



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.221

(05/99)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Infrastructure des services audiovisuels – Multiplexage et
synchronisation en transmission

**Structure de trame pour un canal d'un débit
de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices
audiovisuels**

Recommandation UIT-T H.221

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE H
SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET MULTIMÉDIAS

Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques	H.10–H.19
Emploi de circuits de type téléphonique pour la télégraphie à fréquence vocale	H.20–H.29
Circuits et câbles téléphoniques utilisés pour les divers types de transmission télégraphique et de transmissions simultanées	H.30–H.39
Circuits de type téléphonique utilisés en bélinographie	H.40–H.49
Caractéristiques des signaux de données	H.50–H.99
CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.399
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

RECOMMANDATION UIT-T H.221

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

Résumé

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 implémentée 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 multimédias 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).

Source

La Recommandation UIT-T H.221, révisée par la Commission d'études 16 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 27 mai 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

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

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 1999

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

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Principe de base	1
1.1	Signal de verrouillage de trames (FAS, <i>frame alignment signal</i>).....	1
1.2	Signal d'affectation de débit (BAS, <i>bit-rate allocation signal</i>)	3
1.3	Signal de commande de chiffrement (ECS, <i>encryption control signal</i>)	3
1.4	Capacité résiduelle	4
2	Verrouillage de trames	4
2.1	Généralités	4
2.2	Structure de multitrame	4
2.3	Perte et reprise du verrouillage de trames	5
2.4	Perte et reprise du verrouillage de multitrame	7
2.5	Procédure pour extraire du signal de verrouillage de trames le rythme d'octet	7
	2.5.1 Règle générale	7
	2.5.2 Cas particuliers	7
	2.5.3 Recherche du signal de verrouillage de trames	8
2.6	Description de la procédure CRC4	8
	2.6.1 Calcul des bits CRC4.....	8
	2.6.2 Actions résultantes.....	9
2.7	Synchronisation de connexions multiples.....	10
	2.7.1 Connexions B multiples	10
	2.7.2 Connexions H ₀ multiples.....	11
3	Signal d'affectation de débit.....	11
3.1	Codage du BAS.....	11
3.2	Valeurs du signal d'affectation de débit	12
4	Position des bits dans les trains binaires audio, vidéo et de données	14
4.1	Trains binaires LSD	14
4.2	Trains audio codés	15
4.3	Trains binaires vidéo codés.....	20
4.4	Trains binaires audio à codage ISO	21
	Annexe A – Définitions et tableaux de valeurs du signal BAS	24
A.1	Valeurs de commande audio (000)	27
A.2	Valeurs de commande de débit utile (001)	28
A.3	Commandes vidéo, chiffrement, boucles et commandes diverses (010)	29

	Page
A.4 Commandes de transmission de données à faible vitesse/protocole multicouche (011)	32
A.5 Capacités audio (100)	33
A.6 Capacités relatives à la vidéo, aux signaux BAS à extension multiple et au chiffrement (101)	34
A.7 Capacités de débit utile (100)	35
A.8 Capacités de transmission de données à faible vitesse/protocole multicouche (101) et autres (110)	36
A.9 Valeurs des tableaux de codes d'échappement.....	36
A.10 Capacités HSD/H-MLP/MLP (Tableau A.2).....	37
A.11 Commandes HSD/H-MLP (Tableau A.2).....	40
A.12 Commandes Au-ISO (Tableau A.2).....	41
A.13 Capacités Au-ISO (Tableau A.2).....	43
A.14 Applications dans les canaux LSD/HSD – Possibilités (Tableau A.4).....	44
A.15 Applications dans les canaux LSD/HSD/MLP/H-MLP – Commandes (Tableau A.4)	45
A.16 Capacités de débit et commandes utilisées en agrégation de canal (Tableau A.6).....	45
Annexe B – Structure de trame pour l'interfonctionnement d'un terminal à 64 kbit/s et d'un terminal à 56 kbit/s	46
B.1 Disposition des sous-canaux.....	46
B.2 Fonctionnement du terminal à 64 kbit/s	46
B.3 Restriction concernant certains modes de communication.....	46
B.4 Codes de commande audio (000).....	46

Recommandation H.221

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

(révisée en 1999)

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 H_0 ou une connexion H_{11} ou H_{12} . La première connexion établie est la connexion initiale et elle transporte le canal initial dans chaque sens. Les connexions supplémentaires transportent les canaux supplémentaires.

Le débit total de l'information transmise est appelé "débit utile"; 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 Figure 1). Le huitième sous-canal est le canal de service (SC, *service channel*) qui regroupe les éléments décrits en 1.1 à 1.4.

Un canal H_0 , H_{11} ou H_{12} peut être considéré comme composé de plusieurs intervalles de temps (TS, *time-slots*) à 64 kbit/s (voir Figure 2). 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 supplémentaires est utilisée pour la synchronisation, la numérotation des canaux et les commandes connexes.

L'expression "canal I" s'applique au canal B initial ou unique et à l'intervalle de temps n° 1 (TS1) du premier (ou unique) canal H_0 et aux TS1 de H_{11} et H_{12} .

1.1 Signal de verrouillage de trames (FAS, *frame alignment signal*)

Ce signal structure le canal I et autres canaux tramés à 64 kbit/s en trames de 80 octets chacune et en multitrames (MF, *multiframes*) de 16 trames. Chaque multiframe est divisée en 8 sous-multitrames (SMF, *sub-multiframes*) de 2 trames chacune. L'expression "signal de verrouillage de trames" se rapporte aux bits 1 à 8 du SC 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 trames. Les autres intervalles de temps sont synchronisés 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 FAS 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. Il y a lieu de noter que si l'interfonctionnement doit être assuré entre le terminal audiovisuel et le terminal téléphonique, il est essentiel que la transmission utilise la synchronisation du réseau. Du côté récepteur toutes les positions binaires du FAS doivent être examinées. Si une position binaire indiquée par le FAS n'est pas compatible avec la base de temps

fournie par le réseau pour les octets, la position FAS a priorité. Cela peut se produire lorsque le récepteur utilise la synchronisation réseau des octets alors que l'émetteur ne l'utilise pas, par exemple dans un terminal utilisant des codecs séparés avec adaptateur de terminal RNIS ou lors d'un interfonctionnement entre terminaux à 64 kbit/s et à 56 kbit/s.

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

numéro de bit								
1	2	3	4	5	6	7	8 (SC)	
s	s	s	s	s	s	s	FAS	1
o	o	o	o	o	o	o		:
u	u	u	u	u	u	u		8
s	s	s	s	s	s	s	BAS	9
-	-	-	-	-	-	-		:
c	c	c	c	c	c	c		16
a	a	a	a	a	a	a	ECS	17
n	n	n	n	n	n	n		:
a	a	a	a	a	a	a		24
l	l	l	l	l	l	l		25
								.
#	#	#	#	#	#	#	#	.
1	2	3	4	5	6	7	8	80

FAS signal de verrouillage de trames (*frame alignment signal*)
 BAS signal d'affectation de débit (*bit-rate allocation signal*)
 ECS signal de commande de chiffrement (*encryption control signal*)

Figure 1/H.221 – Frame structure of a single 64 kbit/s channel (B-channel)

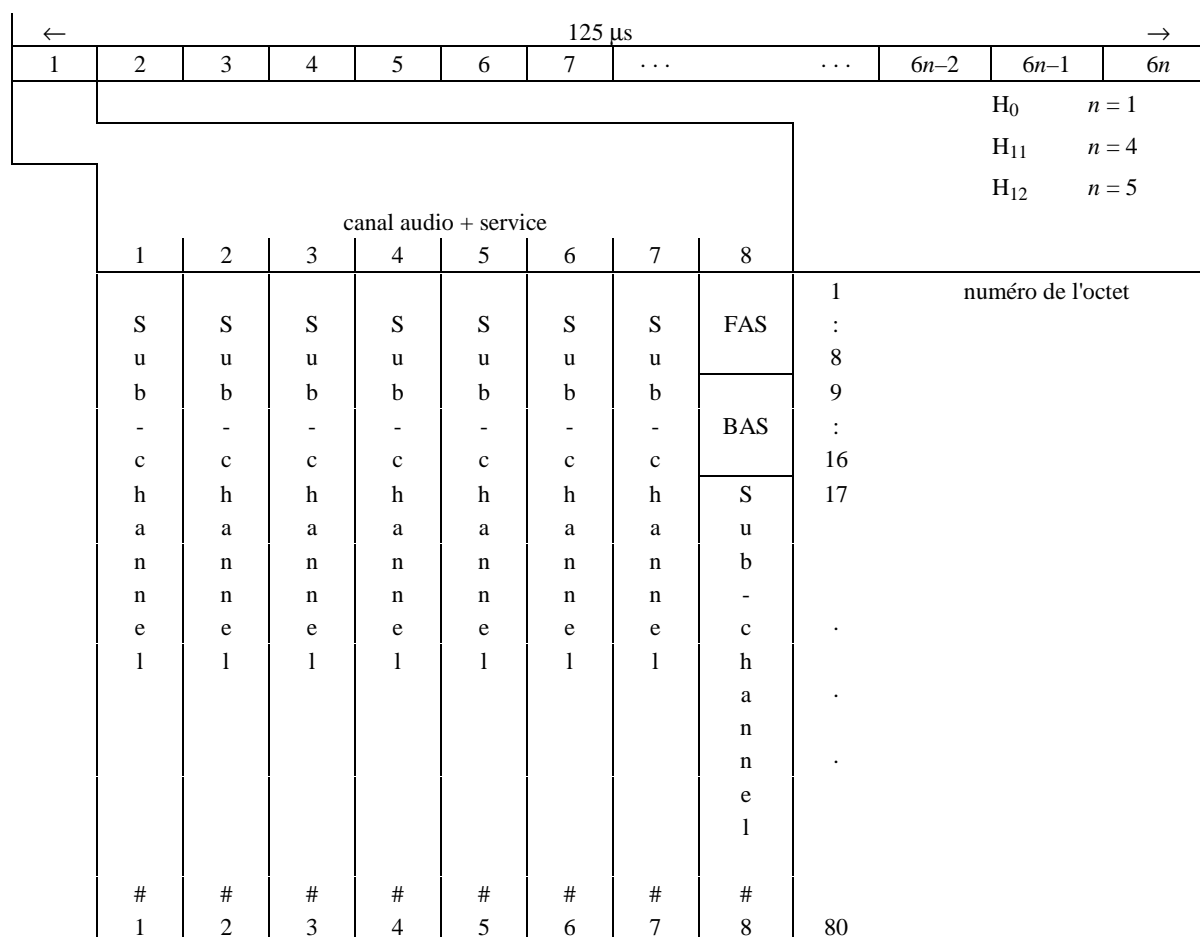


Figure 2/H.221 – Structure de trame d'un canal unique à débit élevé (canaux H₀, H₁₁, H₁₂)

1.2 Signal d'affectation de débit (BAS, *bit-rate allocation signal*)

Le signal d'affectation de débit est constitué par les bits 9 à 16 du SC 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 commande et d'indication.

NOTE – Dans certains pays exploitant des canaux à 56 kbit/s, le débit 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 (ECS, *encryption control signal*)

Une future possibilité de chiffrement peut nécessiter un canal de transmission spécialisé. Il est prévu 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. Le débit variable de données et le débit vidéo sont alors amputés de 800 bit/s. Ces 800 bit/s forment le canal ECS.

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 BAS. 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 micro-ordinateurs).

2 Verrouillage de trames

2.1 Généralités

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 FAS (voir Figure 3) qui contient:

- la structure de multitrame (voir 2.2);
- le mot de verrouillage de trames (FAW, frame alignment word);
- le bit A;
- les bits E et C (voir 2.6).

Le FAW est de forme "0011011" (bits 2 à 8 des trames paires du FAS, 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 2.3); pour les canaux additionnels, voir 2.7.1.

2.2 Structure de multitrame

Chaque multitrame contient 16 trames consécutives numérotées de 0 à 15, divisées en huit sous-multitrames de 2 trames chacune (voir Figure 4). 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.

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

NOTE 1 – Voir 2.2 et la Figure 4.

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

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

NOTE 4 – L'utilisation des bits E et C1 à C4 est décrite en 2.6 [0 = pas d'erreur, ou contrôle de redondance cyclique (CRC, *cyclic redundancy check*) non utilisé; 1 = erreur].

Figure 3/H.221 – Affectation des bits 1 à 8 du canal de service dans chaque trame

Les bits 1 des trames 0, 2, 4 et 6 peuvent être utilisés pour un compteur modulo 16 afin de numéroter les multitrames par ordre décroissant. Le bit de plus faible poids est transmis dans la trame 0 et le bit de plus fort poids 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 numérotage des multitrames est obligatoire, dans les canaux initiaux comme dans les canaux supplémentaires, pour les communications à canaux B multiples ou à canaux H₀ multiples; mais il est facultatif pour les communications à canal B unique ou à canal H₀ unique ou à canal H₁₁/H₁₂ et pour les autres communications où il n'est pas nécessaire d'assurer une synchronisation entre canaux multiples.

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 numéroter 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.

2.3 Perte et reprise du verrouillage de trames

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

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

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

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

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

	sous-multitrame (SMF)	trame	bits 1 à 8 du canal de service dans chaque trame							
			1	2	3	4	5	6	7	8
multitrame	SMF1	0	N1	0	0	1	1	0	1	1
		1	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF2	2	N2	0	0	1	1	0	1	1
		3	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF3	4	N3	0	0	1	1	0	1	1
		5	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF4	6	N4	0	0	1	1	0	1	1
		7	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF5	8	N5	0	0	1	1	0	1	1
		9	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF6	10	L1	0	0	1	1	0	1	1
		11	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF7	12	L2	0	0	1	1	0	1	1
		13	L3	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF8	14	TEA	0	0	1	1	0	1	1
		15	R	1	A	E	C1	C2	C3	C4

1-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
septième et au-dessus	1	1	1

R réservé pour une utilisation future, mis à 0.

A, E, C1-C4 comme dans la Figure 3.

N1-N4 utilisés pour le numérotage des multitrames comme indiqué en 2.2; mis à 0 lorsque le numérotage est inactif.

numéro de multitrame		N4	N3	N2	N1	
0	0	0	0	0	0	(ou numérotage inactif)
1	0	0	0	1	1	
2	0	0	1	0	0	
..	
15	1	1	1	1	1	

N5 indique si le numérotage des multitrames est actif (N5 = 1) ou inactif (N5 = 0).

TEA l'alarme du 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, la TEA est mise à 0.

Figure 4/H.221 – Affectation des bits 1 à 8 du canal de service de chaque trame d'une multitrame

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 de 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 trames est repris.

NOTE – Les terminaux de ce type ne peuvent pas émettre d'alarme TEA (voir Figure 4).

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 d'affectation BAS et qu'il est capable d'interpréter ces codes.

Par définition, le verrouillage de multitrame sera considéré comme perdu lorsque trois mots de verrouillage de multitrame consécutifs auront été reçus avec une erreur. Par définition, le verrouillage de multitrame sera considéré comme repris lorsque le mot de verrouillage de 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 à l'émission. Il est réinitialisé lorsque le verrouillage de multitrame se trouve de nouveau repris. Cette réinitialisation a également lieu dans les canaux supplémentaires lorsque le verrouillage de multitrame et la synchronisation avec le canal initial sont rétablis.

2.5 Procédure pour extraire du signal de verrouillage de trames le rythme d'octet

Lorsque le réseau ne fournit pas de rythme d'octet, le terminal peut rétablir la synchronisation octets en réception à partir de la synchronisation bit et du signal de verrouillage de trames. L'horloge octet à l'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 en réception est normalement déterminée à partir de la position du signal de verrouillage de trames. Mais au début de la communication et avant que le verrouillage de trames soit obtenu, l'horloge octet en réception peut être prise comme étant la même que l'horloge octet interne d'émission. Dès qu'un premier verrouillage de trames est obtenu, l'horloge octet en réception est initialisée sur la nouvelle position des bits, mais n'est pas encore validée. Elle ne sera validée que si le verrouillage de trames 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 trames n'a pas encore été obtenu, le terminal peut temporairement utiliser l'horloge octet d'émission;
- b) lorsque le verrouillage de trames est perdu après avoir été acquis, l'horloge octet en réception ne doit pas être modifiée jusqu'à la reprise du verrouillage de trames;
- c) dès que le verrouillage de trames et de multitrame a été acquis une fois, l'horloge octet est considérée comme valide pour le reste de la communication, à moins que le verrouillage de trames ne soit perdu et qu'un nouveau verrouillage de trames 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 signal BAS), l'horloge octet antérieurement obtenue doit être conservée;
- e) lorsqu'un nouveau verrouillage de trames est obtenu sur une nouvelle position, différente de celle qui a été précédemment validée, l'horloge octet en 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 trames 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 trames

Deux techniques peuvent être utilisées: la recherche séquentielle ou la recherche parallèle. Dans la technique séquentielle, chacune des huit positions binaires possibles pour le FAS est essayée. Si le FAS 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 trames 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, *4-bit cyclic redundancy check*) dans laquelle les quatre 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 huit 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/H₁₂¹, pour un bloc constitué de deux trames: une trame paire (contenant les sept premiers bits du mot FAW) suivie d'une trame impaire (contenant le huitième bit du FAW). La longueur du bloc CRC4 est donc de 160/960/3840/4800 octets pour un canal B/H₀/H₁₁/H₁₂ et de 320/480/640/1280/1920/2880/3680 octets pour un canal à 128/192/256/512/768/1152/1472 kbit/s. Le calcul est effectué 50 fois par seconde.

NOTE – Il en va de même dans le cas des canaux H₀/H₁₁ ou d'un débit utile de 128/192/256/320/512/768/1152/1472 kbit/s dans des réseaux à restriction, les bits de bourrage étant compris dans le calcul. Voir l'Annexe B pour les canaux B à restriction.

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".

¹ Si le débit utile 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.

2.6.1.2 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 en 2.6.1.1;
- iii) le reste de l'opération de multiplication-division est mémorisé, prêt pour insertion dans les emplacements CRC concernés de la trame impaire suivante.

NOTE – 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 en 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.

2.6.2.2 Contrôle du verrouillage de trames (voir Note)

Dans le cas d'une simulation longue du mot FAW, l'information CRC4 peut être utilisée pour déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trames. 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 trames doit être à nouveau déclenchée.

Les 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 trames en raison de la présence de 89 blocs erronés ou plus, soit inférieure à 10^{-4} ;
- en cas d'une simulation du verrouillage de trames, la probabilité de ne pas déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trames après une période de 2 secondes soit inférieure à 2,5%.

NOTE – Les valeurs indiquées dans le présent sous-paragraphe et dans le sous-paragraphe suivant sont des exemples pour le cas d'un canal à 64 kbit/s; pour les canaux H₀, H₁₁ ou H₁₂ 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 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 Note). En pareil cas, une seule connexion initiale B ou H_0 est établie; la possibilité d'établir plusieurs connexions est déterminée à partir du signal BAS 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.

NOTE – 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 FAS et le BAS sont transmis sur chaque canal B (voir Note).

NOTE – Les débits réels qui sont autorisés par la présente Recommandation pour ces codages audio à l'intérieur d'un canal I à 64 kbit/s sont respectivement de 64 kbit/s et de 56 kbit/s avec les séquences de commande (000) [4/5 et 18/19]. Dans une communication audiovisuelle à 2 canaux B, il n'est donc pas permis de transmettre des signaux audio à trame G.711 dans le canal I et des signaux vidéo dans le canal supplémentaire. Il faut que les deux canaux soient synchronisés, que le codage audio soit réglé à 56 kbit/s et que le codage vidéo occupe les 68,8 kbit/s restants lorsqu'il est activé.

Le FAS intervient comme suit:

- le numérotage des multitrames sert à déterminer le temps de transmission relatif entre les canaux B, comme indiqué en 2.2;
- les numéros de canal sont transmis dans le FAS comme indiqué en 2.2, le canal de la connexion initiale portant le numéro 1; jusqu'à 23 connexions supplémentaires sont possibles;
- les numéros des canaux supplémentaires sont également transmis dans le signal BAS, conformément au Tableau A.5;
- le bit A du signal émis est mis à 1 dans le canal B supplémentaire de la même connexion chaque fois que les signaux reçus sur le canal supplémentaire ne sont pas synchronisés avec le canal initial;
- lorsque l'on obtient la synchronisation en réception entre le canal initial et les canaux supplémentaires en introduisant un délai permettant de synchroniser 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, car il est lié à un état physique du trajet de transmission.

Dans les connexions supplémentaires, l'utilisation du signal BAS est limitée à la transmission du numéro de canal supplémentaire (conformément au Tableau A.5) et de TIX (voir Recommandation H.230) (de sorte que la numérotation de canal de toute connexion supplémentaire doit être transmise à la fois dans le BAS conformément à l'Annexe A et dans le FAS conformément au 2.2), alors que la numérotation du canal initial n'est envoyée que dans le signal FAS.

A la réception du bit A mis à zéro dans des canaux numérotés séquentiellement, le terminal distant peut ajouter leur capacité à la connexion initiale en envoyant le BAS de débit utile défini dans l'Annexe A. L'ordre de transmission des bits dans les canaux est conforme aux exemples donnés au paragraphe 4.

2.7.2 Connexions H_0 multiples

Les signaux FAS et BAS sont transmis dans le premier intervalle de temps de chaque canal H_0 .

Le FAS est utilisé comme indiqué en 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 supplémentaires, le BAS est utilisé comme indiqué en 2.7.1.

3 Signal d'affectation de débit

3.1 Codage du BAS

Le signal d'affectation de débit (BAS, *bit-rate allocation signal*) occupe les bits 9 à 16 du canal de service dans chaque trame. Un code BAS à huit bits ($b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7$) est complété par huit bits de correction d'erreur ($p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7$) pour implémenter 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:

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

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

Le code du signal BAS 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 BAS ou de la correction d'erreur sont émis dans l'ordre comme indiqué dans le Tableau 2 pour éviter une imitation du mot de verrouillage de trames.

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 BAS est valide si:

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

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

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

3.2 Valeurs du signal d'affectation de débit

Le codage du signal BAS se fait par une méthode d'attributs. 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 codes BAS sont définis dans la présente Recommandation, mais toutes les procédures régissant leur emploi figurent dans les Recommandations H.242, H.243, H.244 et J.52 et dans les Recommandations auxquelles celles-ci se réfèrent.

Les attributs suivants sont définis dans les Tableaux A.1, A.2, A.4 et A.6:

Attribut	Tableau A.1	Tableau A.2	Tableau A.4	Tableau A.6
000	Commandes de codage son	Réservé aux commandes	Réservé aux commandes	Réservé aux commandes
001	Commandes de débit utile	Commandes Au-ISO	Réservé aux commandes	Réservé aux commandes
010	Commandes vidéo et autres	Réservé aux commandes	Commandes	Commandes
011	Commandes de données	Commandes HSD/H-MLP	Commandes	Commandes
100	Capacités	Capacités Au-ISO	Capacités	Capacités
101	Capacités	Capacités HSD/H-MLP	Réservé aux capacités	Capacités
110	Capacités	Capacités	Réservé aux capacités	Réservé aux capacités
111	Codes d'échappement	Interdit	Interdit	Interdit

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 complets et sur réseaux à restriction 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 divers algorithmes recommandés;
- transmission de données à faible vitesse (LSD, *low-speed data*) sur le canal I ou l'intervalle de temps n° 1 d'un canal initial à débit supérieur;
- transmission de données à grande vitesse (HSD, *high-speed data*) 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 par un protocole normalisé sur une voie logique soit du canal I protocole multicouche MLP soit sur un autre support que le canal I (protocole H-MLP);
- signal de commande de chiffrement;
- boucle vers le réseau à des fins de maintenance;
- signaux de commande et d'indication;
- messagerie permettant notamment d'acheminer des informations concernant le fabricant et le type de l'équipement.

Les attributs de BAS de commande ont la signification suivante: à la réception d'un code BAS 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 paragraphe 12/H.242). Les positions binaires occupées par les combinaisons BAS de commandes sont illustrées aux Figures 5a à 5g.

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

La valeur [0] de l'attribut (111) est réservée à la mise du canal BAS à une nouvelle classe de fonctionnement. Les valeurs [1-14] sont réservées. Un équipement conforme à la présente Recommandation traitera ces valeurs comme des extensions SBE inconnues en ignorant l'octet suivant et sans introduire une condition de dérangement. Ce changement par rapport à la version précédente ouvre la voie à l'utilisation éventuelle de ces codes d'échappement sans introduction d'une nouvelle famille ou classe de codes.

Les valeurs [15-23] de l'attribut (111) sont des codes BAS d'échappement temporaires pour une extension sur un seul octet (SBE, *single byte extension*) constituant un pointeur affecté à l'un des huit tableaux de codes de BAS d'échappement comportant chacun 224 entrées (les codes commençant par 111 ne sont pas utilisés dans les tableaux de codes BAS d'échappement). Le BAS qui suit indique l'entrée spécifique du tableau considéré.

La valeur (111) [24] est le marqueur de possibilités (voir paragraphe 2/H.242), suivi par des codes BAS normaux et non pas par des valeurs d'échappement.

Les sept dernières valeurs de l'attribut (111) indiquent une extension sur plusieurs octets (MBE, *multiple byte extension*); elles permettent d'envoyer les messages spécifiés dans A.9.

4 Position des bits dans les trains binaires audio, vidéo et de données

4.1 Trains binaires LSD

numéro de bit		numéro d'octet
7	8	
1	FAS	1
2		2
:		:
8	BAS	8
9		9
:		:
16	18	16
17		17
19		18
:	:	:
143	144	80

Figure 5a/H.221 – Numérotation et position des bits LSD 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	FAS	1
:	:	:	:	:	:	:		2
:	:	:	:	:	:	:		:
50	51	52	53	54	55	56	BAS	8
57	58	59	60	61	62	63		9
:	:	:	:	:	:	:		:
106	107	108	109	110	111	112	sous-canal 8	16
113	114	115	116	117	118	119		17
120	121	122	123	124	125	126		18
:	:	:	:	:	:	:	:	:
554	555	556	557	558	559	560	:	80

Figure 5b/H.221 – LSD 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	FAS	1	
:	:	:	:	:	:	:		2	
:	:	:	:	:	:	:		8	
50	51	52	53	54	55	56		9	
57	58	59	60	61	62	63	BAS	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 5c/H.221 – LSD à 62,4 kbit/s

4.2 Trains audio codés

débit audiofréquence	numéro de bit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Rec. G.711	bit de plus fort poids	...	...	...	...	...	...	bit de plus faible poids
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	–	–
autres	voir ci-dessous	–	–	–	–	–	–	–

H bande audio haute

L bande audio basse

Figure 5d-1/H.221 – Position des bits dans les trains binaires audio G.711 et G.722

Signaux audio G.728

La trame LD-CELP (prédiction linéaire excitée par codes à faible retard) se compose des 40 bits numérotés comme suit:

mot de code 0, du bit 9 (plus fort poids) au bit 0 (plus faible poids): 09,08,07,06,05,04,03,02,01,00

mot de code 1, du bit 9 (plus fort poids) au bit 0 (plus faible poids): 19,18,17,16,15,14,13,12,11,10

mot de code 2, du bit 9 (plus fort poids) au bit 0 (plus faible poids): 29,28,27,26,25,24,23,22,21,20

mot de code 3, du bit 9 (plus fort poids) au bit 0 (plus faible poids): 39,38,37,36,35,34,33,32,31,30

Ces éléments sont insérés dans deux sous-canaux H.221 à 8 kbit/s, les bits impairs dans le premier sous-canal et les bits pairs dans le second. Cette structure est répétée quatre fois dans chaque trame H.221 de 10 ms, comme indiqué ci-dessous. Le premier mot de code de chaque trame H.221 sera donc toujours le premier mot de code dans la trame du codeur de fréquences vocales. On pourra déterminer la synchronisation du codeur de fréquences vocales à partir du signal de verrouillage de trames (FAS) H.221.

		trame H.221 de 10 ms								
numéro de bit		1	2	3	4	5	6	7	8	numéro d'octet
codeur trame 0 du codeur vocal	09	08							F	1
	07	06							A	2
	05	04							S	3
	03	02								"
	01	00								"
	19	18								"
	17	16								"
	"	"								"
	11	10								"
	29	28								"
	"	"								"
	21	20								"
	39	38								"
	"	"								"
31	30								"	
trame 1 du codeur vocal	09	08								"
	07	06								"
	"	"								"
	33	32								"
31	30								"	
trame 2 du codeur vocal	09	08								"
	07	06								"
	"	"								"
	33	32								"
31	30								"	
trame 3 du codeur vocal	09	08								"
	07	06								"
	"	"								"
	33	32								79
31	30								80	

Figure 5d-2/H.221 – Position des bits dans les trains binaires audio G.728

Trains binaires audio G.729

La trame AS-CELP (RIO-1) est constituée de 80 bits.

Ces 80 bits sont condensés dans la trame H.221 de 10 ms montrée ci-dessous. Le premier mot code de chaque trame H.221 est toujours le premier mot code de la trame vocale. La synchronisation des codeurs vocaux est tirée du signal FAS.

		trame H.221 de 10 ms								
numéro de bit		1	2	3	4	5	6	7	8	numéro d'octet
trame de codeur vocal	0								F	1
	1								A	2
	2								S	3
	3									4
	4									5
	etc.									etc.
	78									79
	79									80

Figure 5d-3/H.221 – Position des bits dans les trains binaires audio G.729

La position et l'affectation de chaque bit du train binaire du codec sont spécifiées dans le Tableau 8/G.729. Le train binaire commence par le bit désigné L0 et se termine par le bit de plus faible poids de GB2.

Trains binaires audio G.723.1

Il y a trois types de trame G.723.1, le type en question étant représenté par les deux premiers bits de la trame. Ce sont trois types de trames "au débit supérieur" contenant 24 octets (192 bits) de données, des trames "au débit inférieur" contenant 20 octets (160 bits) de données et des trames SID (*silence insertion descriptor*) contenant 4 octets (32 bits) de données. Les trames G.723.1 contiennent 30 ms de signal audio; au cours des silences au niveau du codeur, il est possible qu'aucune trame ne soit produite.

Le train binaire pour le codec G.723.1 est transmis dans le sous-canal 1 du multiplex H.221. Les trames G.723.1 sont verrouillées sur les trames H.221. Le premier octet du sous-canal 1 de chaque trame H.221 contient de l'information de verrouillage de trames audio. Cet octet est connu en tant que "octet de verrouillage" ou "octet AO". Chaque trame audio G.723.1 sera transmise en trois trames H.221 successives; l'ensemble de trames formant une trame audio G.723.1 complète est appelé un "triplet".

Le codage du verrouillage de trames audio occupe les trois premiers bits (en partant du bit de plus fort poids) de l'octet AO. Les codes correspondant aux trois trames (trame avant, trame centrale, trame arrière) d'un triplet seront respectivement 100, 010 et 001. Le code de verrouillage "111" indique que la trame H.221 en question ne fait pas partie d'un triplet et ne contient pas de données G.723.1; une telle trame est une "trame de glissement" utilisée pour tenir compte des écarts entre horloges et des périodes pendant lesquelles le codeur ne produit aucune trame audio. Les cinq bits de plus faible poids de l'octet AO sont réservés pour une utilisation future et seront mis à 1.

Les données G.723.1 suivront immédiatement l'octet AO dans chaque trame d'un triplet. Les données G.723.1 seront condensées comme indiqué dans la Recommandation G.723.1, l'octet de plus fort poids étant transmis en premier et ensuite les autres octets en fonction de leur poids décroissant. Un code CRC sera calculé conformément à la procédure spécifiée pour le "code CRC AL 2" de la Recommandation H.223 pour les données audio G.723.1 seulement, sans tenir compte de l'octet AO ou d'éventuels bits de remplissage, et cette valeur d'un octet suivra immédiatement les données audio G.723.1, le bit de plus fort poids du code CRC étant transmis en premier. Le reste du triplet sera complété par des bits de remplissage 11111111. L'emploi du code CRC AL2 de la Recommandation H.223 est nécessaire pour la transmission du signal audio G.723.1 dans le

multiplex H.221. Les trames audio G.723.1 reçues pour lesquelles le code CRC calculé est différent du code CRC AL2 reçu seront ignorées et traitées comme des trames effacées par le décodeur G.723.1.

Si le verrouillage de trames audio requiert que la transmission d'une trame G.723.1 audio codée mais qu'aucune trame audio signale audio G.723.1 codée n'est disponible pour l'émetteur H.221, celui-ci émettra une trame de glissement. Cette situation peut survenir par suite d'un écart entre l'horloge du décodeur et l'horloge de transport ou parce que le codeur a détecté un silence et qu'il ne produit aucune trame audio. Après l'octet AO, une trame de glissement sera remplie de "11111111". Si aucune trame audio n'est disponible après l'envoi par l'émetteur d'une trame de glissement, l'émetteur continuera d'envoyer des trames de glissement jusqu'à ce qu'un signal audio soit disponible. Les trames de glissement ne contiendront pas de code CRC. Les récepteurs chercheront un nouveau verrouillage G.723.1 avec tramage H.221 après réception d'un nombre quelconque de trames de glissement.

Si le codeur audio G.723.1 produit des trames audio plus rapidement qu'elles ne peuvent être transmises en mode H.221, les trames audio G.723.1 sont ignorées et remplacées par des trames de glissement en nombre nécessaire pour tenir compte de cette forme de décalage entre les horloges. Il ne sera pas tenu compte de cet écart par l'émission de trames G.723.1 partielles.

Le sous-paragraphe 3.2/H.221 requiert le verrouillage des changements de mode audio H.221 sur une limite de sous-multitrane. Si, après un tel changement de mode audio pour lancer la fonction G.723.1, il n'y a pas de trame disponible à la limite de sous-multitrane suivante, on utilisera la procédure ci-après: l'émetteur H.221 enverra des trames de glissement en commençant par la première trame de la première sous-multitrane suivant après le signal BAS G.723.1 et en continuant jusqu'à ce qu'une trame audio G.723.1 soit disponible.

La Figure 5d-4 illustre l'affectation des bits des trois trames G.723.1 et des trames de glissement.

Trame H.221	n° de bit	sous-canal 1						...	sous-canal 8
		trame de silence G.723.1		trame à débit inférieur G.723.1		trame à débit supérieur G.723.1			
première trame H.221	1	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	2	AO	0	AO	0	AO	0	FAS	
	3	AO	0	AO	0	AO	0	FAS	
	4	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	5	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	6	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	7	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	8	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	9	MSB d'octet 1 de trame G.723.1		MSB d'octet 1 de trame G.723.1		MSB d'octet 1 de trame G.723.1			
			
	40	LSB d'octet 4 de trame G.723.1		...		...
	41	MSB de CRC AL2		...		...
			
	48	LSB de CRC AL2		...		...
49	début du remplissage	1	...		...	
...	...	1	...		...	
80	poursuite du remplissage	1	LSB d'octet 9 de trame G.723.1		LSB d'octet 9 de trame G.723.1				
deuxième trame H.221	81	AO	0	AO	0	AO	0	FAS	
	82	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	83	AO	0	AO	0	AO	0	FAS	
	84	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	85	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	86	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	87	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	88	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	89	poursuite du remplissage	1	MSB d'octet 10 de trame G.723.1		MSB d'octet 10 de trame G.723.1			
	...	...	1	...		...
	160	poursuite du remplissage	1	LSB d'octet 18 de trame G.723.1		LSB d'octet 18 de trame G.723.1			
troisième trame H.221	161	AO	0	AO	0	AO	0	FAS	
	162	AO	0	AO	0	AO	0	FAS	
	163	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	164	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	165	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	166	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	167	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	168	AO	1	AO	1	AO	1	FAS	
	169	poursuite du remplissage	1	MSB d'octet 19 de trame G.723.1		MSB d'octet 19 de trame G.723.1			
	...	...	1	...		...
	184	...	1	LSB d'octet 20 de trame G.723.1		...			
	185	...	1	MSB de CRC AL2 (débit inférieur)		...			
	...	...	1	...		...
	192	...	1	LSB de CRC AL2 (débit inférieur)		...			
	193	...	1	début du remplissage	1	...			
	...	...	1	...	1	...		
	216	...	1	...	1	LSB d'octet 24 de trame G.723.1			
	217	...	1	...	1	MSB de CRC AL2 (débit sup.)			
	...	...	1	...	1	...		
224	...	1	...	1	LSB de CRC AL2 (débit sup.)				
225	...	1	...	1	début du remplissage	1			
...	...	1	...	1	...	1			
240	fin du remplissage	1	fin du remplissage	1	fin du remplissage	1			

Figure 5d-4/H.221 – Position des bits dans le train binaire audio G.723.1

4.3 Trains binaires vidéo codés

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

Figure 5e/H.221 – Position des bits des trains binaires vidéo dans deux canaux B

NOTE – La Figure 5e est également un exemple de l'ordre des bits qui s'applique quand les commandes MLP-14,4k et H-MLP-62,4k sont en vigueur, formant un canal MLP unique.

TS1							TS2		TS3		TS4		TS5		TS6		
A	A	A	A	A	A	A	F	V1	V8	V9	V16	V17	V24	D1	D8	D9	D16
							A	V25				V48		D17		D32	
							S										
							B										
							A	V361				V384		D241		D256	
							S	V386				V409		D257			
							V	V411									
							V	.	.			.		.	.	.	.
						
							V	V1961 ..				.. V1984		D1265 ..		.. D1280	

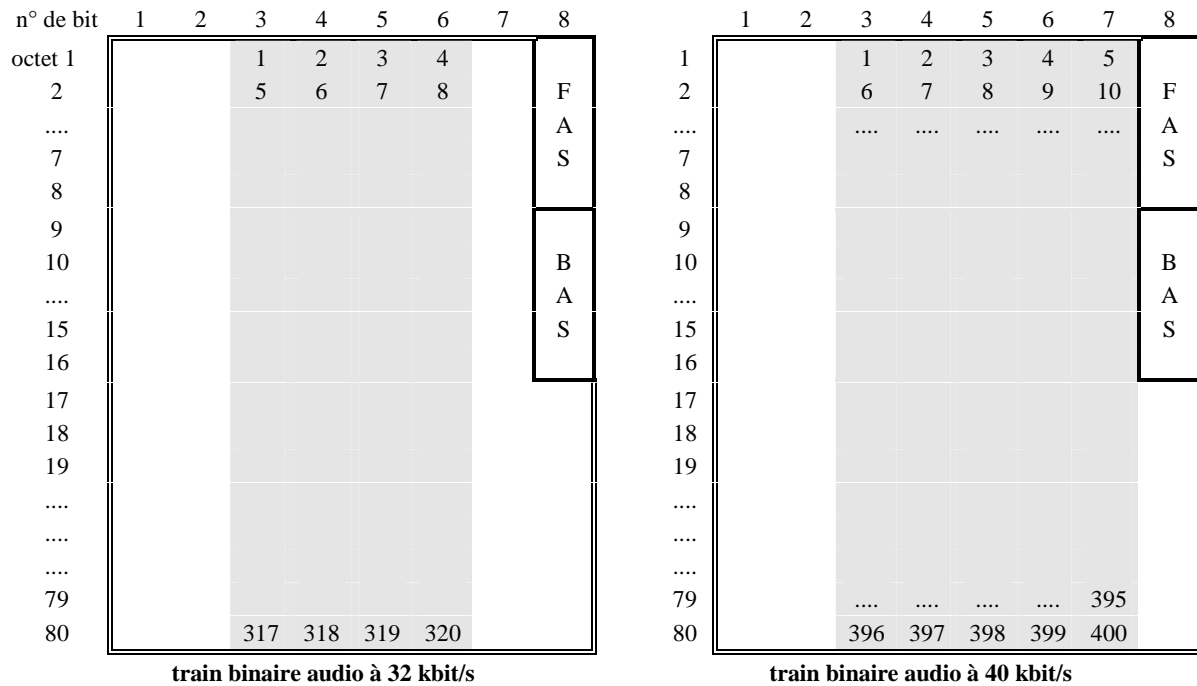
Figure 5f/H.221 – Données HSD à 128 kbit/s dans le canal H₀

canal B initial								2 ^e canal		3 ^e canal		4 ^e canal		5 ^e canal		6 ^e canal					
A	A	A	A	A	A	A	F	V1	V7	F	V8	V14	F	V15	V21	F	V22	V28	F	D1	D8
							A	V29		A			A		V42	A	V56		A	D9	D16
							S			S			S			S			S		
							B			B			B			B			B		
							A			A			A			A			A		
							S	V421		S			S			S	V448		S	D121	D128
							V	V450									V481			D129	D136
							V	V483									V514			D137	D144
							.	.												.	
							.	.												.	
							V	V2529 ..									.. V2560			D633 ..	
																				D640	

Figure 5g/H.221 – Données HSD à 64 kbit/s dans 6 canaux à 64 kbit/s

4.4 Trains binaires audio à codage ISO

La Figure 6 illustre la position des bits dans les trains audio codés ISO/CEI 11172-3 dans divers canaux.



NOTE – Les bits 1 et 2 sont libres afin que le codage G.728 puisse être utilisé simultanément.

Figure 6a/H.221 – Position des bits du train binaire audio codé ISO/CEI 11172-3 dans un ou deux canaux à 64 kbit/s: flux audio de 32 et 40 kbit/s

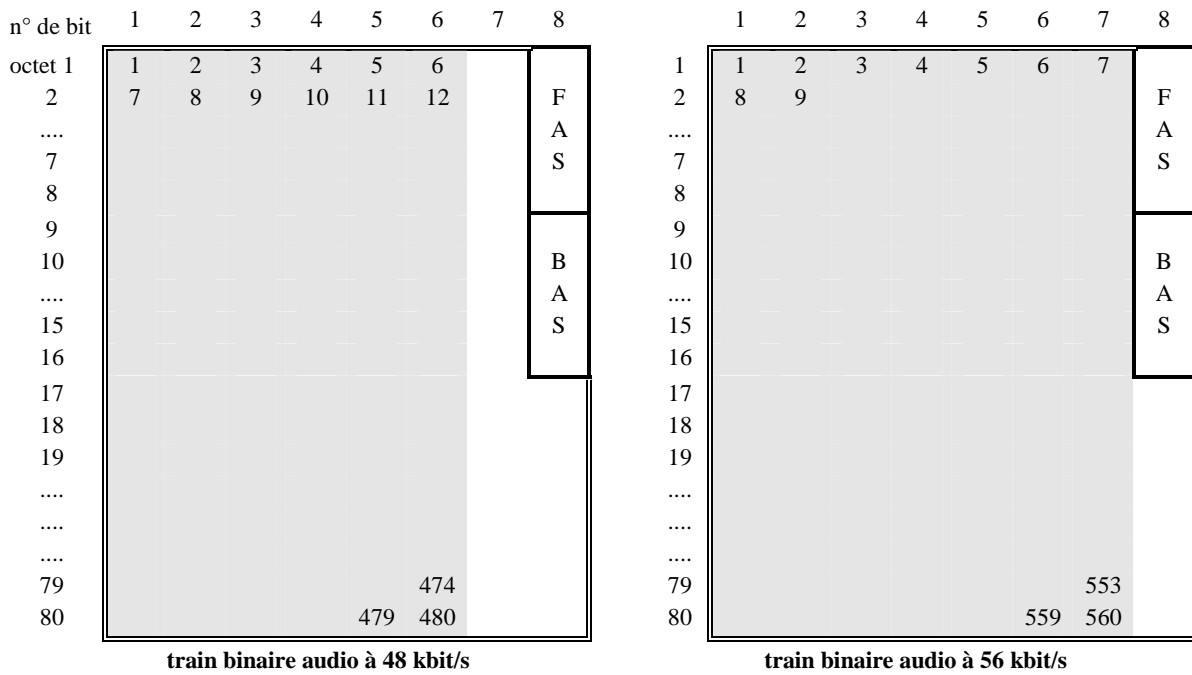


Figure 6b/H.221 – Position des bits du train binaire audio codé ISO/CEI 11172-3 dans un ou deux canaux à 64 kbit/s: flux audio de 48 et 56 kbit/s

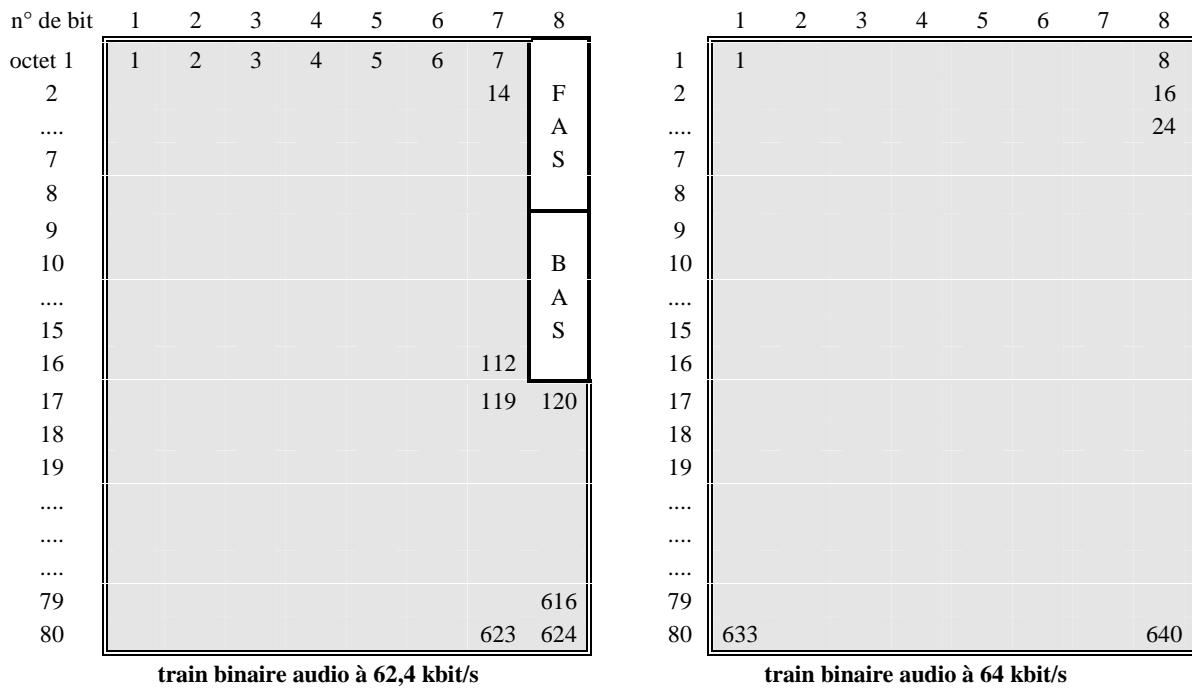


Figure 6c/H.221 – Position des bits du train binaire audio codé ISO/CEI 11172-3 dans un ou deux canaux à 64 kbit/s: flux audio de 62,4 et 64 kbit/s

n° de bit	canal initial								canal #2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
octet 1					1	2		F	3	4	5	6	7	8	9	F
2					10	11		A	12	13	14	15	16	17	18	A
...								S								S
7																
8																
9																
10								B								B
...								A								A
15								S								S
16					136	137			138	139	140	141	142	143	144	
17					145	146			147	148	149	150	151	152	153	154
18																
...																
40														382	383	384
41					385	386		387	388	389	390	391	392	393	394	395
...																
56					550	551		552	553							560
57					561											570
...																
79																790
80															799	800

train binaire audio à 80 kbit/s dans deux canaux à 64 kbit/s

Figure 6d/H.221 – Position des bits du train binaire audio codé ISO/CEI 11172-3 dans un ou deux canaux à 64 kbit/s: flux audio de 80 kbit/s

n° de bit	canal initial								canal #2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
octet 1	1	2	3	4	5	6	7	F	8	9	10	11	12	13	14	F
2								A								A
...								S								S
7																
8																
9																
10								B								B
...								A								A
15								S								S
16							217		218						224	
17							231	232	233						239	240
18																
19																
...																
...																
...																
79																
80																1248

train binaire audio à 124,8 kbit/s dans deux canaux à 64 kbit/s

NOTE – La position des bits du train binaire audio dans trois canaux ou davantage peut être déterminée à partir des illustrations précédentes relatives à deux canaux.

Figure 6e/H.221 – Position des bits dans le train binaire audio codé ISO/CEI 11172-3 dans un ou deux canaux à 64 kbit/s: flux audio de 124,8 kbit/s

ANNEXE A

Définitions et tableaux de valeurs du signal BAS

Les valeurs d'attribut du signal BAS sont définies dans la présente annexe et les valeurs numériques correspondantes sont indiquées aux Tableaux A.1 et A.2. Dans ces tableaux, l'en-tête de colonne indique la désignation de l'attribut sous forme binaire (b_0, b_1, b_2); la colonne de gauche donne la forme décimale des éléments binaires [b_3, b_4, b_5, b_6, b_7]; par exemple, la commande "boucle numérique" a la valeur (010) [10100]. Toutes les valeurs non assignées sont réservées, de même que les valeurs marquées (R).

Tableau A.1/H.221 – Valeurs numériques du signal BAS

	(000)	(001)	(010)	(011)	(100)	(101)	(110)	(111)
[0]	neutre ^{a)}	64k	vidéo hors service	LSD hors service	neutre	LSD-var	restrict. L	classe (R)
[1]	CAPEX	2 × 64k	H.261 en service	LSD_300	loi A	LSD_300	restrict. P	classe (R)
[2]	(R)	3 × 64k	H.263 en service	LSD_1200	loi μ	LSD_1200	sans restriction	classe (R)
[3]	(R)	4 × 64k	vidéo MPEG-1 en service	LSD_4800	G.722-64	LSD_4800	G.723.1 ^{b)}	classe (R)
[4]	loi A, 0U	5 × 64k	(R)	LSD_6400	G.722-48	LSD_6400	G.729	classe (R)
[5]	loi μ, 0U	6 × 64k	MLP-8k	LSD_8000	G.728	LSD_8000	(R)	classe (R)
[6]	G.722, m1 ^{a)}	384k	chiffrement en service	LSD_9600	(R)	LSD_9600	(R)	classe (R)
[7]	audio hors service, U ^{a)}	2 × 384k	chiffrement hors service	LSD_14,4k	comp. SM	LSD_14,4k	(R)	classe (R)
[8]	(R)	3 × 384k	H.262S en service	LSD_16k	128k	LSD_16k	(R)	famille (R)
[9]	(R)	4 × 384k	H.262M en service	LSD_24k	192k	LSD_24k	(R)	famille (R)
[10]	G.723.1	5 × 384k	DOP	LSD_32k	256k	LSD_32k	(R)	famille (R)
[11]	G.729	1536k	DCP	LSD_40k	320k	LSD_40k	(R)	famille (R)
[12]	(R) G-4k	1920k	DOIP	LSD_48k	512k	LSD_48k	(R)	famille (R)
[13]	(R)	128k	DCIP	LSD_56k	768k	LSD_56k	(R)	famille (R)
[14]	(R)	192k	PRAO	LSD_62,4k	nul	LSD_62,4k	(R)	famille (R)
[15]	(R)	256k	PRAC	LSD_64k	1152k	LSD_64k	(R)	Tableau A.6
[16]	(R)	320k	gel d'image	MLP hors service	1B	MLP-4k	(R)	Tableau A.2
[17]	(R)	perte c.i.	rafraichis. rapide	MLP-4k	2B	MLP-6,4k	(R)	H.230
[18]	loi A, 0F ^{a)}	(R)	boucle audio	MLP-6,4k	3B	MLP-var	(R)	Tableau A.4
[19]	loi μ, 0F ^{a)}	(R)	boucle vidéo	MLP-var	4B	MLP_Ens.1	(R)	nombres SBE
[20]	loi A, F6 ^{a)}	(R)	boucle numérique	MLP-14,4k	5B	H.261-QCIF	(R)	caractères SBE
[21]	loi μ, F6 ^{a)}	(R)	ouverture boucle	MLP-22,4k	6B	H.261-CIF	(R)	SBE (R)
[22]	(R)	(R)	(R)	MLP-30,4k	restriction	1/29,97	(R)	SBE (R)
[23]	(R)	512k	comp. SM	MLP-38,4k	comp. 6B-H0	2/29,97	(R)	SBE (R)
[24]	G.722, m2 ^{a)}	768k	non-comp. SM	MLP-46,4k	H0	3/29,97	(R)	marqueur de poss.
[25]	G.722, m3 ^{a)}	(R)	comp. 6B-H0	MLP-16k	2H0	4/29,97	(R)	début MBE
[26]	Au-40k (R)	1152k	non-comp. 6B-H0	MLP-24k	3H0	(R)	(R)	(R)
[27]	Au-32k (R)	(R)	restriction requise	MLP-32k	4H0	vidéo MPEG-1	(R)	(R)
[28]	Au-24k (R)	(R)	sans restriction	MLP-40k	5H0	MLP_Ens.2	(R)	(R)
[29]	G.728 ^{a)}	1472k	(R)	MLP-62,4k	1472k	CF (R)	(R)	(R)
[30]	(R)	(R)	(R)	MLP-64k	H11	chiffrement	(R)	poss. ns
[31]	audio hors service, F ^{a)}	(R)	(R)	LSD-var	H12	poss. MBE	(R)	comm. ns

a) L'utilisation de ces codes dans les environnements à 56 kbit/s est définie dans l'Annexe B.

b) L'utilisation du code CRC AL2 de H.223 est nécessaire, comme indiqué au 4.2.

Tableau A.2/H.221 – Valeurs prises par l'échappement du signal BAS (111) [16]

	(000)	(001) Commandes Audio ISO	(010)	(011) Commandes HSD/H-MLP	(100) Capacités Audio ISO	(101) Capacités HSD/H-MLP	(110) Capacités MLP	(111) Valeurs interdites
[0]		Au-ISO-hors service		HSD hors service			MLP-14,4k	
[1]		Au-ISO-32k		HSD-var	Au-ISO-1B	HSD-var	MLP-22,4k	
[2]		Au-ISO-40k		H-MLP-62,4	Au-ISO-2B	H-MLP-62,4	MLP-30,4k	
[3]		Au-ISO-48k		H-MLP-64k	Au-ISO-3B	H-MLP-64k	MLP-38,4k	
[4]		Au-ISO-56k		H-MLP-128k	Au-ISO-4B	H-MLP-128k	MLP-46,4k	
[5]		Au-ISO-62,4k		H-MLP-192k	Au-ISO-5B	H-MLP-192k	(R)	
[6]		Au-ISO-64k		H-MLP-256k	Au-ISO-6B	H-MLP-256k	MLP-62,4k	
[7]		Au-ISO-80k		H-MLP-320k		H-MLP-320k	MLP-8k	
[8]		Au-ISO-96k		H-MLP-384k		H-MLP-384k	MLP-16k	
[9]		Au-ISO-112k					MLP-24k	
[10]		Au-ISO-2B					MLP-32k	
[11]		Au-ISO-128k					MLP-40k	
[12]		Au-ISO-160k		H-MLP-14,4k		H-MLP-14,4k	(R)	
[13]		Au-ISO-3B		H-MLP-var		H-MLP-var	(R)	
[14]		Au-ISO-192k		H-MLP hors service			MLP-64k	
[15]		Au-ISO-224k						
[16]		Au-ISO-4B			échantillon 16k			
[17]		Au-ISO-256k		HSD-64k	échantillon 22,05k	HSD-64k		
[18]		Au-ISO-288k		HSD-128k	échantillon 24k	HSD-128k		
[19]		Au-ISO-5B		HSD-192k	mode corr. 1	HSD-192k		
[20]		Au-ISO-320k		HSD-256k	mode corr. 2	HSD-256k		
[21]		Au-ISO-352k		HSD-320k	mode corr. 3	HSD-320k		
[22]		Au-ISO-6B		HSD-384k		HSD-384k		
[23]		mode asynchrone		HSD-512k		HSD-512k		
[24]		mode synchrone		HSD-768k	mode asynch.	HSD-768k		
[25]		corr. erreur hors service		HSD-1152k	couche audio I	HSD-1152k		
[26]		erreur-1		HSD-1536k	couche audio II	HSD-1536k		
[27]		erreur-2			couche audio III			
[28]		erreur-3			échantillonnage à 32k			
[29]					échantillonnage à 44,1k			
[30]					échantillonnage à 48k			
[31]								

A.1 Valeurs de commande audio (000)

Pour les positions des bits audio, voir le paragraphe 4, les abréviations "G.711", "G.722", etc. se rapportent aux Recommandations correspondantes.

Neutre	Canal I neutralisé, ne contenant que le FAS et le BAS; tous les autres bits sont rejetés par le récepteur ² .
Transfert de capacités (Capex)	Commande émise par une unité d'agrégation de canaux (voir Recommandation H.244).
Au-hors service, U	Met hors service les données audio G.711/722/728 (sauf l'audio codé ISO conformément au Tableau A.2) et met hors service la structure de trame dans le canal I; l'ensemble du canal I peut être utilisé par l'intermédiaire d'autres commandes que (000)[n] ^{2, 3} .
Au-hors service, F	Met hors service les données audio G.711/722/728 (sauf l'audio codé ISO conformément au Tableau A.2); signaux FAS et BAS en service (mode 9); 62,4 kbit/s dans le canal I disponibles pour utilisation au moyen d'autres commandes que (000)[n].
Loi A, 0U	Audio G.711 à 64 kbit/s, loi A, pas de structure de trame (mode 0U) ³ .
Loi A, 0F	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi A, tronquée à 7 éléments (bits 1 à 7), FAS et BAS dans le bit 8; le bit 8 est mis à 0 au niveau du décodeur audiofréquence MIC (mode 0F).
Loi μ , 0U	Audio G.711 à 64 kbit/s, loi μ , pas de structure de trame (mode 0U) ³ .
Loi μ , 0F	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi μ , tronquée à 7 éléments (bits 1 à 7), signaux FAS et BAS dans le bit 8; le bit 8 est mis à zéro au niveau du décodeur audiofréquence MIC (mode 0F).
Loi A, F6	Audio selon Recommandation G.711 à 48 kbit/s, loi A tronquée à 6 éléments, avec FAS et BAS dans le bit 8 (utiliser uniquement conformément aux exigences du 13.4/H.242).

² Cette valeur est interprétée comme un ordre de fermeture de toutes les sorties du démultiplexeur du canal I, sauf les signaux FAS, BAS et ECS (le cas échéant). Les signaux audio sont bloqués en conséquence. La libération de cette fermeture est activée par une commande de débit fixe (c'est-à-dire une commande autre que LSD-var, MLP-var). Les canaux autres que le canal I (comme un canal supplémentaire pour les communications sur 2 canaux B, ou du 2^e au 6^e intervalle de temps pour les communications sur canal H₀) restent inchangés.

Si le codage vidéo ou la transmission HSD a été activé avant l'envoi de cette commande "Neutre" du BAS, il reste activé. Par exemple, si le codage vidéo est activé pour une communication sur 2 canaux B et que la commande "Neutre" du signal BAS soit envoyée, le codage vidéo n'est transmis que sur le canal supplémentaire. Si une commande de débit fixe est ensuite envoyée pour le canal I, le codage vidéo occupera aussi toutes les positions binaires du canal I autres que celles qui ont été désignées par la commande de débit fixe, et les positions des signaux FAS et BAS. En cas de communication sur 1 canal B, le codage vidéo est complètement exclu par cette commande "Neutre" mais il sera réactivé (par exemple) par la commande audio à 16 kbit/s suivante.

Il est à noter qu'aucune procédure n'a été adoptée pour l'utilisation de la commande "Neutre" du BAS.

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

Loi μ , F6	Audio selon Recommandation G.711 à 48 kbit/s, loi μ tronquée à 6 éléments, avec FAS et BAS dans le bit 8 (utiliser uniquement conformément aux exigences du 13.4/H.242).
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).
Au-24k	Réservé aux signaux audio à moins de 48 kbit/s (par exemple, 24 kbit/s sur les bits 1 à 3).
G.728	Audio à 16 kbit/s, selon Recommandation G.728 sur les bits 1 et 2 selon le paragraphe 4 (mode 7).
G.729	Audio à 8 kbit/s, selon Recommandation G.729, selon le paragraphe 4 (mode 8a).
G.723.1	Audio à < 7 kbit/s, selon Recommandation G.723.1, selon le paragraphe 4 (mode 8b).
Au-4k	Réservé aux signaux audio à moins de 5 kbit/s (sur le bit 1).

A.2 Valeurs de commande de débit utile (001)

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

64k	Le signal occupe un canal à 64 kbit/s.
2 × 64k	Le signal occupe deux canaux à 64 kbit/s; FAS et BAS transmis sur chaque canal.
3 à 6 × 64k	Le signal occupe trois à six canaux à 64 kbit/s; FAS et BAS transmis sur chaque canal.
384k	Le signal occupe 384 kbit/s; FAS et BAS 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 × 384k	Le signal occupe deux canaux à 384 kbit/s; FAS et BAS transmis sur chaque canal.
3 à 5 × 384k	Le signal occupe de trois à cinq canaux à 384 kbit/s; FAS et BAS transmis sur chaque canal.
1536k	Le signal occupe 1536 kbit/s; FAS et BAS 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} .
1920k	Le signal occupe 1920 kbit/s; FAS et BAS acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbit/s; le canal effectif occupe l'ensemble d'un canal H_{12} .

128/192/256/320k	Le signal occupe 128/192/256/320 kbit/s; FAS et BAS 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 de capacité correspondante ou supérieure.
512/768/1152/1472k	Le signal occupe 512/768/1152/1472 kbit/s; FAS et BAS 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 de capacité correspondante ou supérieure.
Perte c.i.	Désignation du nouveau "Canal initial", utilisé notamment après la perte du canal ainsi désigné précédemment (voir Recommandation H.242).

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

Vidéo hors service	Pas de signal vidéo.
H.261 en service	Vidéo en service, selon la Recommandation H.261: le signal vidéo occupe toute la capacité non affectée à l'aide 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 5e. Plus précisément, le débit vidéo dans le canal B initial (tramé) ou l'intervalle de temps n°1 est défini comme suit: 62,4 kbit/s – débit audio – {800 bit/s avec ECS en service} – {débit du canal à protocole multicouche si en service} – {débit de la transmission de données à faible vitesse si en service} – {8 kbit/s en cas de restriction}.
H.263 en service	Vidéo en service, selon Recommandation H.263; la vidéo occupe les mêmes canaux que stipulé ci-dessus dans le cas de la vidéo H.261.
Vidéo MPEG-1 en service	Vidéo en service à ISO/CEI 11172-2 ("MPEG-1"): la vidéo occupe les mêmes canaux que stipulé ci-dessus dans le cas de la vidéo H.261.
Gel d'image	Demande de gel d'image (voir Recommandation H.230, VCF).
Rafraîchissement rapide	Demande de rafraîchissement rapide (voir Recommandation H.230, VCU).
Chiffrement en service	Canal ECS ouvert. NOTE 1 – Lorsqu'il est en service, le chiffrement s'applique (voir Recommandation H.233) à tous les bits sauf aux bits 1 à 24 du SC du canal I et aux positions FAS et BAS des autres canaux. L'utilisation du chiffrement dans le cas d'un protocole multicouche nécessite un complément d'étude.
Chiffrement hors service	Canal ECS fermé.
H.262S en service	Vidéo en service, selon le profil simple du niveau principal défini dans la Recommandation H.262; la vidéo occupe la même capacité que stipulé dans le cas de la vidéo H.261.
H.262M en service	Vidéo en service, selon le profil principal du niveau principal défini dans la Recommandation H.262; la vidéo occupe la même capacité que stipulé dans le cas de la vidéo H.261.

Les commandes d'affinement progressif suivantes peuvent être utilisées après négociation de l'option progressiveRefinement H.263 décrite dans l'Annexe L/H.263 selon les procédures d'échange de capacités de la Recommandation H.242.

- DOP** La commande DOP (doOneProgression) ordonne au codeur vidéo de commencer à produire une séquence d'affinement progressif. Dans ce mode, le codeur produit des données vidéo consistant en une seule image suivie d'une séquence de 0 ou plus de trames d'affinement de la qualité de la même image. Le codeur reste dans ce mode jusqu'à l'obtention d'un niveau de fidélité acceptable ou réception de la commande progressiveRefinementAbortOne (PRAO). En outre, il insère l'étiquette de début de segment d'affinement progressif et l'étiquette de fin de segment d'affinement progressif pour indiquer le début et la fin de l'affinement progressif, comme indiqué dans la spécification d'information d'amélioration complémentaire de l'Annexe L/H.263.
- DCP** La commande DCP (doContinuousProgressions) ordonne au codeur vidéo de commencer à produire des séquences d'affinement progressif. Dans ce mode, le codeur produit des données vidéo consistant en une seule image suivie d'une séquence de 0 ou plus de trames d'affinement de la qualité de la même image. Dès obtention d'un niveau de fidélité acceptable ou réception de la commande progressiveRefinementAbortOne (PRAO), le codeur interrompt l'affinement progressif en cours et en commence un autre pour une image différente. La séquence des affinements progressifs se poursuit jusqu'à réception de la commande progressiveRefinementAbortContinuous (PRAC). En outre, le codeur insère des étiquettes de début de segment d'affinement progressif et des étiquettes de fin de segment d'affinement progressif pour indiquer le début et la fin de chaque affinement progressif, comme indiqué dans la Spécification d'information d'amélioration complémentaire de l'Annexe L/H.263.
- DOIP** La commande DOIP (doOneIndependentProgression) ordonne au codeur vidéo de commencer à produire une séquence d'affinements progressifs indépendants. Dans ce mode, le codeur produit des données vidéo consistant en une intra-image suivie d'une séquence de 0 ou plus de trames d'affinement de la qualité de la même image. Le codeur reste dans ce mode jusqu'à obtention d'un niveau de fidélité acceptable ou réception de la commande progressiveRefinementAbortOne (PRAO). En outre, le codeur insère l'étiquette de début de segment d'affinement progressif et l'étiquette de fin de segment d'affinement progressif pour indiquer le début et la fin de l'affinement progressif, comme indiqué dans la Spécification d'information d'amélioration complémentaire de l'Annexe L/H.263.
- DCIP** La commande DCIP (doContinuousIndependentProgressions) ordonne au codeur vidéo de commencer à produire des séquences d'affinements progressifs indépendants. Dans ce mode, le codeur produit des données vidéo consistant en une intra-image suivie d'une séquence de 0 ou plus de trames d'affinement de la qualité de la même image. Dès obtention d'un niveau de fidélité acceptable ou réception de la commande progressiveRefinementAbortOne (PRAO), le codeur interrompt l'affinement progressif en cours et en commence un autre indépendant pour une image différente. La séquence des affinements progressifs indépendants se poursuit jusqu'à réception de la commande progressiveRefinementAbortContinuous (PRAC). En outre, le terminal insère des étiquettes de début de segment d'affinement progressif et des étiquettes de fin de segment d'affinement progressif pour indiquer le début

et la fin de chaque affinement progressif indépendant, comme indiqué dans la Spécification d'information d'amélioration complémentaire de l'Annexe L/H.263.

Pour tous les affinements progressifs ci-dessus, le décodeur continue de décoder les affinements progressifs jusqu'à réception de l'étiquette de fin de segment d'affinement progressif.

PRAO La commande PRAO (`progressiveRefinementAbortOne`) ordonne au codeur vidéo d'interrompre la commande `doOneProgression` (DOP), la commande `doOneIndependentProgression` (DOIP), ou l'affinement progressif en cours de la séquence d'affinements progressifs dans la commande `doContinuousProgressions` (DCP) ou la commande `doContinuousIndependentProgressions` (DCIP).

PRAC La commande PRAC (`progressiveRefinementAbortContinuous`) ordonne au codeur vidéo d'interrompre la commande `doContinuousProgressions` (DCP) ou la commande `doContinuousIndependentProgressions` (DCIP).

Boucle audio Demande de boucle audio (voir Recommandation H.230, LCA).

Boucle vidéo Demande de boucle vidéo (voir Recommandation H.230, LCV).

Boucle numérique Demande de boucle numérique (voir Recommandation H.230, LCD).

Ouverture de boucle Demande d'ouverture de boucle (voir Recommandation H.230, LCO).

NOTE 2 – Les demandes de boucle sont prévues à l'intention du personnel chargé de la maintenance.

Comp.SM "Compatibilité canal unique <> canaux multiples": pour assurer la compatibilité entre terminaux connectés à des accès monocanaux ou multicanaux (64/56); les bits de plus faible poids des 16 premiers octets de tous les intervalles de temps du canal unique à 64 kbit/s ne sont pas utilisés (excepté TS1); à la réception de ce code de commande, le terminal monocanal doit ignorer ces bits du signal entrant et doit mettre les mêmes bits à "1" dans le signal sortant.

Ann-comp-SM Annule la commande "Comp-SM" (010) [23].

Comp.6B-H₀ Pour assurer la compatibilité de terminaux connectés à un canal unique H₀ et à des accès à six canaux B; les bits de plus faible poids des 16 premiers octets de tous les intervalles de temps du canal H₀(excepté TS1) ne sont pas utilisés; à la réception de ce code, le terminal H₀ doit ignorer ces bits du signal entrant et mettre les mêmes bits à "1" dans le signal sortant.

Ann.comp.6B-H₀ Annule la commande "Comp.6B-H₀".

NOTE 3 – Utilisé par exemple en vue d'essais.

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 SC se trouve dans le bit 7 du canal I et ignorer 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 SC comme étant dans le bit 8 du canal I.

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

La position des bits est illustrée à la Figure 5. Quand une commande MLP est en vigueur en même temps qu'une commande H-MLP selon A.11, un train MLP composite unique se formera à la sortie du démultiplexeur – au sujet de l'ordre des bits, voir l'exemple de la Figure 5e.

#	Ces débits de transmission de données à faible vitesse (LSD) ne sont pas autorisés lorsque le canal ECS est utilisé.
*	Dans les cas de réseaux à restriction, les numéros de bit portant un astérisque sont réduits d'une unité.
LSD hors service	Transmission de données à faible vitesse hors service (canal fermé).
LSD_300	Transmission de données à faible vitesse à 300 bit/s dans le SC, octets 38 à 40.
LSD_1200	Transmission de données à faible vitesse à 1200 bit/s dans le SC, octets 29 à 40.
LSD_4800	Transmission de données à faible vitesse à 4800 bit/s dans le SC, octets 33 à 80.
LSD_6400	Transmission de données à faible vitesse à 6400 bit/s dans le SC, octets 17 à 80#.
LSD_8000	Transmission de données à faible vitesse à 8000 bit/s dans le bit 7*.
LSD_9600	Transmission de données à faible vitesse à 9600 bit/s dans le bit 7* et octets 25 à 40 du SC.
LSD_14,4K	Transmission de données à faible vitesse à 14 400 bit/s dans le bit 7* et les octets 17 à 80 du SC#.
LSD_16k	Transmission de données à faible vitesse à 16 kbit/s dans le bit 6* et le bit 7*.
LSD_24k	Transmission de données à faible vitesse à 24 kbit/s dans les bits 5*, 6* et 7*.
LSD_32k	Transmission de données à faible vitesse à 32 kbit/s dans les bits 4* à 7*.
LSD_40k	Transmission de données à faible vitesse à 40 kbit/s dans les bits 3* à 7*.
LSD_48k	Transmission de données à faible vitesse à 48 kbit/s dans les bits 2* à 7*.
LSD_56k	Transmission de données à faible vitesse à 56 kbit/s dans les bits 1 à 7 (pas de structure de trame dans les configurations restreintes).
LSD_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 SC; lorsque le canal ECS est utilisé, le débit est ramené à 61,6 kbit/s, mais revient à 62,4 kbit/s lorsque le canal ECS est fermé.
LSD_64k	Transmission de données à faible vitesse à 64 kbit/s dans les bits 1 à 8, sans structure de trame.
LSD-var	Transmission de données à faible vitesse occupant toute la capacité du canal I non attribuée par d'autres commandes de débit fixe: ne peut pas être invoquée lorsqu'une autre LSD est transmise ou lorsqu'un protocole multicouche variable est en service (peut être également à éviter 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 ECS est en service} – {débit du canal à protocole multicouche fixe si en service} – {8000 bit/s si restriction}.
MLP-hors service	Protocole multicouche MLP et H-MLP hors service sur tous les canaux.
MLP-variable	Protocole multicouche occupant toute la capacité du canal I non attribuée par d'autres commandes de débit fixe: ne peut pas être invoqué 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 à éviter lorsque la vidéo est en service sur le seul canal I). Débit exact du canal MLP variable: 62,4 kbit/s – débit audio – {800 bit/s si ECS en service} – {débit de la transmission de données à faible vitesse fixe si en service} – {8000 bit/s si restriction}.
Autres commandes MLP	Canal MLP activé au débit et aux positions binaires du Tableau A.3 ci-dessous; si les octets 17 à 24 du bit 8 sont signalés comme étant utilisés et que le canal ECS soit activé, celui-ci a priorité et le débit du canal MLP est réduit de 800 bit/s; mais si le canal ECS est fermé, le débit MLP est rétabli. En cas de restriction, les positions binaires affectées d'un astérisque sont réduites d'un élément. (La commande MLP-4k offre une largeur de bande insuffisante pour des applications T.120 et H.224 normales: il convient donc de l'éviter.)

A.5 Capacités audio (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.722-64	Capacité de décodage audio selon Recommandations G.722 (mode 1) et G.711.
G.722-48	Capacité de décodage audio selon Recommandations G.722 (modes 1, 2, 3) et G.711.
G.728	Capacité de décodage audio, selon Recommandations G.728 et G.711.
G.723.1	Capacité de décodage audio, selon Recommandations G.723-1 et G.711.
G.729	Capacité de décodage audio, selon Recommandations G.729 (y compris l'Annexe A) et G.711.
Nul	Possibilité sans autre signification qu'un remplissage. NOTE – Cette valeur peut apparaître aussi souvent que nécessaire dans un ensemble de possibilités émis vers un équipement monocanal – Voir Recommandation H.244 (agrégation de canaux).

4/29,97	Capacité de décodage d'un signal vidéo, caractérisé par une période minimale d'image de 4/29,97 secondes (Recommandation H.261).
Vid-imp(R)	Réservé pour un futur algorithme vidéo amélioré.
Vidéo-ISO	Capacité de décodage vidéo selon l'ISO/CEI 11172-2.
Cap. MBE	Capacité de traitement de messages BAS à extension multiple (messages commençant par des codes du domaine (111) [25-31], et autres valeurs).
Ech-CF	Capacité d'accepter les codes d'échappement (111) [0].
Chiff.	Capacité de traitement de signaux sur canal ECS.

A.7 Capacités de débit utile (100)

B, H ₀	Ne peut accepter de signaux que sur un canal à 64 kbit/s, un canal à 384 kbit/s.
2B	Peut accepter des signaux sur un ou deux canaux à 64 kbit/s et les synchroniser.
...	...
6B	Peut accepter des signaux sur un à six canaux à 64 kbit/s et les synchroniser.
2 × H ₀	Peut accepter des signaux sur un ou deux canaux à 384 kbit/s et les synchroniser.
...	...
5 × H ₀	Peut accepter des signaux sur 1 à 5 canaux à 384 kbit/s et les synchroniser.
H ₁₁ /H ₁₂	Peut accepter des signaux sur un canal à 1536 kbit/s ou 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 SC 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	Possibilité d'obéir à la commande correspondante.
Comp-SM	Capacité d'obéir à la commande correspondante; s'applique à tous les débits de transfert monocanal déclarés; capacité également d'obéir aux commandes de type [capex] et [AggIN]* (voir Recommandation H.244).
128/192/256/320k	Capacité d'accepter le débit spécifié par la commande correspondante.
512/768/1152/1472k	Capacité d'accepter le débit spécifié par la commande correspondante.

A.8 Capacités de transmission de données à faible vitesse/protocole multicouche (101) et autres (110)

LSD_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.
-----------------------	---

LSD-variable	Peut accepter un débit de transmission de données à faible vitesse variable sur les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
MLP-4k	Peut accepter un canal MLP sur les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
MLP-6,4k	Peut accepter un canal MLP sur les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
MLP_Ensemble1	Peut accepter un canal MLP à 6,4k, 14,4k, 32k ou 40k sur les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
MLP_Ensemble2	Peut accepter un canal MLP à tous les débits fixes inférieurs ou égaux à 62,4k sur les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
MLP-var	Peut accepter un canal MLP jusqu'à 64 kbit/s dans le canal I.
Restriction_P	Capable de recevoir et d'émettre en mode Restriction_P, défini dans la Recommandation H.242.
Restriction_L	Capable de recevoir et d'émettre en mode Restriction_L, défini dans la Recommandation H.242.
NoRestrict	Incapable de recevoir en mode Restrict_P ou Restrict_L.

A.9 Valeurs des tableaux de codes d'échappement

Tableau_A.6	Echappement vers les valeurs énumérées dans le Tableau A.6.
Tableau_A.2	Echappement vers les valeurs énumérées dans le Tableau A.2.
H.230	Commandes et indications: voir définitions dans la Recommandation H.230.
Numéros SBE	Donne accès à un tableau de numéro SBE – Voir Recommandation H.230.
Caractères SBE	Donne accès à un tableau de caractères SBE – Voir Recommandation H.230.
Début-MBE	Premier octet d'un message BAS à $(N + 2)$ octets; message défini dans la Recommandation H.230.
Poss.-NS	Premier octet du message de possibilités hors norme UIT-T; le format du message est le suivant: NS.cap//valeur de N (maximum = 255)//code de pays ⁴ //code de fabricant*// $(N - 4)$ octets.
Comm-NS	Premier octet du message de commande hors norme UIT-T; le format du message est le suivant: comm-NS//valeur de N (maximum = 255)//code de pays ⁴ //code de fabricant*// $(N - 4)$ octets.
Marq-poss.	Marqueur de possibilités – premier élément de la séquence des codes de possibilités – voir paragraphe 2/H.242.

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 constitué de deux octets sont attribués au plan national.

Tableau_A.4	Applications dans des canaux de données LSD/HSD/MLP – Voir Tableau A.4. NOTE 1 – La valeur de N est codée par sa représentation binaire. NOTE 2 – Le bit de plus fort poids de chaque message MBE est transmis comme "b ₀ ", 1 ^{er} bit du BAS.
-------------	---

A.10 Capacités HSD/H-MLP/MLP (Tableau A.2)

HSD-64k à 1536k	Peut accepter une transmission HSD au débit spécifié, dans les positions binaires spécifiées par les commandes correspondantes.
HSD-var	Peut accepter un débit HSD variable, dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
H-MLP-62,4k	Peut accepter un canal H-MLP à 62,4 kbit/s, dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
H-MLP-r	Peut accepter un canal H-MLP à $r = 14,4/64/128/192/256/320/384$ kbit/s dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
H-MLP-var	Réservé à une possibilité d'acceptation d'un débit H-MLP variable, dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.
MLP-14,4k/16k/22,4k/24k/30,4k/32k/38,4k/40k/46,4k/62,4k/64k	Peut accepter un canal MLP dans les positions binaires spécifiées par la commande correspondante.

Tableau A.4/H.221 – Valeurs numériques pour les applications dans les canaux LSD/HSD/MLP – obtenues par échappement du signal BAS (111) [18]

	(010) Commandes	(011) Commandes	(101) Possibilités
[0]		Réservé pour SP-ISO sur LSD	Réservé pour SP-ISO (R) de base sur LSD
[1]		Réservé pour SP-ISO sur HSD	Réservé pour SP-ISO (R) de base sur HSD
[2]			(R) ISO-SP spatial
[3]			(R) ISO-SP progressif
[4]			(R) ISO-SP arithmétique
[5]			
[6]			
[7]			
[8]			
[9]			Image fixe (Rec. H.261)
[10]		Données de curseur actives sur LSD (R)	Curseur graphique (R)
[11]			
[12]			
[13]			
[14]			
[15]			
[16]		(R) fax actif sur LSD	(R) fax Groupe 3
[17]		(R) fax actif sur HSD	(R) fax Groupe 4
[18]			
[19]			
[20]		V.120 sur LSD	V.120 sur LSD
[21]		V.120 sur HSD	V.120 sur HSD
[22]		V.14_LSD	V.14_LSD
[23]		V.14_HSD	V.14_HSD
[24]	H.224_MLP hors service	H.224_MLP en service	H.224_MLP
[25]	H.224_LSD hors service	H.224_LSD en service	H.224_LSD
[26]	H.224_HSD hors service	H.224_HSD en service	H.224_HSD
[27]	(R)	(R)	H.224-sim
[28]	T.120 hors service	T.120 en service	poss. T.120
[29]			Nil_Data
[30]	H.224-témoin hors service	H.224-témoin en service	H.224-témoin
[31]			

Tableau A.5/H.221 – Codes BAS dans les canaux additionnels

	(001)	(010)
[0]		Canal#16
[1]		Canal#17
[2]		Canal#18
[3]		Canal#19
[4]		Canal#20
[5]		Canal#21
[6]		Canal#22
[7]		Canal#23
[8]		Canal#24
[9]		
[10]		
[11]		
[12]		
[13]		
[14]		
[15]		
[16]		
[17]		
[18]	Canal#2	
[19]	Canal#3	
[20]	Canal#4	
[21]	Canal#5	
[22]	Canal#6	
[23]	Canal#7	
[24]	Canal#8	
[25]	Canal#9	
[26]	Canal#10	
[27]	Canal#11	
[28]	Canal#12	
[29]	Canal#13	
[30]	Canal#14	
[31]	Canal#15	

Tableau A.6/H.221 – Valeurs numériques du signal BAS utilisées dans l'agrégation de canaux et obtenues par échappement BAS (111) [15]

	(000)	(001)	(010) Commandes de débit	(011) Commandes de débit	(100) Possibilités de débit	(101) Possibilités de débit	(110)	(111) Valeurs interdites
[0]								
[1]								
[2]								
[3]								
[4]								
[5]								
[6]								
[7]			7 × 64k	7*64k	7 × 64k	7*64k		
[8]			8 × 64k	(R) (Note)	8 × 64k	(R) (Note)		
[9]			9 × 64k	9*64k	9 × 64k	9*64k		
[10]			10 × 64k	10*64k	10 × 64k	10*64k		
[11]			11 × 64k	11*64k	11 × 64k	11*64k		
[12]			12 × 64k	(R) (Note)	12 × 64k	(R) (Note)		
[13]			13 × 64k	13*64k	13 × 64k	13*64k		
[14]			14 × 64k	14*64k	14 × 64k	14*64k		
[15]			15 × 64k	15*64k	15 × 64k	15*64k		
[16]			16 × 64k	16*64k	16 × 64k	16*64k		
[17]			17 × 64k	17*64k	17 × 64k	17*64k		
[18]			18 × 64k	(R) (Note)	18 × 64k	(R) (Note)		
[19]			19 × 64k	19*64k	19 × 64k	19*64k		
[20]			20 × 64k	20*64k	20 × 64k	20*64k		
[21]			21 × 64k	21*64k	21 × 64k	21*64k		
[22]			22 × 64k	22*64k	22 × 64k	22*64k		
[23]			23 × 64k	(R) (Note)	23 × 64k	(R) (Note)		
[24]			24 × 64k	(R) (Note)	24 × 64k	(R) (Note)		
[25]								
[26]								
[27]								
[28]								
[29]								
[30]								
[31]								

Les définitions de ces séquences codées, y compris la signification des caractères * et ×, figurent dans la Recommandation H.244.

NOTE – Le Tableau A.1 contient les valeurs qui correspondent à ces codes sans extension.

A.11 Commandes HSD/H-MLP (Tableau A.2)

NOTE 1 – Dans le cas de canaux multiples, l'expression "dernier intervalle de temps" s'entend du canal portant le numéro le plus élevé.

NOTE 2 – Lorsque la commande de "restriction" est en vigueur, le bit de plus faible poids de l'ensemble des octets couverts par les commandes HSD et H-MLP est mis à "1", de telle sorte que le débit effectif soit inférieur au débit indiqué par la commande.

NOTE 3 – Lorsqu'une commande H-MLP est en vigueur en même temps qu'une commande MLP du A.4, un train binaire agrégé unique se formera à la sortie du démultiplexeur – en ce qui concerne l'ordre des bits, voir l'exemple de la Figure 5e.

HSD-hors service	HSD hors service; FAS et BAS rétablis dans les canaux supplémentaires.
HSD-64k	HSD en service dans le dernier canal/intervalle de temps; les signaux FAS et BAS sont supprimés dans le cas de canaux B multiples.
HSD-128/192/256k	HSD en service dans les derniers intervalles de temps d'un canal H_0 ou d'un canal de rang supérieur.
HSD-320k	HSD en service dans les derniers intervalles de temps d'un canal H_0 ou d'un canal de rang supérieur.
HSD-384k	HSD en service dans le dernier canal H_0 , ou les derniers intervalles de temps d'un canal de rang supérieur; les signaux FAS et BAS sont supprimés dans le cas de canaux H_0 multiples.
HSD-512/768/1152/1536	HSD en service dans les derniers canaux H_0 , ou les derniers intervalles de temps d'un canal de rang supérieur; les signaux FAS et BAS sont supprimés dans le cas de canaux H_0 multiples.
HSD-var	Réservé à une transmission de données à grande vitesse occupant toute la capacité non attribuée par d'autres commandes, exception faite de celle du canal I; ne peut pas être invoquée lorsqu'un autre canal HSD ou un canal H-MLP variable est en service (peut également être à éviter lorsque la vidéo est en service, ce dernier signal se trouvant alors limité au canal I).
H-MLP-hors service	H-MLP hors service (n'affecte pas le MLP sur canal I) (canal H-MLP fermé).
H-MLP-14,4k	H-MLP en service à 14,4 kbit/s, occupant les bits 7* et 8* du deuxième canal (B), à l'exception des positions FAS et BAS. [* Lorsque la commande "restriction" est en vigueur, bits 6 et 7.]
H-MLP-62,4k	H-MLP en service à 62,4 kbit/s, occupant le deuxième canal (supplémentaire) à l'exception des positions FAS et BAS.
H-MLP-64k H-MLP-128k H-MLP-192k H-MLP-256k H-MLP-320k	H-MLP en service à 64/128/192/256/320 kbit/s dans les premiers intervalles de temps, (sauf le TS1) d'un canal H_0 ou plus grand que H_0 , ou à 124,8/187,2 ... dans le canal
H-MLP-384k	H-MLP en service à 384 kbit/s dans les TS2 à TS7 d'un canal plus grand que H_0 .

H-MLP-var Réservé à un canal H-MLP occupant toute la capacité non attribuée par d'autres commandes, à l'exception de celle du canal I; ne peut pas être invoqué si un autre canal H-MLP est actif ou si un canal HSD variable est actif. Si la vidéo est en service, ce dernier peut être restreint au canal I.

NOTE – Lorsque la commande de "restriction" est en vigueur, le bit de plus faible poids de l'ensemble des octets couverts par les commandes HSD et H-MLP est mis à "1", de telle sorte que le débit effectif soit inférieur au débit indiqué par la commande.

A.12 Commandes Au-ISO (Tableau A.2)

Les figures du 4.4 illustrent les positions binaires. La Recommandation J.52 définit les données "audio" et les procédures d'application de ces codes.

Au-ISO-hors-service	Audio hors service (annulation d'une des commandes (111)[10000](001)[1-22] énumérées dans le Tableau A.2).
Erreur-1/2/3/off	Données de correction d'erreur du champ données auxiliaires du signal selon l'ISO/CEI 11172-3 sur le mode 1/2/3 ou hors service.
Asynch.	Mode asynchrone activé.
Synch.	Mode synchrone activé.

Les commandes audio ISO du type "Au-ISO-bit rate" sont toujours exactes en ce qui concerne le débit audio.

Dans le tableau ci-après:

- une case contenant la lettre A signifie que tous les octets du canal I transportent de l'information audio à cette position binaire; une case ombrée signifie l'absence de toute information audio;
- FB seul signifie que les signaux FAS et BAS sont acheminés sur les octets 1-16 de cette position binaire dans le canal I, mais pas d'information audio; FB accompagné d'une fourchette délimitée par deux nombres signifie que, en plus, de l'information audio est acheminée dans la fourchette d'octets en question;
- S signifie que la position binaire 8 a été justifiée;
- N représente le nombre de canaux ou d'intervalles de temps additionnels qui ont été utilisés, chacun ajoutant 62,4 kbit/s (sans restriction) ou 54,4 kbit/s (avec restriction); un canal additionnel a ses signaux FAS et BAS dans les octets 1-16 du canal de service, alors que dans TS2, 3 les octets 1-16 de la position binaire 8 (sans restriction) ou 7 (avec restriction) sont inoccupés.

Nom de code	Débit	Sans restriction									Avec restriction																
		Canal I								N	Canal I								N								
		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8									
Au-ISO-32k	32k			A	A	A	A		FB			A	A	A	A	FB	S										
Au-ISO-40k	40k		A	A	A	A	A		FB		A	A	A	A	A	FB	S										
Au-ISO-48k	48k	A	A	A	A	A	A		FB	A	A	A	A	A	A	FB	S										
Au-ISO-56k	56k	A	A	A	A	A	A	A	FB	A	A	A	A	A	A	A	S										
Au-ISO-62,4k	62,4k	A	A	A	A	A	A	A	FB+ 17-80																		
Au-ISO-64k	64k	A	A	A	A	A	A	A	A						A	FB+ 1-56	S	1									
Au-ISO-80k	80k					A	A		FB+ 41-56	1				A	A	A	FB+ 41-56	S	1								
Au-ISO-96k	96k			A	A	A	A		FB+ 41-56	1		A	A	A	A	A	FB+ 41-56	S	1								
Au-ISO-112k	112k	A	A	A	A	A	A		FB+ 41-56	1							FB+ 41-72	S	2								
Au-ISO-128k	128k								FB+ 41-72	2					A	A	FB+ 41-72	S	2								
Au-ISO-160k	160k			A	A	A	A		FB+ 41-72	2	A	A	A	A	A	A	FB+ 41-72	S	2								
Au-ISO-192k	192k								FB+ 25-72	3			A	A	A		FB+ 25-72		3								
Au-ISO-224k	224k			A	A	A	A		FB+ 25-72	3							FB+ 17-80		4								
Au-ISO-256k	256k								FB+ 17-80	4			A	A	A	A	FB+ 17-80		4								
Au-ISO-288k	288k			A	A	A	A		FB+ 17-80	4					A	A	FB		5								
Au-ISO-320k	320k					A			FB	5	A	A	A	A	A	A	FB		5								
Au-ISO-352k	352k		A	A	A	A	A		FB	5																	

sans trame en cas de restriction

sans restriction seulement

sans trame en cas de non-restriction

NOTE – la version précédente de la Recommandation H221 contenait une erreur au niveau de la définition de Au-ISO-352k, selon laquelle seules les positions binaires 3-6 du canal I contenaient de l'information audio, ce qui ne permet pas d'aboutir à 352 kbit/s.

Les commandes Au-ISO du type "Au-ISO-nB", où n = 2 à 6, sont telles que tous les bits disponibles dans le nombre donné de canaux (pour des connexions multiples) ou d'intervalles de temps (pour un canal unique à débit supérieur) sont occupés par l'information audio, à savoir:

- dans les connexions uniques à débit supérieur, sans restriction, les connexions TS1 acheminent des signaux FAS et BAS et de l'information audio à 62,4 kbit/s, alors que toutes les autres connexions TS acheminent des informations audio à 64 kbit/s; dans le cas des connexions multiples sans restriction, chaque canal à 64 kbit/s achemine des signaux FAS et BAS et de l'information audio à 62,4 kbit/s;
- dans les connexions uniques à débit supérieur, avec restriction, les connexions TS1 acheminent des signaux FAS et BAS et de l'information audio à 54,4 kbit/s, alors que toutes les autres connexions TS acheminent des informations audio à 56 kbit/s; dans le cas des connexions multiples avec restriction, seule la commande Au-ISO-2B est permise, les deux canaux à 56 kbit/s acheminant des signaux FAS et BAS et de l'information audio à 54,4 kbit/s;

Les débits audio qui en résultent se présentent comme suit:

Nom de code	Nombre de canaux ou d'interv. TS add.	Sans restriction				Avec restriction				
		Canal I		Débit audio		Canal I		Débit audio		
		Bits 1-7	Bit 8	canaux multipl.	canal unique débit sup.	Bits 1-6	Bit 7	8	canaux multipl.	canal unique débit sup.
Au-ISO-2B	1	A	FB+ 17-80	124,8k	126,4k	A	FB+ 17-80	S	108,8k	110,4k
Au-ISO-3B	2	A	FB+ 17-80	187,2k	190,4k	A	FB+ 17-80	S		166,4k
Au-ISO-4B	3	A	FB+ 17-80	249,6k	254,4k	A	FB+ 17-80	S		222,4k
Au-ISO-5B	4	A	FB+ 17-80	312,0k	318,4k	A	FB+ 17-80	S		278,4k
Au-ISO-6B	5	A	FB+ 17-80	373,4k	382,4k	A	FB+ 17-80	S		334,4k

A.13 Capacités Au-ISO (Tableau A.2)

La Recommandation J.52 définit les données "audio" et les procédures d'application de ces codes.

Au-ISO-1B Possibilité de fonctionner dans un des modes audio énumérés dans le tableau de commandes correspondant, sur un seul canal B⁵.

Au-ISO-2B Possibilité de fonctionner dans un des modes audio énumérés dans le tableau de commandes correspondant, sur un ou deux canaux B⁵ (ou dans l'intervalle TS1).

Au-ISO-3B Possibilité de fonctionner dans un des modes audio énumérés dans le tableau de commandes correspondant, sur un, deux ou trois canaux B⁵.

⁵ Ou le nombre correspondant de canaux H₀ et au-dessus, à partir de l'intervalle TS1.

Au-ISO-4B	Possibilité de fonctionner dans un des modes audio énumérés dans le tableau de commandes correspondant, sur un à quatre canaux B ⁵ .
Au-ISO-5B	Possibilité de fonctionner dans un des modes audio énumérés dans le tableau de commandes correspondant, sur un à cinq canaux B ⁵ .
Au-ISO-6B	Possibilité de fonctionner dans un des modes audio énumérés dans le tableau de commandes correspondant, sur un à six canaux B ⁵ .
Mode asynchrone	Possibilité de décoder des données audio à échantillonnage asynchrone par rapport à l'horloge réseau.
Au-couche-I	Possibilité de décoder les données audio selon la couche I de l'ISO/CEI 11172-3.
Au-couche-II	Possibilité de décoder les données audio selon la couche II de l'ISO/CEI 11172-3.
Au-couche-III	Possibilité de décoder les données audio selon la couche III de l'ISO/CEI 11172-3.
Echantillonnage-16k	Possibilité de décoder les données audio échantillonnées à une fréquence d'horloge de 16 kHz.
Echantillonnage-22,05k	Possibilité de décoder les données audio échantillonnées à une fréquence d'horloge de 22,05 kHz.
Echantillonnage-24k	Possibilité de décoder les données audio échantillonnées à une fréquence d'horloge de 24 kHz.
Echantillonnage-32k	Possibilité de décoder les données audio échantillonnées à une fréquence d'horloge de 32 kHz.
Echantillonnage-44,1k	Possibilité de décoder les données audio échantillonnées à une fréquence d'horloge de 44,1 kHz.
Echantillonnage-48k	Possibilité de décoder les données audio échantillonnées à une fréquence d'horloge de 48 kHz.
Correction – Modes 1, 2, 3	Possibilité de décoder – selon le mode approprié – les données de correction d'erreur contenues dans le champ données auxiliaires du signal ISO/CEI 11172-3.

A.14 Applications dans les canaux LSD/HSD – Possibilités (Tableau A.4)

SP-ISO de base sur LSD	Accepte les images fixes (SP, <i>still picture</i>) ISO en mode de base au débit LSD spécifié (réservé).
SP-ISO de base sur HSD	Accepte les images fixes ISO en mode de base au débit HSD spécifié (réservé).
SP-ISO spatial	Accepte les images fixes ISO en mode de base et en mode spatial (réservé).
SP-ISO progressif	Accepte les images fixes ISO en mode de base et en mode progressif (réservé).
SP-ISO arithmétique	Accepte les images fixes ISO en mode de base et en mode arithmétique (réservé).
Image fixe (H.261)	Accepte les images fixes codées par la méthode définie dans l'Annexe D/H.261 (voir Note).

NOTE – Les Administrations peuvent utiliser cette procédure facultative en tant que méthode simple et peu coûteuse pour transmettre des images fixes. On préférera cependant la méthode indiquée dans la Recommandation T.126 (Recommandation T.81) et l'emploi de la série de protocoles T.120 dans le canal MLP.

Curseur graphique	Peut traiter les données de curseur graphique (réservé).
Fax-Groupe 3	Accepte la télécopie Groupe 3 (réservé).
Fax-Groupe 4	Accepte la télécopie Groupe 4 (réservé).
V.120 LSD	Accepte les terminaux à interface V.120 dans un canal LSD.
V.120 HSD	Accepte les terminaux à interface V.120 dans un canal HSD.
V.14_LSD	Accepte les terminaux à interface V.14 dans un canal LSD.
V.14_HSD	Accepte les terminaux à interface V.14 dans un canal HSD.
H.224_MLP	Défini dans la Recommandation H.224.
H.224_LSD	Défini dans la Recommandation H.224.
H.224_HSD	Défini dans la Recommandation H.224.
Sim-H.224	Défini dans la Recommandation H.224.
Poss.-T.120	Accepte le protocole défini dans les Recommandations T.123, T.122, T.125 et T.124 dans les canaux MLP et/ou H-MLP. N'implique pas l'acceptation d'autres protocoles de la série T.
Données nulles	Aucune application de transmission de données n'est disponible aux débits spécifiés par les valeurs ultérieures de la capacité de données; si/lorque des chemins de données sont ouverts, le contenu transmis ne se compose que de chiffres 1 et toute donnée reçue sera ignorée (voir paragraphe 9/H.242).

A.15 Applications dans les canaux LSD/HSD/MLP/H-MLP – Commandes (Tableau A.4)

SP-ISO actif sur LSD	Images fixes ISO en service dans le canal de transmission LSD spécifié (réservé).
SP-ISO actif sur HSD	Images fixes ISO en service dans le canal HSD spécifié (réservé).
Données curseur sur LSD	Données de curseur commutées sur canal LSD spécifié (réservé).
Fax sur LSD	Fax commuté sur canal LSD spécifié (réservé).
Fax sur HSD	Fax commuté sur canal HSD spécifié (réservé).
V.120_LSD	Protocole V.120 commuté sur canal LSD spécifié.
V.120_HSD	Protocole V.120 commuté sur canal HSD spécifié.
V.14_LSD	Protocole V.14 commuté sur canal LSD spécifié.
V.14_HSD	Protocole V.14 commuté sur canal HSD spécifié.
H.224_LSD-on/off	Défini dans la Recommandation H.224.
H.224_HSD-on/off	Défini dans la Recommandation H.224.
H.224_MLP-on/off	Défini dans la Recommandation H.224.
T.120_on/off	Protocole d'activation/désactivation selon série T.120 dans les canaux MLP et H-MLP.

A.16 Capacités de débit et commandes utilisées en agrégation de canal (Tableau A.6)

$n \times 64$ $n = 7 \text{ à } 11, 13 \text{ à } 17, 19 \text{ à } 23$. Commandes: le signal occupe un seul canal à 448 kbit/s ou à un débit supérieur multiple de 64 kbit/s, FAS et BAS étant acheminés dans le premier intervalle de temps à 64 kbits. Le canal effectif occupe les intervalles de temps de moindre rang d'un canal de capacité correspondante ou supérieure. Capacités: peut accepter des signaux spécifiés par la commande correspondante.

$N \times 64$ $N = 7 \text{ à } 24$. Commandes: le signal occupe le nombre indiqué de canaux à 64 kbit/s, FAS et BAS étant acheminés sur chacun. Capacités: peut accepter et synchroniser des signaux spécifiés par la commande correspondante.

ANNEXE B

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.

B.2 Fonctionnement du terminal à 64 kbit/s

L'émetteur remplit le 8^e sous-canal avec des "1" tandis que le récepteur recherche le FAS dans chaque sous-canal. Il y a lieu de remarquer qu'à la réception, les bits de bourrage "1" apparaissent toujours dans la position binaire 8, tandis que les signaux FAS et BAS apparaissent dans une position binaire quelconque entre 1 et 7.

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 BAS de commande). Les signaux utilisant 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 FAS et le BAS, tous les autres bits étant négligés au niveau du récepteur.
Au-hors service, U	Pas de signal audio, pas de structure de trame, les bits 1 à 7 du canal I sont disponibles.
Au-hors service, F	Pas de signal audio, signaux FAS et BAS 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 structure de trame (mode 0U).
Loi A, F6	Audio G.711 à 48 kbit/s, loi A, tronquée sur 6 bits, signaux FAS et BAS dans le bit 7.
Loi μ , U7	Audio G.711 à 56 kbit/s, loi μ , tronquée sur 7 bits, pas de structure de trame (mode 0U).

Loi μ , F6	Audio G.711 à 48 kbit/s, loi μ , tronquée sur 6 bits, signaux FAS et BAS 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).
G 728, G.723.1, G.729	Inchangés par rapport à l'Annexe A.
[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	[19] loi μ , U7
[6] Impossible	[20] loi A, F6
[7] Au-hors service, U	[21] loi μ , F6
[10] G.723.1	[24] G.722, U7
[11] G.729	[25] G.722, F6
[12] G-4k (R)	[29] G.728
[18] Loi A, U7	[31] Au-hors service, F

Tableau B.1/H.221 – Emetteur du terminal à 64 kbit/s

a) Emetteur du terminal à 64 kbit/s

Numéro de bit								numéro d'octet
1	2	3	4	5	6	7 (SC)	8	
S	S	S	S	S	S	FAS	1	1
u	u	u	u	u	u		1	:
b	b	b	b	b	b		1	8
-	-	-	-	-	-	BAS	1	9
c	c	c	c	c	c		1	:
h	h	h	h	h	h		1	16
a	a	a	a	a	a	(ECS)	1	17
n	n	n	n	n	n		1	:
n	n	n	n	n	n		1	24
e	e	e	e	e	e		1	25
l	l	l	l	l	l		1	.
#	#	#	#	#	#	#	1	.
1	2	3	4	5	6	7	1	80

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

b) Récepteur du terminal à 64 kbit/s

Numéro de bit ^{a)}							
1	2	3	4	5	6	7	8
							1
							1
					s	s	1
s	s	s	s	F ^{b)} A S	u	u	1
u	u	u	u		b	b	1
b	b	b	b		-	-	1
-	-	-	-		c	c	1
c	c	c	c		h	h	1
h	h	h	h		a	a	1
a	a	a	a		n	n	1
n	n	n	n		n	n	1
n	n	n	n		e	e	1
e	e	e	e		B A S	1	1
1	1	1	1	#		#	1
#	#	#	#	1		2	1
3	4	5	6				1
				#7			1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1
							1

structure de trame engendrée par le terminal à 56 kbit/s

a) Position synchronisée sur l'horloge octets fournie par le réseau.
 b) Le signal FAS peut apparaître dans une position binaire quelconque entre 1 et 7.

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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