dans les Recommandations V.22 *bis*/V.22 et émise avec le signal USB1.

Remarque 3 — La transmission du signal USB1 pendant cette durée maximale est recommandée afin d'éviter que le signal AC ne soit reçu et éventuellement interprété de manière erronée comme une perte de porteuse dans certains cas de configurations de modems conformes à la Recommandation V.22 *bis*. Certaines configurations de modems réalisées selon les Recommandations V.32 de 1984 et 1988 pourraient être sensibles à une durée de transmission de USB1 supérieure à 294 ms (voir la remarque 2 du § 6 de la présente Recommandation).

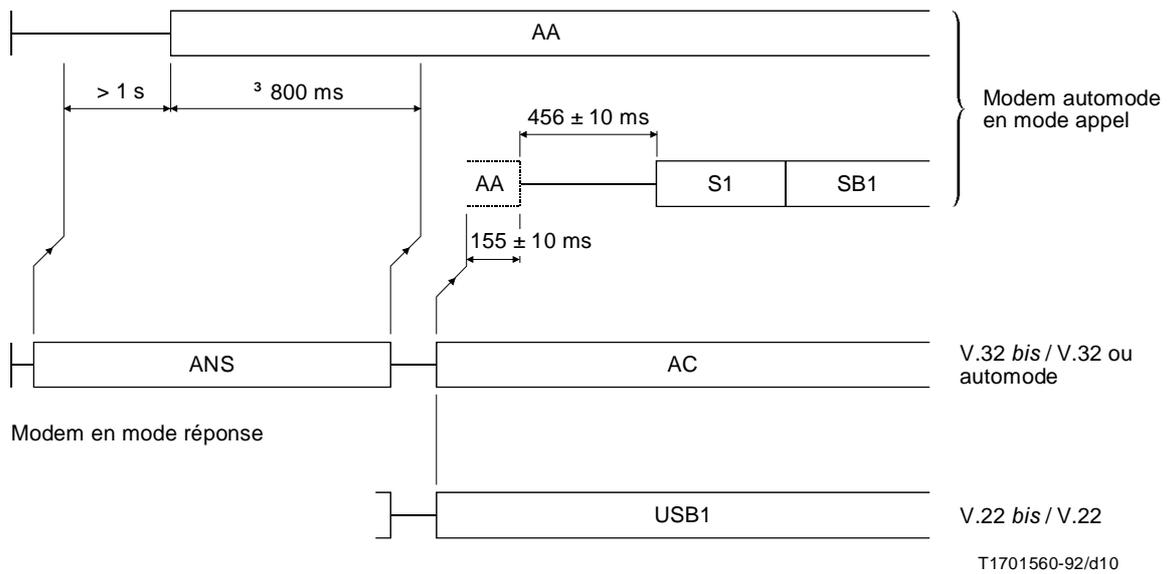


FIGURE A-1/V.32 bis

Procédure applicable lorsqu'un modem automode en mode appel mesure une durée au moins égale à 800 ms pour le signal ANS après avoir commencé à transmettre le signal AA

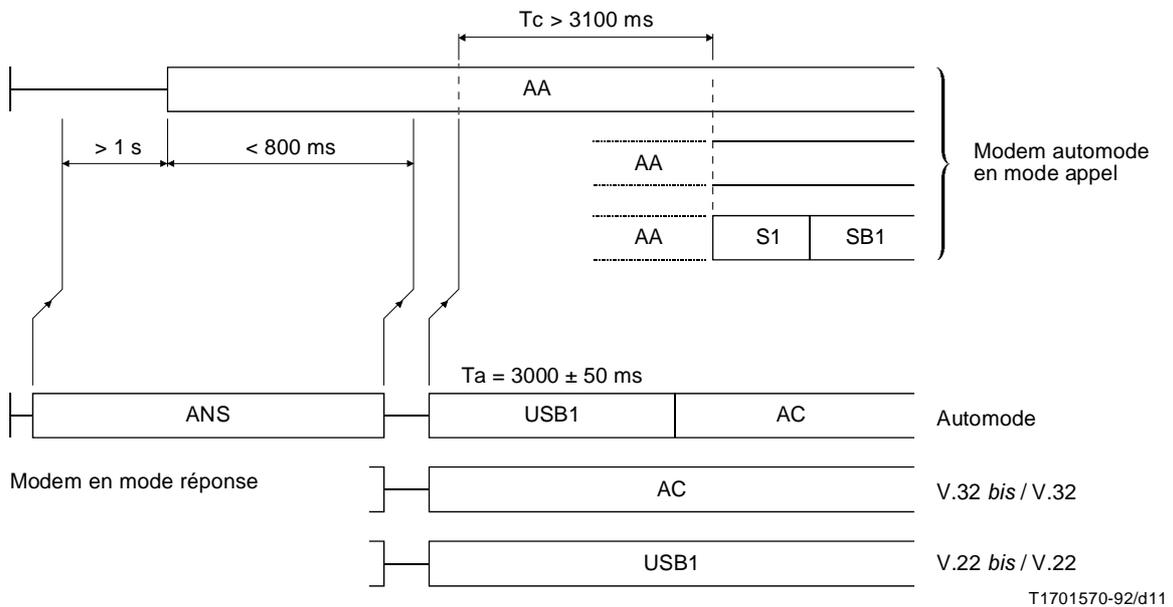
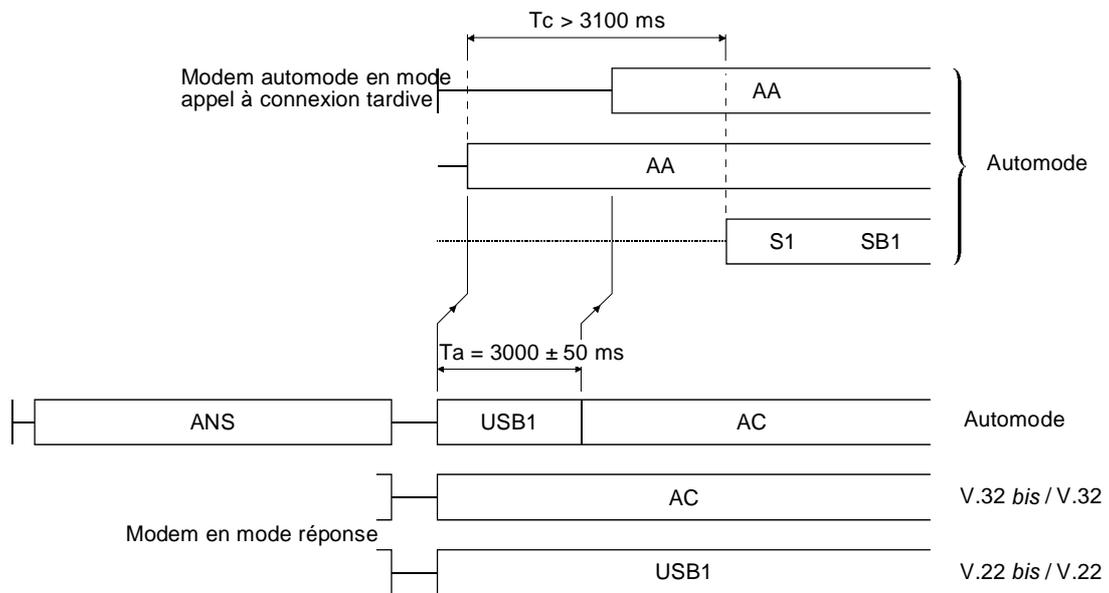


FIGURE A-2/V.32 bis

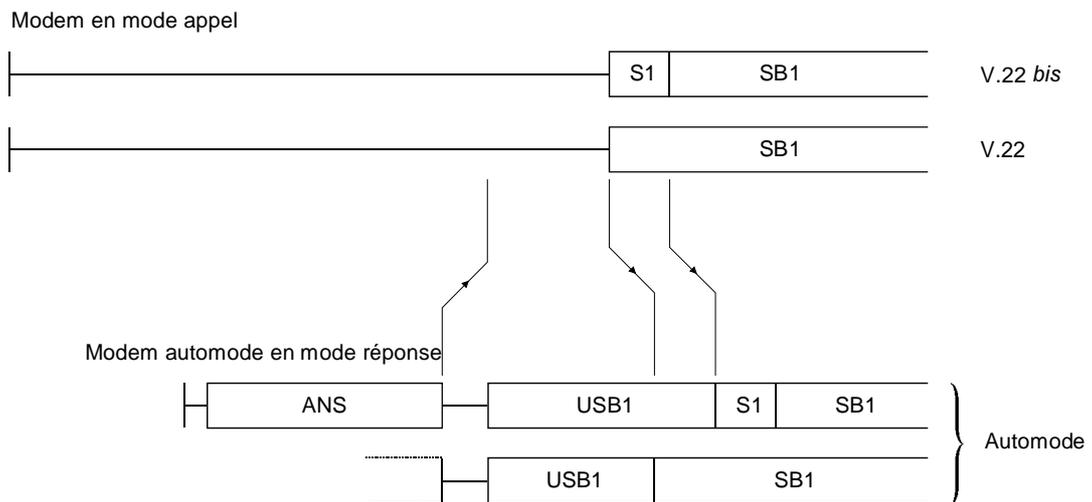
Procédure applicable lorsqu'un modem automode en mode appel mesure une durée inférieure à 800 ms pour un signal ANS après avoir commencé à transmettre le signal AA



T1701580-92/d12

FIGURE A-3/V.32 bis

Procédure applicable lorsqu'un modem automode en mode appel établit la connexion après la séquence de réponse V.25



T1701590-92/d13

FIGURE A-4/V.32 bis

Modem automode en mode réponse en interfonctionnement avec un modem V.22 bis ou V.22 en mode appel