



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

H.221

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**UTILISATION DES LIGNES POUR LA
TRANSMISSION DES SIGNAUX AUTRES
QUE TÉLÉPHONIQUES**

**STRUCTURE DE TRAME D'UN CANAL À
DÉBIT VARIABLE DE 64 À 1920 kbit/s POUR
LES TÉLÉSERVICES AUDIOVISUELS**

Recommandation H.221



Genève, 1990

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 H.221, que l'on doit à la Commission d'études XV, a été approuvée le 14 décembre 1990 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 1990

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 H.221

STRUCTURE DE TRAME D'UN CANAL À DÉBIT VARIABLE DE 64 À 1920 kbit/s POUR LES TÉLÉSERVICES AUDIOVISUELS¹⁾

(révisée en 1990)

Introduction

L'objet de la présente Recommandation est de définir une structure de trame pour les téléservices audiovisuels sur canaux simples ou multiples B ou H₀ ou sur un canal simple H₁₁ ou H₁₂ tirant le meilleur parti des caractéristiques et des propriétés des algorithmes de codage des signaux son et vidéo, de la structure de trame de transmission et des Recommandations existantes. Elle offre différents avantages:

- elle tient compte des Recommandations telles que G.704, X.30/I.461, etc., et elle peut permettre l'emploi des matériels ou des logiciels existants;
- elle est simple, économique et souple. Elle peut être mise en œuvre sur un microprocesseur simple selon des principes matériels bien établis;
- il s'agit d'une procédure synchrone. La durée exacte d'un changement de configuration est la même à l'émission et à la réception. Les configurations peuvent être modifiées à intervalles de 20 ms;
- elle ne nécessite aucune liaison de retour pour la transmission du signal audiovisuel, étant donné qu'une configuration est indiquée par des mots de code émis de façon répétée;
- elle est très sûre en cas d'erreur de transmission, étant donné que le code de contrôle du multiplex est protégé par un code correcteur de double erreur;
- elle permet la synchronisation de connexions multiples à 64 kbit/s ou 384 kbit/s, et le contrôle du multiplexage des signaux son, vidéo, de données et autres dans la structure multiconnexion synchronisée, dans le cas de services multimédia tels que la visioconférence;
- elle peut être utilisée pour obtenir la synchronisation des octets dans les réseaux, si cette synchronisation n'est pas assurée par d'autres moyens;
- elle peut être utilisée dans les communications multipoint lorsque aucun dialogue n'est nécessaire pour négocier l'utilisation des canaux de données;
- elle permet à l'utilisateur d'utiliser une variété de débits pour les données (de 300 bit/s à près de 2 Mbit/s).

1 Principe de base

La présente Recommandation permet la subdivision dynamique d'un canal de transmission global d'une capacité de 64 à 1920 kbit/s en canaux à débits plus faibles appropriés pour des signaux son, vidéo, de données et télématiques. Le canal de transmission global est obtenu par la remise en ordre et la synchronisation de 1 à 6 connexions B, 1 à 5 connexions H₀ ou une connexion H₁₁ ou H₁₂. La première connexion établie est la connexion initiale et elle transporte le *canal initial* dans chaque sens. Les connexions additionnelles transportent les *canaux additionnels*.

Le débit total de l'information transmise est appelé débit de transfert; il est possible que ce débit soit inférieur à la capacité du canal de transmission global (valeurs données à l'annexe A).

Un canal simple à 64 kbit/s est structuré en octets transmis à une fréquence de 8 kHz. Chaque position binaire d'un octet donné peut être considérée comme un sous-canal à 8 kbit/s (voir la figure 1a/H.221). Le huitième sous-canal est le canal de service (CS) qui regroupe les éléments décrits aux § 1.1 à 1.4 ci-après.

¹⁾ La présente Recommandation remplace entièrement le texte des Recommandations H.221 et H.222 publiées dans le fascicule III.6 du *Livre bleu*.

Un canal H_0 , H_{11} ou H_{12} peut être considéré comme composé de plusieurs *intervalles de temps (IT)* à 64 kbit/s (voir la figure 1b/H.221). L'intervalle de temps de plus petit rang numérique est structuré exactement comme un canal simple à 64 kbit/s, mais les autres intervalles de temps ne présentent pas cette structure. Dans le cas de canaux B ou H_0 multiples, tous les canaux ont une structure de trame: le canal initial commande la plupart des fonctions de transmission globales, alors que la structure de trame des canaux additionnels est utilisée pour la synchronisation, la numérotation des canaux et les commandes connexes.

L'expression «canal I» s'applique au canal initial ou B unique et à l'intervalle de temps n° 1 (IT1) du premier (ou unique) canal H_0 et aux IT1 de H_{11} et H_{12} .

Numéro de bit								1	Numéro de l'octet
1	2	3	4	5	6	7	8 (CS)		
S	S	S	S	S	S	S	SVT	:	
o	o	o	o	o	o	o		8	
u	u	u	u	u	u	u		9	
s	s	s	s	s	s	s	SAD	:	
-	-	-	-	-	-	-		16	
c	c	c	c	c	c	c		17	
a	a	a	a	a	a	a	SCC	:	
n	n	n	n	n	n	n		24	
a	a	a	a	a	a	a		25	
l	l	l	l	l	l	l		.	
#	#	#	#	#	#	#	#	.	
1	2	3	4	5	6	7	8	80	

SVT Signal de verrouillage de trame

SAD Signal d'attribution de débit

SCC Signal de commande de chiffrement

FIGURE 1a/H.221

Structure de trame d'un canal simple à 64 kbit/s (canal B)

1.1 *Signal de verrouillage de trame (SVT)*

Ce signal structure le canal I et autres canaux tramés à 64 kbit/s en trames de 80 octets chacune et en multitrames (MT) de 16 trames. Chaque multitrame est divisée en 8 sous-multitrames (SMT) de 2 trames chacune. L'expression signal de verrouillage de trame (SVT) se rapporte aux bits 1 à 8 du CS de chaque trame. En plus des informations de structuration en trames et en multitrames, on peut insérer des informations d'alarme et de contrôle ainsi qu'un code de contrôle d'erreur pour vérifier la qualité de bout en bout et la validité du verrouillage de trame. Les autres intervalles de temps sont alignés sur le premier.

Les bits sont émis en ligne dans l'ordre, en commençant par le bit n° 1.

Lorsqu'une horloge réseau à 8 kHz est fournie, le SVT est émis et reçu dans le bit de plus faible poids de l'octet dans chaque intervalle de 125 microsecondes, par exemple dans une interface à débit primaire ou de base du RNIS.

Le SVT peut servir à établir la synchronisation octet réception lorsque celle-ci n'est pas assurée par le réseau. Toutefois, dans ce cas, le terminal ne peut transmettre un SVT correctement placé dans la partie du réseau où la synchronisation octet est assurée, et ne peut communiquer avec les terminaux dont le verrouillage des octets repose uniquement sur la synchronisation fournie par le réseau.

125 microsecondes

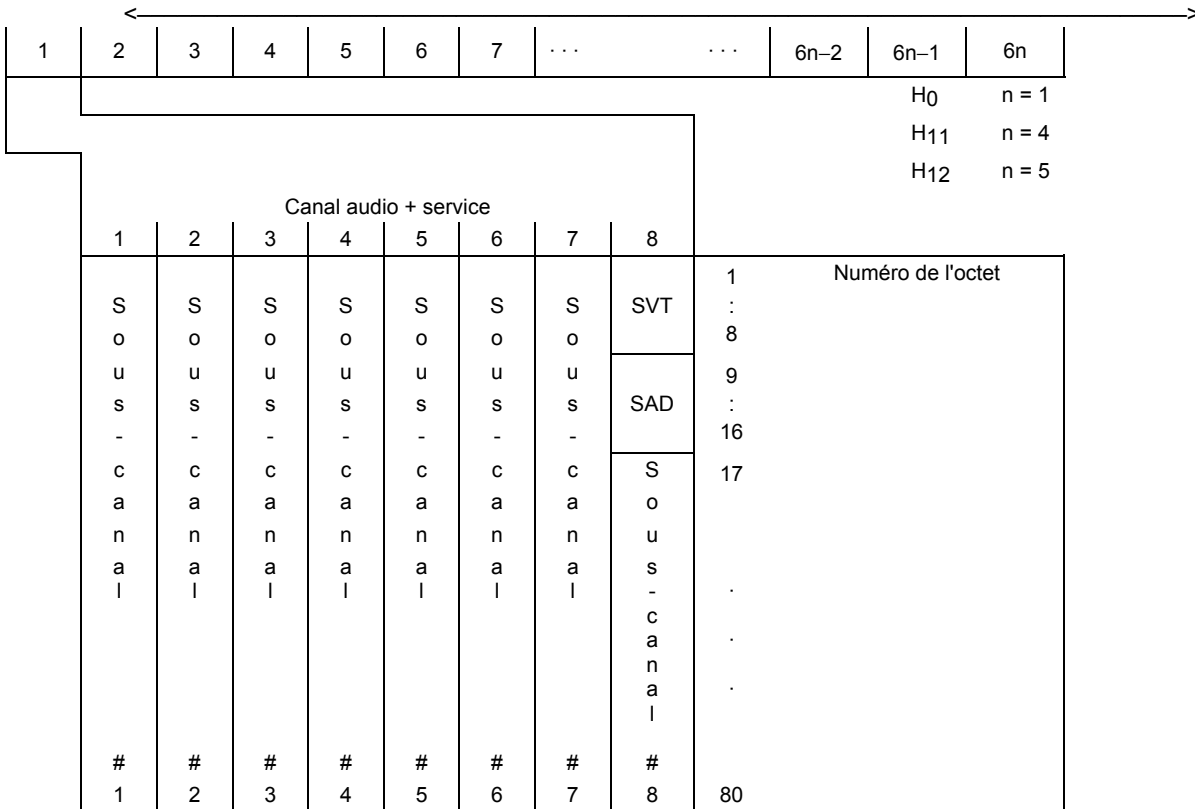


FIGURE 1b/H.221

Structure de trame d'un canal unique à débit élevé (H₀, H₁₁, H₁₂)

1.2 *Signal d'attribution de débit binaire (SAD)*

Le signal d'attribution de débit est constitué par les bits 9 à 16 du CS de chaque trame. Ce signal permet de transmettre des mots de code décrivant la possibilité qu'a le terminal considéré de structurer la capacité du canal ou des canaux multiples synchrones de diverses manières et de commander au récepteur de démultiplexer et d'utiliser les signaux constitutifs de ces structures. Il assure par ailleurs diverses fonctions de contrôle et d'indication.

Remarque – Dans certains pays exploitant des canaux à 56 kbit/s, le débit binaire disponible net sera inférieur de 8 kbit/s. L'interfonctionnement d'un terminal à 64 kbit/s et d'un terminal à 56 kbit/s repose sur la structure de trame exposée à l'annexe B.

1.3 *Signal de commande de chiffrement (SCC)*

Une future capacité de chiffrement peut avoir besoin d'un canal de transmission spécialisé. Il apparaît nécessaire d'affecter à la demande un canal à 800 bit/s que l'on peut obtenir en réservant les bits 17 à 24 du canal de service. Les débits «données» variables et le débit «vidéo» sont alors amputés de 800 bit/s. Cette «réserve» de 800 bit/s est appelée «canal SCC».

1.4 *Capacité résiduelle*

La capacité résiduelle (qui englobe le reste du canal de service) fournie par les bits 1 à 8 de chaque octet dans le cas d'une connexion simple à 64 kbit/s, peut acheminer divers signaux dans le cadre d'un service multimédia, sous le contrôle du SAD. Citons, par exemple:

- les signaux de parole codés à 56 kbit/s en MIC tronqué conforme à la Recommandation G.711 (loi A ou loi μ);
- les signaux de parole codés à 16 kbit/s et vidéo à 46,4 kbit/s;
- les signaux de parole codés à 56 kbit/s dans la bande 50 à 7000 Hz (MICDA à sous-bandes conforme à la Recommandation G.722); l'algorithme de codage fonctionne également à 48 kbit/s (les données peuvent ainsi être insérées dynamiquement jusqu'à 14,4 kbit/s);
- les images fixes, codées à 56 kbit/s;
- les données à 56 kbit/s dans une session audiovisuelle (par exemple, transfert de fichiers pour la communication entre ordinateurs personnels).

2 Verrouillage de trame

2.1 *Considérations générales*

Chaque trame de 80 octets fournit un mot de 80 bits dans le canal de service. Ces bits sont numérotés de 1 à 80. Dans chaque trame, les bits 1 à 8 du canal de service constituent le SVT (voir la figure 2/H.221) qui contient:

- la structure de multitrame (voir le § 2.2),
- le mot de verrouillage de trame (MVT),
- le bit A,
- les bits E et C (voir le § 2.6).

Le MVT est de forme «0011011» (bits 2 à 8 des trames paires du SVT, complétés par «1» en position 2 de la trame impaire suivante).

Le bit A du canal I est mis à zéro lorsque le récepteur est verrouillé en multitrame et à «1» dans les autres cas (voir le § 2.3); pour les canaux additionnels, voir le § 2.7.1.

Bit n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Trames successives								
Trames paires	Remarque 1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 0 0 1 1 0 1 1 </div>						
Trames impaires	Remarque 1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 1 </div>	A	E	C1	C2	C3	C4
		Remarque 2	Remarque 3	Remarque 4				

Remarque 1 – Voir le § 2.2 et la figure 3/H.221.

Remarque 2 – Les sept premiers bits du mot de verrouillage de trame se trouvent dans les trames paires. Le huitième bit du MVT, situé dans la trame impaire, est le complément du premier bit du MVT; ainsi, une séquence répétée de toutes les trames ne peut pas simuler un MVT.

Remarque 3 – Bit A: indication de perte de verrouillage de multitrame (0 = verrouillage; 1 = perte).

Remarque 4 – L'utilisation des bits E et C1 à C4 est décrite au § 2.6 (0 = pas d'erreur, ou code de redondance cyclique (CRC) non utilisé; 1 = erreur).

FIGURE 2/H.221

Affectation des bits 1 à 8 du canal de service dans une trame

2.2 Structure de multitrame

Voir le tableau 1/H.221.

Chaque multitrame contient 16 trames consécutives numérotées de 0 à 15, divisées en 8 sous-multitrames de 2 trames chacune (voir la figure 3/H.221). Le signal de verrouillage de multitrame, qui a la forme 001011, est situé dans le bit 1 des trames 1, 3, 5, 7, 9 et 11. Le bit 1 de la trame 15 est réservé pour une utilisation ultérieure. Sa valeur est provisoirement fixée à 0.

Les bits 1 des trames 0, 2, 4 et 6 peuvent être utilisés pour un compteur modulo 16 afin de numérotter les multitrames par ordre décroissant. Le bit de plus faible poids est transmis dans la trame 0 et le bit de poids le plus fort dans la trame 6. Le récepteur peut utiliser le numérotage des multitrames pour égaliser les temps de propagation différentiels de connexions distinctes à 64 kbit/s et synchroniser les signaux reçus.

Le bit 1 de la trame 8 est mis à 1 lorsque les multitrames sont numérotées, à 0 lorsqu'elles ne le sont pas.

Les bits 1 des trames 10, 12 et 13 doivent être utilisés pour numérotter chaque canal dans une structure multiconnexion, afin que le récepteur distant puisse ordonner correctement les octets reçus dans chaque intervalle de 125 µs.

Les bits d'information de la multitrame devraient être validés, par exemple en étant reçus correctement dans 3 multitrames.

	Sous-multiframe (SMT)	Trame	Bits 1 à 8 du canal de service dans chaque trame								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
			Multiframe		0	N1	0	0	1	1	0	1	1
SMT1	1	0		1	A	E	C1	C2	C3	C4	
	2	N2		0	0	1	1	0	1	1	
SMT2	3	0		1	A	E	C1	C2	C3	C4	
	4	N3		0	0	1	1	0	1	1	
SMT3	5	1		1	A	E	C1	C2	C3	C4	
	6	N4		0	0	1	1	0	1	1	
SMT4	7	0		1	A	E	C1	C2	C3	C4	
	8	N5		0	0	1	1	0	1	1	
SMT5	9	1		1	A	E	C1	C2	C3	C4	
	10	L1		0	0	1	1	0	1	1	
SMT6	11	1		1	A	E	C1	C2	C3	C4	
	12	L2		0	0	1	1	0	1	1	
SMT7	13	L3		1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	14	AET		0	0	1	1	0	1	1	
SMT8	15	R		1	1	A	E	C1	C2	C3	C4

L1-L3 Numéro de canal, bit de plus faible poids dans L1

Canal	L3	L2	L1
Initial	0	0	1
Deuxième	0	1	0
Troisième	0	1	1
...
Sixième	1	1	0

R Réserve pour une utilisation future; mis à 0.

A, E, C1-C4 Comme dans la figure 2/H.221.

N1-N4 Utilisés pour le numérotage multiframe comme indiqué au § 2.2; mis à 0 lorsque le numérotage est inactif.

	N4	N3	N2	N1	
Numéro de multiframe	0	0	0	0	(ou numérotage inactif)
	1	0	0	0	1
	2	0	0	1	0

	15	1	1	1	1

N5 Indique si le numérotage multiframe est actif (N5 = 1) ou inactif (N5 = 0).

AET L'alarme de l'équipement terminal est mise à 1 dans le signal transmis aussi longtemps qu'une défaillance du terminal empêche cet équipement de recevoir le signal de réception et de réagir à ce signal. Autrement, l'AET est mis à 0.

FIGURE 3/H.221

Affectation des bits 1 à 8 du canal de service de chaque trame d'une multiframe

2.3 *Perte et reprise du verrouillage de trame*

Par définition, le verrouillage de trame est perdu lorsque trois mots de verrouillage de trame comportant une erreur sont reçus consécutivement.

Par définition, le verrouillage de trame sera considéré comme repris quand on aura détecté successivement:

- une première fois, la présence des 7 premiers bits corrects du mot de verrouillage de trame;
- le huitième bit du mot de verrouillage de trame dans la trame suivante, en vérifiant que le bit 2 a la valeur 1;
- une seconde fois, la présence correcte des 7 premiers bits du mot de verrouillage de trame correct dans la trame suivante.

Lorsque le verrouillage de trame est obtenu mais que le verrouillage de multitrame ne peut pas l'être, le verrouillage de trame doit être recherché sur une autre position.

Lorsque le verrouillage de trame est perdu, le bit A de la trame impaire suivante est mis à 1 à l'émission.

2.4 *Perte et reprise du verrouillage de multitrame*

Le verrouillage de multitrame est nécessaire pour numéroter et synchroniser deux canaux ou plus et le cas échéant pour le chiffrement. Les terminaux qui n'offrent qu'un seul canal et qui n'exploitent pas la structure multitrame doivent acheminer cette structure, mais n'ont pas à vérifier le verrouillage de multitrame sur le signal entrant: il leur suffit d'émettre $A = 0$ en sortie lorsque le verrouillage de trame est repris.

Remarque – Les terminaux de ce type ne peuvent pas émettre d'AET (voir la figure 3/H.221).

Une fois que le verrouillage de multitrame a été validé, les autres fonctions représentées par le bit 1 du canal de service peuvent être utilisées. Si le verrouillage de multitrame du terminal distant a été signalé (réception de $A = 0$), on suppose que ce terminal a validé les codes SAD et qu'il est capable d'interpréter ces codes.

Par définition, le verrouillage de multitrame sera considéré comme perdu lorsque trois mots de verrouillage multitrame consécutifs auront été reçus avec une erreur. Par définition, le verrouillage de multitrame sera considéré comme repris lorsque le mot de verrouillage multitrame aura été reçu sans erreur dans deux multitrames successives. Lorsque le verrouillage de multitrame est perdu, même lorsqu'on reçoit un mode sans trame, le bit A de la trame impaire suivante est mis à 1 dans la direction d'émission. Il est remis à 0 lorsque le verrouillage de multitrame se trouve de nouveau repris. Cette mise à 0 a également lieu dans les canaux additionnels lorsque le verrouillage de multitrame et la synchronisation avec le canal initial sont rétablis.

2.5 *Procédure pour extraire du signal de verrouillage de trame l'horloge octet*

Lorsque le réseau ne fournit pas d'horloge octet, le terminal peut rétablir la synchronisation octets réception à partir de la synchronisation bit et du signal de verrouillage de trame. L'horloge octet émission peut être obtenue à partir de l'horloge bit du réseau et de l'horloge octet interne.

2.5.1 Règle générale

La synchronisation octet réception est normalement déterminée à partir de la position du signal de verrouillage de trame. Mais au début de la communication et avant que le verrouillage de trame soit obtenu, l'horloge octet réception peut être prise comme étant la même que l'horloge octet interne émission. Dès qu'un premier verrouillage de trame est obtenu, l'horloge octet réception est initialisée sur la nouvelle position des bits, mais n'est pas encore validée. Elle ne sera validée que si le verrouillage de trame n'est pas perdu au cours des 16 trames suivantes.

2.5.2 Cas particuliers

- a) Lorsque, au début d'une communication, le terminal est placé en mode de réception forcée, ou lorsque le verrouillage de trame n'a pas encore été obtenu, le terminal peut temporairement utiliser l'horloge octet émission.
- b) Lorsque le verrouillage de trame est perdu après avoir été acquis, l'horloge octet réception ne doit pas être modifiée jusqu'à la reprise du verrouillage de trame.
- c) Dès que le verrouillage de trame et de multitrame a été acquis une fois, l'horloge octet est considérée comme valable pour le reste de la communication, à moins que le verrouillage de trame ne soit perdu et qu'un nouveau verrouillage de trame ne soit obtenu sur une autre position binaire.
- d) Lorsque le terminal passe d'un mode verrouillé en trame à un mode non verrouillé (au moyen du SAD), l'horloge octet antérieurement obtenue doit être conservée.
- e) Lorsqu'un nouveau verrouillage de trame est obtenu sur une nouvelle position, différente de celle qui a été précédemment validée, l'horloge octet réception doit être réinitialisée sur la nouvelle position mais non encore validée et la position binaire précédente est mémorisée. Si aucune perte du verrouillage de trame ne se produit dans les 16 trames suivantes, la nouvelle position est validée; dans le cas contraire, l'ancienne position binaire mémorisée est réutilisée.

2.5.3 Recherche du signal de verrouillage de trame (SVT)

Deux techniques peuvent être utilisées: la recherche séquentielle ou la recherche parallèle. Dans la technique séquentielle, chacune des huit positions binaires possibles pour le SVT est essayée. Si le SVT est perdu après avoir été validé, la recherche doit reprendre à partir de la position binaire précédemment validée. Dans la méthode parallèle, une fenêtre mobile, se déplaçant d'un bit à chaque période binaire, peut être utilisée. Dans ce cas, lorsque le verrouillage de trame est perdu, la recherche doit reprendre à partir de la position binaire qui suit celle qui a été précédemment validée.

2.6 Description de la procédure CRC4

Pour surveiller la qualité de transmission de bout en bout sur la connexion, on peut appliquer une procédure de contrôle de redondance cyclique à 4 bits (CRC4) dans laquelle les 4 bits C1, C2, C3 et C4 calculés à la source sont insérés dans les positions binaires 5 à 8 des trames impaires. Par ailleurs, le bit 4 des trames impaires (bit E) sert à indiquer si le dernier bloc CRC reçu comportait ou non des erreurs.

Lorsqu'on n'utilise pas la procédure CRC4, le bit E doit être mis à 0, et les bits C1, C2, C3 et C4 doivent être mis à 1 par l'émetteur. A titre provisoire, le récepteur peut mettre hors service la signalisation des erreurs CRC après réception de 8 CRC consécutifs mis tous à 1, et peut mettre en service la signalisation des erreurs CRC après réception de deux CRC consécutifs contenant un bit 0.

2.6.1 Calcul des bits CRC4

Les bits CRC4 C1, C2, C3 et C4 sont calculés pour chaque canal B/H₀/H₁₁/H₁₂²⁾, pour un bloc constitué de deux trames: une trame paire (contenant les 7 premiers bits du MVT) suivie d'une trame impaire (contenant le huitième bit du MVT). La longueur du bloc CRC4 est donc de 160/960/3840/4800 octets pour un canal B/H₀/H₁₁/H₁₂²⁾ et le calcul est effectué 50 fois par seconde.

Remarque – Il en va de même dans le cas des réseaux restreints, les bits de bourrage étant compris dans le calcul; pour les canaux restreints H₀, H₁₁, voir l'annexe B pour canaux B restreints.

2.6.1.1 Processus de multiplication-division

Un mot C1-C4 donné situé dans un bloc N est le reste après multiplication par x^4 puis division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^4 + x + 1$ de la représentation polynomiale du bloc (N – 1).

Lorsqu'on représente le contenu d'un bloc comme un polynôme, le premier bit du bloc doit être pris comme étant le bit de plus fort poids. De manière analogue, C1 est défini comme le bit de plus fort poids du reste et C4 le bit de plus faible poids du reste.

Ce processus peut être réalisé au moyen d'un registre à quatre étages et de deux circuits «OU exclusif».

2.6.1.2 Procédure de codage

- i) Les bits CRC dans la trame impaire sont initialement mis à zéro, c'est-à-dire C1 = C2 = C3 = C4 = 0.
- ii) Le bloc est ensuite soumis au processus de multiplication-division indiqué ci-dessus au § 2.6.1.1.
- iii) Le reste résultant de l'opération de multiplication-division est mémorisé, prêt pour insertion dans les emplacements CRC concernés de la trame impaire suivante.

Remarque – Ces bits CRC n'affectent pas le calcul des bits CRC dans le bloc suivant car les bits correspondants sont mis à zéro avant le calcul.

2.6.1.3 Procédure de décodage

- i) Un bloc reçu est soumis au processus de multiplication-division indiqué ci-dessus au § 2.6.1.1, après extraction de ses bits CRC et leur remplacement par des zéros.
- ii) Le reste qui résulte de ce processus de multiplication-division est ensuite mémorisé puis comparé bit par bit avec les bits CRC reçus dans le bloc suivant.
- iii) Si le reste calculé dans le décodeur correspond exactement aux bits CRC envoyés par le codeur, le bloc soumis à vérification est considéré comme exempt d'erreur.

2.6.2 Actions résultantes

2.6.2.1 Action sur le bit E

Le bit E d'un bloc N est mis à 1 à l'émission si les bits C1-C4 détectés dans le bloc le plus récent dans le sens opposé ont montré des erreurs (au moins un bit erroné). Dans le cas contraire, le bit E est mis à zéro.

2) Si le débit de transfert est tel qu'une partie d'un canal H₀/H₁₁/H₁₂ n'est pas occupée, le calcul ne se fait que pour les parties occupées.

2.6.2.2 Contrôle du verrouillage de trame (voir la remarque)

Dans le cas d'une simulation longue du MVT, l'information CRC4 peut être utilisée pour déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trame. A cette fin, il est possible de compter le nombre de blocs CRC erronés pendant 2 secondes (100 blocs) et de comparer ce nombre avec 89. Si le nombre de blocs CRC erronés est supérieur ou égal à 89, une recherche de verrouillage de trame doit être à nouveau déclenchée.

Ces valeurs de 100 et de 89 ont été choisies afin que:

- dans le cas d'un taux d'erreur de transmission de 10^{-3} , la probabilité de déclencher intempestivement une nouvelle recherche de verrouillage de trame en raison de la présence de 89 blocs erronés ou plus, devrait être inférieure à 10^{-4} ;
- en cas d'une simulation du verrouillage de trame, la probabilité de ne pas déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trame après une période de 2 secondes doit être inférieure à 2,5%.

Remarque – Les valeurs indiquées dans ce paragraphe et dans le paragraphe suivant sont des exemples pour le cas d'un canal à 64 kbit/s; pour les canaux H_0 , H_{11} ou H_{12} les détails différeront mais les principes restent les mêmes.

2.6.2.3 Surveillance du taux d'erreur

La qualité de la connexion à 64 kbit/s peut être surveillée en comptant le nombre de blocs CRC erronés pendant une période d'une seconde (50 blocs). Par exemple, une bonne évaluation de la proportion de secondes sans erreurs telle qu'elle est définie dans la Recommandation G.821 peut être assurée.

Pour information, le tableau 1/H.221 donne les proportions de blocs CRC erronés qui peuvent être calculées pour un taux d'erreur à distribution aléatoire (P_e).

En comptant les bits E reçus, il est donc possible de surveiller la qualité de la connexion dans le sens opposé.

TABLEAU 1/H.221

P_e	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Pourcentage de blocs CRC erronés	70%	12%	1,2%	0,12%	0,012%

2.7 Synchronisation de connexions multiples

Certains terminaux audiovisuels pourront communiquer sur des connexions multiples B ou H_0 (voir la remarque). En pareil cas, une seule connexion initiale B ou H_0 est établie; la possibilité d'établir plusieurs connexions est déterminée à partir du SAD de capacité de débit total décrit à l'annexe A, et les connexions supplémentaires sont alors établies et synchronisées par le terminal à l'aide de la structure multitrame.

Remarque – Une connexion correspond à une liaison individuelle entre terminaux. Un canal correspond à la transmission dans un sens par l'intermédiaire d'une connexion.

2.7.1 Connexions B multiples

Le SVT et le SAD sont transmis sur chaque canal B.

Le SVT intervient comme suit:

- le numérotage de multitrame sert à déterminer le temps de transmission relatif entre les canaux B, comme indiqué au § 2.2;
- les numéros de canal sont transmis comme indiqué au § 2.2, le canal de la connexion initiale portant le numéro 1; 5 connexions additionnelles sont possibles;

- le bit A du signal émis est mis à 1 dans le canal B additionnel de la même connexion chaque fois que les signaux reçus sur le canal additionnel ne sont pas synchronisés sur le canal initial;
- lorsque l'on obtient la synchronisation réception entre le canal initial et les canaux additionnels en introduisant un délai permettant d'aligner leurs signaux multitrame respectifs, le bit A transmis est mis à 0;
- le bit E correspondant à chaque canal B supplémentaire est transmis dans le canal B supplémentaire de la même connexion, étant lié à un état physique du trajet de transmission.

Dans les connexions additionnelles, l'utilisation du SAD est limitée à la transmission du numéro de canal supplémentaire (de sorte que la numérotation doit être transmise à la fois dans le SAD, conformément à l'annexe A et dans le SVT, conformément au § 2.2).

Dès réception du bit A mis à zéro se rapportant aux canaux numérotés en séquence, le terminal distant peut ajouter la capacité de ces canaux à la connexion initiale en envoyant le SAD de débit de transfert défini dans l'annexe A. L'ordre de transmission des bits dans les canaux est conforme aux exemples donnés à la figure 4/H.221.

2.7.2 Connexions H_0 multiples

Le SVT et le SAD sont transmis dans le premier intervalle de temps de chaque canal H_0 .

Le SVT est utilisé comme indiqué au § 2.7.1, à ceci près que le numéro de canal sert à ordonner les six octets reçus toutes les 125 μ s par rapport aux groupes de six octets reçus dans d'autres canaux.

Dans les canaux additionnels, le SAD est utilisé comme indiqué au § 2.7.1.

3 Signal d'attribution de débit (SAD)

3.1 Codage du SAD

Le signal d'attribution de débit (SAD) occupe les bits 9 à 16 du canal de service dans chaque trame. Un code SAD à 8 bits ($b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7$) est complété par 8 bits de correction d'erreur ($p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7$) pour mettre en œuvre le code de correction d'erreur double (16,8). Ce code de correction d'erreur est obtenu par réduction du code cyclique (17,9) de polynôme générateur:

$$g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + x^2 + x + 1.$$

Les bits de correction d'erreur sont calculés comme étant les coefficients du reste du polynôme dans l'équation suivante:

$$\begin{aligned} p_0x^7 + p_1x^6 &= p_2x^5 + p_3x^4 + p_4x^3 + p_5x^2 + p_6x + p_7 \\ &= RES_{g(x)} [b_0x^{15} + b_1x^{14} + b_2x^{13} + b_3x^{12} + b_4x^{11} + b_5x^{10} + b_6x^9 + b_7x^8] \end{aligned}$$

où $RES_{g(x)} [f(x)]$ représente le reste obtenu en divisant $f(x)$ par $g(x)$.

Le code SAD est envoyé dans la trame paire tandis que les bits associés de correction d'erreur sont envoyés dans la trame impaire suivante. Les bits du code SAD ou de la correction d'erreur sont émis dans l'ordre comme indiqué dans le tableau 2/H.221 pour éviter une imitation du mot de verrouillage de trame.

TABLEAU 2/H.221

Position binaire	Trame paire	Trame impaire
9	b ₀	p ₂
10	b ₃	p ₁
11	b ₂	p ₀
12	b ₁	p ₄
13	b ₅	p ₃
14	b ₄	p ₅
15	b ₆	p ₆
16	b ₇	p ₇

La valeur décodée du SAD est valable si:

- le récepteur est en verrouillage de trame et de multitrame, et
- le mot de verrouillage de trame (MVT) dans la même sous-multitrame a été reçu avec 2 ou moins de 2 bits erronés.

Dans le cas contraire, la valeur décodée du SAD n'est pas prise en considération:

Lorsque le récepteur perd le verrouillage de trame, il peut être préférable de défaire les modifications éventuelles provoquées par les 3 dernières valeurs de BAS décodées antérieurement car elles risquent d'être erronées même après correction.

3.2 Valeurs du SAD

Le codage du SAD se fait par une méthode d'attributs hiérarchisés: 8 *classes* et 8 *familles*, 8 *attributs* et 32 *valeurs*. Les trois premiers bits d'un attribut représentent son numéro, qui décrit une commande ou une capacité générale, les cinq autres identifient sa «valeur», c'est-à-dire la commande ou la capacité spécifique.

Les attributs suivants sont définis dans la classe (000) et la famille (000):

<i>Attribut</i>	<i>Signification</i>
000	Commande de codage son
001	Commande de débit de transfert
010	Commande vidéo et autres
011	Commande de données
100	Capacité de terminal 1
101	Capacité de terminal 2
110	Réservé
111	Codes d'échappement

Ces attributs, dont l'annexe A énumère et définit les valeurs, assurent les fonctions suivantes:

- transmission à divers débits totaux sur un seul canal ou sur des canaux multiples, sur canaux entiers et sur réseaux restreints à 56 kbit/s et ses multiples;
- transmission de signaux audio, codés numériquement selon les divers algorithmes recommandés;
- transmission de signaux vidéo, codés numériquement selon un algorithme recommandé, avec possibilité d'amélioration selon de futures recommandations;
- transmission de données à faible vitesse (DFV) sur le canal I ou l'intervalle de temps n° 1 d'un canal initial à débit supérieur;
- transmission de données à grande vitesse (DGV) sur les canaux ou intervalles de temps à 64 kbit/s de rang le plus élevé (à l'exclusion du canal I);
- transmission de données dans un protocole multicouche (PMC), soit dans le canal I (PMC), soit sur un autre support (PMC-H);
- signal de commande de chiffrement;
- boucle vers le réseau à des fins de maintenance;
- signaux de contrôle et d'indication;
- messagerie permettant notamment d'acheminer des informations concernant le fabricant et le type de l'équipement.

Les attributs de SAD de *commande* ont la signification suivante: à la réception d'un code SAD de commande dans une trame (paire) et du code de correction d'erreur correspondant dans la trame suivante (impaire), le récepteur se prépare à accepter le changement de mode indiqué à compter de la trame suivante (paire); ainsi, un changement de mode peut s'effectuer en 20 millisecondes. La commande demeure en vigueur jusqu'à son annulation (voir le § 12 de la Recommandation H.242). Les positions binaires occupées par les combinaisons SAD de commandes sont illustrées aux figures 4a/H.221 à 4g/H.221.

Numéro de bit		Numéro d'octet	
7	8		
1	SVT	1	
2		2	
:		:	
8		8	
9		SAD	9
:			:
16			16
17			17
19	18	18	
:	20	:	
:	:	:	
143	144	80	

FIGURE 4a/H.221

**Numérotation et position des bits
pour les DFV à 14,4 kbit/s**

Numéro de bit								Numéro d'octet
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	SVT	1
:	:	:	:	:	:	:		2
:	:	:	:	:	:	:		:
50	51	52	53	54	55	56		8
57	58	59	60	61	62	63	SAD	9
:	:	:	:	:	:	:		:
:	:	:	:	:	:	:		:
106	107	108	109	110	111	112		16
113	114	115	116	117	118	119	Sous-canal 8	17
120	121	122	123	124	125	126		18
:	:	:	:	:	:	:		:
:	:	:	:	:	:	:		:
:	:	:	:	:	:	:		:
554	555	556	557	558	559	560		80

FIGURE 4b/H.221

DFV à 56 kbit/s

Numéro de bit								Numéro d'octet
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	SVT	1
:	:	:	:	:	:	:		2
:	:	:	:	:	:	:		:
50	51	52	53	54	55	56		8
57	58	59	60	61	62	63	SAD	9
:	:	:	:	:	:	:		:
:	:	:	:	:	:	:		:
106	107	108	109	110	111	112		16
113	114	115	116	117	118	119	120	17
121	122	123	124	125	126	127		128	18
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
617	618	619	620	621	622	623	624	80

FIGURE 4c/H.221

DFV à 62,4 kbit/s

Débit binaire audiofréquence	Numéro de bit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Rec. G.711	Bit poids fort	...	...	...	...	...	...	Bit poids faible
Rec. G.722, 64 kbit/s	H	H	L	L	L	L	L	L
Rec. G.722, 56 kbit/s	H	H	L	L	L	L	L	-
Rec. G.722, 48 kbit/s	H	H	L	L	L	L	-	-
16 kbit/s	A1	A2	-	-	-	-	-	-

A Bits audio

H Bande audio haute

L Bande audio basse

FIGURE 4d/H.221

Position des bits audiofréquence

Canal initial								Canal supplémentaire							
Bit 1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	A2	A3	A4	A5	A6	V1	SVT	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	SVT
A	A	V9		V10						V16	
.					.		SAD								SAD
.					.	V121		V122						V128	
						V129	V130	V131						V137	V138
						V139									V148
.					.										.
.					.										.
.					.										.
A	..			..	A	V759	..							..	V768

FIGURE 4e/H.221

Exemple de position des bits vidéo dans 2 canaux B

IT1								IT2		IT3		IT4		IT5		IT6	
A	A	A	A	A	A	A	S	V1	V8	V9	V16	V17	V24	D1	D8	D9	D16
							V	V25					V48	D17			D32
							T										
							S										
							A	V361					V384	D241			D256
							D	V386					V409	D257			
							V	V411									
							V	.									
							V	.									
							V	.									
							V	.									
							V	V1961				.. V1984		D1265 ..		.. D1280	

FIGURE 4f/H.221

DGV à 128 kbit/s dans un canal H₀

Canal B initial								Deuxième canal		Troisième canal		Quatrième canal		Cinquième canal		Sixième canal					
A	A	A	A	A	A	A	S	V1	V7	S	V8	V14	S	V15	V21	S	V22	V28	D1	D8	S
							V	V29		V			V		V42	V		V56	D9	D16	V
							T			T			T			T					T
							S			S			S			S					S
							A	V421		A			A			A			D121	D128	A
							D	V450		D			D			D			D129	D136	D
							V	V483											D137	D144	
							V	.											.	.	
							V	.											.	.	
							V	.											.	.	
							V	V2529 ..								.. V2560			D633 ..	D640	

FIGURE 4g/H.221

DGV à 64 kbit/s dans 6 canaux à 64 kbit/s

Les attributs de SAD de *capacité* ont la signification suivante: ils indiquent la capacité d'un terminal à recevoir les divers types de signaux et à les traiter de façon adéquate; en conséquence, lorsqu'il a reçu un ensemble de valeurs de capacité d'un terminal éloigné Y, le terminal X ne doit pas transmettre des signaux non conformes aux possibilités déclarées par Y.

Les valeurs [0 à 7] de l'attribut (111) sont réservées à la détermination de la classe alors que les valeurs [8 à 15] identifient la famille; la valeur par défaut (000) s'applique à l'une et à l'autre.

Les huit valeurs d'attributs qui suivent l'attribut (111) sont des codes d'échappement temporaires pour une extension sur un seul octet (ESO). Les trois derniers bits du code SAD d'échappement temporaire constituent un pointeur affecté à l'un des huit tableaux de codes de SAD d'échappement comportant chacun 224 entrées (les codes commençant par 111 ne sont pas utilisés dans les tableaux de codes SAD d'échappement). Le SAD qui suit indique l'entrée spécifique du tableau considéré.

La valeur (111) [24] est le marqueur de capacités (voir le § 2 de la Recommandation H.242), suivi par des codes SAD normaux et non pas par des valeurs d'échappement.

Les sept dernières valeurs d'attribut de l'attribut (111) indiquent une extension sur plusieurs octets (EPO); elles permettent d'envoyer les messages spécifiés dans les remarques adjointes au tableau A-1/H.221.

3.3 Procédures d'utilisation du SAD

L'utilisation des codes SAD est spécifiée dans la Recommandation H.242.

ANNEXE A

(à la Recommandation H.221)

Définitions et tableaux de valeurs du SAD

Les valeurs d'attribut du signal SAD sont définies ci-après, et les valeurs numériques correspondantes sont indiquées aux tableaux A-1/H.221 et A-2/H.221.

A.1 Valeurs de commande audio (000)

Pour les positions des bits, se reporter aux illustrations de la figure 4/H.221; les abréviations «G.711» et «G.722» se rapportent aux Recommandations correspondantes du CCITT.

Neutre	Canal I neutralisé, ne contenant que le SVT et le SAD; tous les autres bits sont ignorés par le récepteur.
Au-inactif, U	Pas de signal audio, pas de structure de trame (mode 10); l'ensemble du canal I peut être utilisé par l'intermédiaire d'autres commandes ³⁾ .
Au-inactif, F	Pas de signal audio, signaux SVT et SAD en service (mode 9); 62,4 kbit/s disponibles pour utilisation au moyen d'autres commandes.
Loi A, OU	Audio G.711 à 64 kbit/s, loi A, pas de structure de trame (mode OU) ³⁾ .
Loi A, OF	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi A, tronquée à 7 bits (bits 1 à 7), SVT et SAD dans le bit 8; le bit 8 est mis à 0 au niveau du décodeur audiofréquence MIC.
Loi μ , OU	Audio G.711 à 64 kbit/s, loi μ , pas de structure de trame (mode OU) ³⁾ .
Loi μ , OF	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi μ , tronquée à 7 bits (bits 1 à 7), signaux SVT et SAD dans le bit 8; le bit 8 est mis à zéro au niveau du décodeur audiofréquence MIC.

³⁾ Les valeurs de ces attributs désignent les modes sans structure de trame; dans le sens réception, la reconversion à un mode tramé ne peut s'effectuer que par récupération de l'alignement de trame et de multitrame, ce qui peut durer jusqu'à 2 multitrames (320 ms).

G.722, m1	Audio G.722 à 7 kHz et 64 kbit/s, pas de structure de trame (mode 1) ³).
G.722, m2	Audio G.722 à 7 kHz et 56 kbit/s, bits 1 à 7 (mode 2).
G.722, m3	Audio G.722 à 7 kHz et 48 kbit/s, bits 1 à 6 (mode 3).
Au-40k	Réservé aux signaux audio à moins de 48 kbit/s (par exemple 40 kbit/s, sur les bits 1 à 5).
Au-32k	Réservé aux signaux audio à moins de 48 kbit/s (par exemple, 32 kbit/s, sur les bits 1 à 4); l'algorithme «Au-16k» défini ci-après peut être étendu pour le codage à une plus grande largeur de bande de signaux de parole à 32 kbit/s (après complément d'étude).
Au-24k	Réservé aux signaux audio à moins de 48 kbit/s (par exemple, 24 kbit/s sur les bits 1 à 3).
Au-16k	Audio à 16 kbit/s, selon Recommandations H.200/AV.254 sur les bits 1 et 2 (mode 7).
Au-<16k	Réservé aux signaux audio à moins de 48 kbit/s (par exemple, 8 kbit/s sur le bit 1).
Au-ISO-64/128/192/256	Audio codé à la norme ISO à 64/128/192/256 kbit/s, dans les intervalles de temps de plus faibles numéros (sauf l'IT1) d'un canal H ₀ ou supérieur.
Au-ISO-384	Audio codé selon la norme ISO à 384 kbit/s dans les IT2 à IT7 d'un canal supérieur à H ₀ .

A.2 Valeurs de commande de débit (001)

Remarque – Lorsque la commande de débit porte sur une valeur inférieure à la capacité connectée disponible, l'information occupe le canal (ou les canaux/intervalles de temps) de moindre rang.

64	Le signal occupe un canal à 64 kbit/s.
2 × 64	Le signal occupe deux canaux à 64 kbit/s; SVT et SAD transmis sur chaque canal.
3 à 6 × 64	Le signal occupe trois à six canaux à 64 kbit/s; SVT et SAD transmis sur chaque canal.
384	Le signal occupe 384 kbit/s; SVT et SAD acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbit/s; le canal effectif peut être l'ensemble d'un canal H ₀ ou les intervalles de temps de moindre rang d'un canal H ₁₁ ou H ₁₂ .
2 × 384	Le signal occupe deux canaux à 384 kbit/s; SVT et SAD transmis sur chaque canal.
3 à 5 × 384	Le signal occupe de 3 à 5 canaux à 384 kbit/s; SVT et SAD transmis sur chaque canal.
1536	Le signal occupe 1536 kbit/s; SVT et SAD acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbit/s; le canal effectif occupe l'ensemble d'un canal H ₁₁ ou les intervalles de temps de moindre rang d'un canal H ₁₂ .
1920	Le signal occupe 1920 kbit/s; SVT et SAD acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbit/s; le canal effectif occupe l'ensemble d'un canal H ₁₂ .
128/192/256	Le signal occupe 128/192/256 kbit/s; SVT et SAD acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbit/s; le canal effectif occupe les intervalles de temps de moindre rang d'un canal H ₀ ou d'un canal supérieur.
512/768/1152/1472	Le signal occupe 512/768/1152/1472 kbit/s; SVT et SAD acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbit/s; le canal effectif occupe les intervalles de temps de moindre rang d'un canal H ₁₁ ou H ₁₂ .
PERTE C.I.	«Canal initial» utilisé tout particulièrement après une perte du canal ainsi désigné (voir le § 7.2.3 de la Recommandation H.242).
Canaux n ^{os} 2 à 6	Numéros des canaux additionnels, voir le § 2.7.1.

A.3 Commandes vidéo, chiffrement, boucles et commandes diverses (010)

Vidéo-inactive	Pas de signal vidéo; vidéo hors service.
H.261	<p>Vidéo en service, selon la Recommandation H.261: le signal vidéo occupe toute la capacité non attribuée par d'autres commandes; la vidéo ne peut pas être insérée dans le canal I lorsqu'une transmission de données à faible vitesse et débit variable ou un protocole multicouche variable est en service; voir les exemples de la figure 4e/H.221.</p> <p>Plus précisément, le débit vidéo dans le canal B initial (structuré en trame) ou l'intervalle de temps n° 1 est défini comme suit: 62,4 kbit/s – débit audio – {800 bit/s avec SCC en service} – {débit protocole multicouche si EN SERVICE} – {débit transmission de données à faible vitesse si EN SERVICE}.</p>
Vidéo-Am(R)	Réservé pour vidéo en service selon algorithme amélioré.
Vidéo-ISO	Vidéo active à la norme ISO: la vidéo occupe les mêmes canaux que ci-dessus dans le cas de la vidéo H.261.
AV-ISO	Audio/vidéo composite à la norme ISO: le signal composite occupe les mêmes canaux que ci-dessus dans le cas de la vidéo H.261.
Gel d'image	Demande de gel d'image (voir la Recommandation H.230, VCG).
Rafraîchissement rapide	Demande de rafraîchissement rapide (voir la Recommandation H.230, VCU).
Chiffrement en service	<p>Canal SCC actif.</p> <p><i>Remarque</i> – Lorsqu'il est en service, le chiffrement s'applique à tous les bits sauf aux bits 1 à 24 du CS du canal I et aux positions SVT et SAD des autres canaux. L'utilisation du chiffrement dans le cas d'un protocole multicouche nécessite un complément d'étude.</p>
Chiffrement hors service	Canal SCC hors service.
Boucle audio	Demande de boucle audio (voir la Recommandation H.230, LCA).
Boucle vidéo	Demande de boucle vidéo (voir la Recommandation H.230, LCV).
Boucle numérique	Demande de boucle numérique (voir la Recommandation H.230, LCN).
Ouverture de boucle	<p>Demande d'ouverture de boucle (voir la Recommandation H.230, LCO).</p> <p><i>Remarque</i> – Les demandes de boucle sont prévues à l'intention du personnel chargé de la maintenance.</p>
Comp.6B-H ₀	Pour assurer la compatibilité de terminaux connectés à un canal unique H ₀ et à des accès à 6 canaux B, les bits de moindre poids des 16 premiers octets de tous les intervalles de temps du canal H ₀ (excepté IT1) ne sont pas utilisés; le terminal H ₀ doit éliminer ces bits du signal entrant à la réception de ce code et mettre les mêmes bits à «1» dans le signal sortant.
Ann.comp.6B-H ₀	<p>Annule la commande comp.6B-H₀.</p> <p><i>Remarque</i> – Utilisé par exemple en vue d'essais.</p>
Restriction	Assure le fonctionnement sur un réseau à restriction et l'interconnexion de terminaux dépendant de réseaux à restriction et sans restriction; à la réception de ce code, le terminal doit considérer que le CS se trouve dans le bit 7 du canal I et rejeter le bit 8 de tous les autres canaux ou intervalles de temps; en sortie, ces bits sont mis à «1».
Fin de restriction	A la réception de ce code, le terminal doit revenir au mode réseau sans restriction et traiter le CS comme étant dans le bit 8 du canal I.

A.4 *Commandes de transmission de données à faible vitesse/protocole multicouche (011)*

Les positions des bits sont illustrées à la figure 4/H.221.

#	Ces débits de transmission de données à faible vitesse (DFV) ne sont pas autorisés lorsque le canal SCC est utilisé.
*	Dans les cas de réseaux restreints, les numéros de bit portant un astérisque sont réduits d'une unité.
DFV hors service	Transmission de données à faible vitesse hors service.
300	Transmission de données à faible vitesse à 300 bit/s dans le CS, octets 38 à 40.
1200	Transmission de données à faible vitesse à 1200 bit/s dans le CS, octets 29 à 40.
4800	Transmission de données à faible vitesse à 4800 bit/s dans le CS, octets 33 à 80.
6400	Transmission de données à faible vitesse à 6400 bit/s dans le CS, octets 17 à 80#.
8000	Transmission de données à faible vitesse à 8000 bit/s dans le bit 7*.
9600	Transmission de données à faible vitesse à 9600 bit/s dans le bit 7* et octets 25 à 40 du CS.
14 400	Transmission de données à faible vitesse à 14 400 bit/s dans le bit 7* et les octets 17 à 80 du CS#.
16k	Transmission de données à faible vitesse à 16 kbit/s dans le bit 6* et le bit 7*.
24k	Transmission de données à faible vitesse à 24 kbit/s dans les bits 5*, 6* et 7*.
32k	Transmission de données à faible vitesse à 32 kbit/s dans les bits 4* à 7*.
40k	Transmission de données à faible vitesse à 40 kbit/s dans les bits 3* à 7*.
48k	Transmission de données à faible vitesse à 48 kbit/s dans les bits 2* à 7*.
56k	Transmission de données à faible vitesse à 56 kbit/s dans les bits 1 à 7 (pas de structuration en trame dans les configurations restreintes).
62,4k	Transmission de données à faible vitesse à 62,4 kbit/s dans les bits 1 à 7 et les octets 17 à 80 du CS, lorsque le canal SCC est utilisé, le débit est ramené à 61,6 kbit/s, mais revient à 62,4 kbit/s lorsque le canal SCC est fermé.
64k	Transmission de données à faible vitesse à 64 kbit/s dans les bits 1 à 8, sans structure de trame.
DFV-var	Transmission de données à faible vitesse occupant toute la capacité du canal I non attribuée par d'autres commandes à débit fixe: ne peut pas être demandée lorsqu'une autre DFV est transmise ou lorsqu'un protocole multicouche variable est en service (peut être également exclue lorsque la vidéo est en service sur le seul canal I). Débit exact de transmission de données à faible vitesse: (débit variable): 62,4 kbit/s – débit audio – {800 bit/s si SCC est en service} – {protocole multicouche fixe si en service}.
ITD(R)	Trois codes réservés à la communication de l'état des interfaces du terminal de données.
PMC-inactif	Protocole multicouche hors service sur tous les canaux.
PMC-4k	Protocole multicouche en service à 4 kbit/s sur les octets 41 à 80 du CS.

PMC-6,4k	Protocole multicouche en service à 6,4 kbit/s sur les octets 17 à 80 du CS; si le canal SCC est en service, le débit de données est réduit à 5,6 kbit/s sur les octets 25 à 80, mais redevient 6,4 kbit/s si le canal SCC est fermé.
PMC variable	Protocole multicouche occupant toute la capacité du canal I non attribuée par d'autres commandes à débit fixe: ne peut pas être demandé lorsqu'un autre protocole multicouche est en service, ou lorsqu'une transmission de données à faible vitesse à débit variable a lieu (peut également être exclue lorsque la vidéo est en service sur le seul canal I). Débit PMC variable exact: 62,4 kbit/s – débit audio – {800 bit/s si SCC en service} – {transmission de données à faible vitesse fixe si en service}.
A.5 <i>Capacités audio</i> (100)	
Neutre	Capacité neutre: pas de modification des capacités en cours du terminal.
Loi A	Capacité de décodage audio selon Recommandation G.711, loi A.
Loi μ	Capacité de décodage audio selon Recommandation G.711, loi μ .
G.725-T1	Terminal de type 1 défini dans la Recommandation G.725, § 2.
G.725-T2	Terminal de type 2 défini dans la Recommandation G.725, § 2.
Au-16k	Capacité de décodage audio, selon Recommandations H.200/AV.254 et G.711.
Au-ISO	Capacité de décodage audio selon la norme ISO, à tous débits jusqu'à 384 kbit/s.
A.6 <i>Capacités vidéo, EPO et chiffrement</i> (101)	
QFIC	Capacité de décodage de signaux vidéo selon format d'image QFIC mais non FIC (voir la Recommandation H.261) – ce code doit être suivi de l'une des quatre valeurs de période minimale entre images suivantes.
FIC	Capacité de décodage de signaux vidéo selon format FIC et QFIC (voir la Recommandation H.261) – ce code doit être suivi de deux valeurs de période minimale entre images, la première s'appliquant au format QFIC, la seconde au format FIC. Les codes de période minimale entre images (PMI) sont les suivants:
1/29,97	Capacité de décodage d'un signal vidéo, selon Recommandation H.261, caractérisé par une période d'image minimale de 1/29,97 secondes (Recommandation H.261).
2/29,97	Capacité de décodage d'un signal vidéo, selon Recommandation H.261, caractérisé par une période d'image minimale de 2/29,97 secondes (Recommandation H.261).
3/29,97	Capacité de décodage d'un signal vidéo, selon Recommandation H.261, caractérisé par une période d'image minimale de 3/29,97 secondes (Recommandation H.261).
4/29,97	Capacité de décodage d'un signal vidéo, selon Recommandation H.261, caractérisé par une période d'image minimale de 4/29,97 secondes (Recommandation H.261).
Vid-Am(R)	Réservé pour un futur algorithme vidéo amélioré.
Vidéo-ISO	Capacité de décodage vidéo selon la norme ISO.
AV-ISO	Capacité de décodage de signaux audio/vidéo composites selon la norme ISO.
Cap-EPO	Capacité de traitement de messages d'extension sur octets multiples SAD (messages commençant par des codes du domaine (111) [25-31], et autres valeurs).
Ech-CF(R)	Réservé à la capacité d'acceptation de codes d'échappement de classe/famille non nuls.
CHIFF	Capacité de traitement de signaux sur canal SCC.

A.7 Capacités de débit (100)

64,384	Ne peut accepter de signaux que sur un canal à 64 kbit/s un canal à 384 kbit/s.
2 × 64	Peut accepter des signaux sur un ou deux canaux à 64 kbit/s et les synchroniser.
.....
6 × 64	Peut accepter des signaux sur un à six canaux à 64 kbit/s et les synchroniser.
2 × 384	Peut accepter des signaux sur un ou deux canaux à 384 kbit/s et les synchroniser.
.....
5 × 384	Peut accepter des signaux sur 1 à 5 canaux à 384 kbit/s et les synchroniser.
1536/1920	Peut accepter des signaux sur un canal à 1536 kbit/s un canal à 1920 kbit/s.
Restriction	Ne peut fonctionner qu'à $p \times 56$ kbit/s, adapté au débit à $p \times 64$ kbit/s par transfert du CS sur la position binaire n° 7 et fixation du bit 8 à «un» dans chaque canal ou intervalle de temps; toutefois, un «un» constant peut être positionné sur le bit n° 8 lorsque l'on sait, en vertu de la signalisation hors bande précédant la connexion, que la restriction existe; ce code a pour effet d'amener le terminal distant à fonctionner en mode $p \times 56$ kbit/s (voir l'annexe B).
Comp.6B-H ₀	Capacité d'obéir à la commande correspondante.
128/192/256	Capacité d'acceptation du débit spécifié par la commande correspondante.
512/768/1152/1472	Capacité d'acceptation du débit spécifié par la commande correspondante.

A.8 Capacités de transmission de données à faible vitesse/protocole multicouche (101)

300 (jusqu'à 64k)	Peut accepter une transmission de données à faible vitesse à 300 bit/s (jusqu'à 64 kbit/s) sur les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
DFV variable	Peut accepter un débit de transmission de données à faible vitesse variable sur les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
PMC-4k	Peut accepter un PMC à 4 kbit/s dans le CS.
PMC-6,4k	Peut accepter un PMC jusqu'à 6,4 kbit/s dans le CS.
PMC-var	Peut accepter un PMC jusqu'à 64 kbit/s dans le canal I.

A.9 Valeurs des tableaux de codes d'échappement (111)

DGV	Données à grande vitesse: tableau de 32 codes contenant les capacités et commandes DGV.
H.230	Commandes et indications: tableau de 32 codes avec définitions selon Recommandation H.230.
Début-EPO	Premier octet d'un message SAD à N + 2 octets; le format du message est le suivant: début-EPO/valeur de N (maximum:255)//N octets.
Cap-HN	Premier octet du message de capacités hors normes CCITT; le format du message est le suivant: HN.cap//valeur de N (maximum:255)//code de pays ⁴⁾ //code de fabricant ⁴⁾ //(N - 4) octets.

⁴⁾ Le code de pays comprend deux octets, le premier étant conforme à la Recommandation T.35; le second octet et le code du fabricant de terminal (deux octets) sont attribués au plan national.

Comm-HN	Premier octet du message de commande hors norme CCITT; le format du message est le suivant: comm-HN//valeur de N (maximum:255)//code de pays ⁴ //code de fabricant ⁴ //(N – 4) octets.
Marq.cap.	Marqueur de capacités – premier élément de l'ensemble de paramètres de capacité – voir le § 2 de la Recommandation H.242.
App-Donn.	Applications dans des canaux de données DFV/DGV: tableau de 32 codes – voir le tableau A-3/H.221.

Remarque 1 – La valeur de N est codée par sa représentation binaire.

Remarque 2 – Le bit de poids fort de chaque message EPO est transmis comme «b₀», 1^{er} bit du SAD.

A.10 Capacités DGV/PMC-H (111) [10000]-(101)

64k à 1536k	Peut accepter une transmission DGV au débit spécifié, dans les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
DGV-autres	Réservé à d'autres débits DGV.
DGV-var	Peut accepter un débit DGV variable, dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
PMC-H-62,4k	Peut accepter un PMC à 62,4 kbit/s, dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
PMC-H-r	Peut accepter un PMC à $r = 64/128/192/256/320/384$ kbit/s dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
PMC-H-var	Réservé à une capacité d'acceptation d'un débit PMC-H variable, dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.

A.11 Commandes DGV/PMC-H (111) [10000]-(011)

Remarque – Dans le cas de canaux multiples, l'expression dernier intervalle de temps s'entend du canal portant le numéro le plus élevé.

DGV-hors service	DGV hors service; SVT et SAD repris dans les canaux additionnels.
64k	DGV en service dans le dernier canal/intervalle de temps; les signaux SVT et SAD sont supprimés dans le cas de canaux B multiples.
128/192/256k	DGV en service dans les derniers intervalles de temps d'un canal H ₀ ou d'un canal supérieur.
320k	DGV en service dans les derniers intervalles de temps d'un canal H ₀ ou d'un canal de rang supérieur.
384k	DGV en service dans le dernier canal H ₀ , ou les derniers intervalles de temps, d'un canal supérieur; les signaux SVT et SAD sont supprimés dans le cas de canaux H ₀ multiples.
DGV-autres	Réservé à d'autres débits DGV.
DGV-var	Réservé à une transmission de données à grande vitesse occupant toute la capacité, exception faite de celle du canal I, non attribuée par d'autres commandes; ne peut pas être demandée lorsqu'une autre DGV a lieu ou lorsqu'un PMC-H variable est en service (peut également être exclue lorsque la vidéo est en service, ce dernier signal étant alors limité au canal I).

⁴ Le code de pays comprend deux octets, le premier étant conforme à la Recommandation T.35; le second octet et le code du fabricant de terminal (deux octets) sont attribués au plan national.

PMC-H-inactif	PMC-H hors service (n'affecte pas le PMC sur canal I).
PMC-H-62,4	PMC-H en service à 62,4 kbit/s, occupant le deuxième canal à 64 kbit/s, à l'exception des positions SVT et SAD.
PMC-H-64k PMC-H-128k PMC-H-192k PMC-H-256k PMC-H-320k	PMC-H actif à 64/128/192/256/320 kbit/s dans les premiers intervalles de temps, (sauf IT1) d'un canal H_0 ou plus grand que H_0 .
PMC-H-384k	PMC-H actif à 384 kbit/s dans les IT2 à IT7 d'un canal plus grand que H_0 .
PMC-H-var	Réservé à un PMC occupant toute la capacité, à l'exception de la capacité du canal I, non attribuée par d'autres commandes; ne peut pas être demandé lorsqu'un autre PMC est en service ou lorsqu'une DGV variable a lieu.

Remarque – Lorsque la commande de restriction est en vigueur, le bit de faible poids de l'ensemble des octets couverts par les commandes DGV et PMC-H est mis à «1», de telle sorte que le débit effectif est inférieur au débit nominal indiqué par la commande.

A.12 *Applications dans les canaux DFV/DGV – capacités* (111) [10010]-(101)

IF-ISO de base sur DFV	Accepte les images fixes (IF) ISO en mode de base au débit DFV spécifié.
IF-ISO de base sur DGV	Accepte les images fixes ISO en mode de base au débit DGV spécifié.
IF-ISO spatial	Accepte les images fixes ISO en mode de base et en mode spatial.
IF-ISO arithmétique	Accepte les images fixes ISO en mode de base et en mode arithmétique.
Curseur graphique	Peut traiter les données de curseur graphique.
FAX-groupe 3	Accepte la télécopie groupe 3.
FAX-groupe 4	Accepte la télécopie groupe 4.
V.120 DFV	Accepte les terminaux à interface V.120 dans un canal DFV.
V.120 DGV	Accepte les terminaux à interface V.120 dans un canal DGV.

A.13 *Applications dans les canaux DFV/DGV – commandes* (111) [10010]-(011)

IF-ISO actif sur DFV	Images fixes ISO en service dans le DFV spécifié.
IF-ISO actif sur DGV	Images fixes ISO en service dans le DGV spécifié.
Données de curseur en service sur DFV	Données du curseur en service dans le DFV spécifié.
FAX actif sur DFV	Télécopie en service dans le DFV spécifié.
FAX actif sur DGV	Télécopie en service dans le DGV spécifié.
V.120 actif sur DFV	V.120 en service dans le DFV spécifié.
V.120 actif sur DGV	V.120 en service dans le DGV spécifié.

TABLEAU A-1/H.221

Valeurs numériques du SAD

	(000) Commande audio	(001) Commande de débit de transfert	(010) Autre commande	(011) Commande DFV/PHC	(100) Capacité audio/débit	(101) Capacité données/vidéo	(111) Echappement
[0]	neutre	64	vidéo inactive	DFV inactif	neutre	DFV-var	
[1]		2 × 64	H.261	300	loi A	300	
[2]		3 × 64	vid-Am(R)	1200	loi μ	1200	
[3]		4 × 64	vidéo-ISO	4800	G.725-T1	4800	
[4]	loi A, OU	5 × 64	AV-ISO	6400	G.725-T2	6400	
[5]	loi μ, OU	6 × 64		8000	Au-16 kbit/s	8000	
[6]	G.722, m1	384	chiffrement en service	9600	Au-ISO	9600	
[7]	Au-inactif, U	2 × 384	chiffrement inactif	14 400		14 400	
[8]	remarque 2	3 × 384		16k	128	16k	
[9]	remarque 2	4 × 384		24k	192	24k	
[10]		5 × 384		32k	256	32k	
[11]		1536		40k		40k	
[12]		1920		48k	512	48k	
[13]	Au-ISO-64	128		56k	768	56k	
[14]	Au-ISO-128	192		62,4k		62,4k	
[15]	Au-ISO-192	256		64k	1152	64k	
[16]	Au-ISO-256		gel d'image	PMC inactif.	1B	PMC-4k	DGV
[17]	Au-ISO-384	PERTE C. I.	rafraîchis. rapide	PMC-4k	2B	PMC-6,4k	H.230
[18]	loi A, OF	canal n° 2	boucle audio	PMC-6,4k	3B	PMC-var	App. Donn.
[19]	loi μ, OF	canal n° 3	boucle vidéo	PMC-var	4B		(R-ESO)
[20]		canal n° 4	boucle numérique		5B	QFIC	(R-ESO)
[21]		canal n° 5	ouvert. boucle	ITD-1 (R)	6B	FIC	(R-ESO)
[22]		canal n° 6		ITD-2 (R)	restriction	1/29,97	(R-ESO)
[23]		512		ITD-3 (R)	comp. 6B-H ₀	2/29,97	(R-ESO)
[24]	G.722, m2 (remarque 3)	768			H ₀	3/29,97	marqueur de capac.
[25]	G.722, m3 (remarque 3)		comp. 6B-H ₀		2H ₀	4/29,97	début EPO
[26]	(Au-40k)	1152	non-comp. 6B-H ₀		3H ₀	V-Am(R)	
[27]	(Au-32k)		restriction		4H ₀	vidéo-ISO	
[28]	(Au-24k)		sans restriction		5H ₀	AV-ISO	
[29]	Au-16 kbit/s	1472			1472	Ech-CF(R)	
[30]	(Au-<16k)				H ₁₁	chiffrement	cap.hn
[31]	Au-inactif, F			DFV-var	H ₁₂	capac. EPO	comm-hn

Remarque 1 – Dans le présent tableau, les attributs sont désignés par les bits correspondants (b₀, b₁, b₂); la colonne de gauche indique la valeur décimale des bits [b₃, b₄, b₅, b₆, b₇]; par exemple, le canal n° 6 a la valeur (001) [10110]. Toutes les valeurs non affectées sont réservées, comme le sont les valeurs assorties d'un (R).

Remarque 2 – La liste de ces codes se trouve dans la Recommandation G.725; le canal d'application qui y est mentionné n'a pas été défini, ce concept ayant été remplacé par la notion de DFV/PMC, si bien qu'il convient de ne pas utiliser ces codes.

Remarque 3 – La liste de ces codes figure dans la Recommandation G.725, qui mentionne des données dont la nature (vidéo, DFV, PMC, SCC) doit être spécifiée par d'autres commandes (001), (010), (011).

TABLEAU A-2/H.221

Valeurs numériques DGV/PMC-H

	Capacités (101)	Commandes (011)
[0]		DGV hors service
[1]	DGV var (R)	DGV var (R)
[2]	PMC-H-62,4	PMC-H-62,4
[3]	PMC-H-64	PMC-H-64
[4]	PMC-H-128	PMC-H-128
[5]	PMC-H-192	PMC-H-192
[6]	PMC-H-256	PMC-H-256
[7]	PMC-H-320	PMC-H-320
[8]	PMC-H-384	PMC-H-384
[9]		
[10]		
[11]		
[12]		
[13]	PMC-H var (R)	PMC-H-variable (R)
[14]		PMC-H hors service
[15]		
[16]		
[17]	64k	64k
[18]	128k	128k
[19]	192k	192k
[20]	256k	256k
[21]	320k	320k
[22]	384k	384k
[23]	512k(R)	512k(R)
[24]	768k(R)	768k(R)
[25]	1152k(R)	1152k(R)
[26]	1536k(R)	1536k(R)
[27]		
[28]		
[29]		
[30]		
[31]		

Remarque 1 – Dans le présent tableau, les attributs sont désignés par les bits correspondants (b_0 , b_1 , b_2); la colonne de gauche indique la valeur décimale des bits [b_3 , b_4 , b_5 , b_6 , b_7]. Toutes les valeurs non affectées sont réservées, comme le sont les valeurs assorties d'un (R).

Remarque 2 – Tableau des codes d'échappement du SAD (111) [16].

TABLEAU A-3/H.221

Valeurs numériques pour les applications dans des canaux DFV/DGV

	Capacités (101)	Commandes (011)
[0]	IF-ISO de base sur DFV	IF-ISO actif sur DFV
[1]	IF-ISO de base sur DGV	IF-ISO actif sur DGV
[2]	IF-ISO spatial	
[3]	IF-ISO progressif	
[4]	IF-ISO arithmétique	
[5]		
[6]		
[7]		
[8]		
[9]		
[10]	curseur graphique	données de curseur en service sur DFV
[11]		
[12]		
[13]		
[14]		
[15]		
[16]	FAX actif sur DFV	FAX actif sur DFV
[17]	FAX actif sur DGV	FAX actif sur DGV
[18]		
[19]		
[20]	V.120 sur DFV	V.120 actif sur DFV
[21]	V.120 sur DGV	V.120 actif sur DGV
[22]		
[23]		
[24]		
[25]		
[26]		
[27]		
[28]		
[29]		
[30]		
[31]		

Remarque 1 – Dans le présent tableau, les attributs sont désignés par les bits correspondants (b_0 , b_1 , b_2); la colonne de gauche indique la valeur décimale des bits [b_3 , b_4 , b_5 , b_6 , b_7]. Toutes les valeurs non affectées sont réservées, comme le sont les valeurs assorties d'un (R).

Remarque 2 – Tableau des codes d'échappement du SAD (111) [18].

ANNEXE B
(à la Recommandation H.221)

**Structure de trame pour l'interfonctionnement d'un terminal
à 64 kbit/s et d'un terminal à 56 kbit/s**

B.1 *Disposition des sous-canaux*

La disposition des sous-canaux est donnée au tableau B-1/H.221.

TABLEAU B-1/H.221

Numéro de bit								1	Numéro d'octet
1	2	3	4	5	6	7 (CS)	8		
S	S	S	S	S	S	SVT	1	1	
o	o	o	o	o	o		1	:	
u	u	u	u	u	u		1	8	
s	s	s	s	s	s	SAD	1	9	
-	-	-	-	-	-		1	:	
c	c	c	c	c	c		1	16	
a	a	a	a	a	a	(SCC)	1	17	
n	n	n	n	n	n		1	:	
a	a	a	a	a	a		1	24	
l	l	l	l	l	l		1	25	
							1	.	
#	#	#	#	#	#	#	1	.	
1	2	3	4	5	6	7	1	80	

Remarque – Les éléments C1, C2, C3 et C4 du SVT sont calculés pour les 160 septets, soit 1120 bits.

B.2 *Fonctionnement du terminal à 64 kbit/s*

L'émetteur remplit le 8^e sous-canal avec «1» tandis que le récepteur recherche le SVT dans chaque sous-canal.

B.3 *Restriction concernant certains modes de communication*

Du fait que le débit d'interfonctionnement est ramené à 56 kbit/s, les modes de transmission dans lesquels le débit est supérieur à cette valeur sont interdits (les récepteurs ignorent ces codes SAD de commande). Les compléments exploitant le 7^e sous-canal initial sont transférés au 6^e sous-canal.

B.4 *Codes de commande audio (000)*

Les codes suivants remplacent les codes indiqués à l'annexe A.

- | | |
|----------------------|---|
| Neutre | Canal I neutralisé, ne contenant que le SVT et le SAD, tous les autres bits sont ignorés au niveau du récepteur. |
| Au-inactif, <i>U</i> | Pas de signal audio, pas de structure de trame, les bits 1 à 7 du canal I sont disponibles pour utilisation par d'autres commandes. |

Au-inactif, <i>F</i>	Pas de signal audio, SVT et SAD en service; 54,4 kbit/s disponibles pour utilisation par d'autres commandes.
Loi A, U7	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi A, tronquée sur 7 bits, pas de structuration en trame (mode OU).
Loi A, F6	Audio G.711 à 48 kbit/s, loi A, tronquée sur 6 bits, SVT et SAD dans le bit 7.
Loi μ , U7	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi μ , tronquée sur 7 bits, pas de structuration en trame (mode OU).
Loi μ , F6	Audio G.711 à 48 kbit/s, loi μ , tronquée sur 6 bits, SVT et SAD dans le bit 7.
G.722, U8	Il n'est pas possible de transmettre 8 bits par octet.
G.722, U7	Audio G.722 à 7 kHz, sur bits 1 à 7, 56 kbit/s (pas de structure de trame).
G.722, F6	Audio G.722 à 7 kHz, à 48 kbit/s, sur bits 1 à 6 (mode 3).
Au-16k	Audio à 16 kbit/s selon Recommandations H.200/AV.254, sur bits 1 et 2 (mode 7).
[Autres]	Toutes autres valeurs réservées.

Les valeurs (000) suivantes sont affectées en maintenant le même nombre de bits audio par octet pour les fonctionnements à 64 kbit/s et à 56 kbit/s.

[0]	Neutre
[6]	<i>impossible</i>
[7]	Au-inactif, <i>U</i>
[18]	loi A, U7
[19]	loi μ , U7
[20]	loi A, F6
[21]	loi μ , F6
[24]	G.722, U7
[25]	G.722, F6
[29]	Au-16 kbit/s
[31]	Au-inactif, <i>F</i>

