



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

H.221

(11/1988)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Multiplexage et synchronisation en transmission

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

Réédition de la Recommandation du CCITT H.221 publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule III.6 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation H.221 du CCITT a été publiée dans le fascicule III.6 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 2006

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

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

(Melbourne, 1988)

Introduction

L'objet de la présente Recommandation est de définir la structure de trame pour les téléservices audiovisuels sur un canal unique à 64 kbit/s. Cette structure tire le meilleur parti des caractéristiques et des propriétés des algorithmes de codage du son et de la vidéo, de la structure de trame de transmission et des Recommandations existantes du CCITT. Elle offre différents avantages:

- elle tient compte des Recommandations (par exemple, G.704, X.30/I.461, etc.) et elle peut permettre l'emploi du matériel ou du logiciel existant;
- elle est simple, économique et souple. Elle peut être mise en œuvre sur un simple microprocesseur selon des principes matériels bien établis;
- elle correspond à une procédure synchrone. La durée exacte d'un changement de configuration est la même dans l'émetteur et dans le récepteur. Les configurations peuvent être modifiées à intervalles de 20 ms;
- elle ne nécessite aucune liaison de retour étant donné qu'une configuration est définie par un mot de code émis de façon répétée;
- elle est très sûre en cas d'erreur de transmission étant donné que le BAS est protégé par un code correcteur d'erreurs doubles;
- elle permet la commande d'une configuration de multiplexage d'ordre supérieur dans laquelle est inséré le canal de base à 64 kbit/s (dans le cas des services multimédia à $n \times 64$ kbit/s tels que le service de visioconférence);
- elle peut être utilisée pour obtenir la synchronisation des octets dans les réseaux, lorsque cette synchronisation n'est pas disponible;
- elle peut être utilisée dans les communications multipoint lorsque aucun dialogue n'est nécessaire pour négocier l'utilisation des voies de données;
- elle permet à l'utilisateur d'utiliser une variété de débits binaires (de 6,25 bit/s à 64 kbit/s).

1 Principe de base

Le canal à 64 kbit/s présente une structure en octets transmis à une cadence de 8 kHz. Le bit 8 forme un sous-canal à 8 kbit/s. Ce sous-canal, appelé canal de service (SC), transporte la signalisation de bout en bout et est constitué de trois parties (voir la figure 1/H.221):

- *Le signal de verrouillage de trame (FAS)* – Ce signal permet de structurer le canal à 64 kbit/s en trames de 80 octets chacune et en multitrames (MF) de 16 trames chacune. Chaque multitrame est divisée en 2 sous-multitrames (SMF) de 8 trames chacune. En plus des informations de tramage et de multitramage, on peut insérer des informations d'alarme ou de contrôle, ainsi qu'un code de contrôle d'erreurs pour vérifier la qualité de bout en bout et la validité du verrouillage de trame. Le FAS peut servir à récupérer l'horloge d'octets lorsque celle-ci n'est pas fournie par le réseau.
- *Le signal d'allocation dynamique de débit (BAS)* – Ce signal permet la transmission de mots de code pour décrire la *possibilité* d'un terminal de structurer la capacité restante de 62,4 kbit/s de différentes manières, et de *commander* au récepteur de démultiplexer et d'utiliser les signaux composants de ces structures; si d'autres canaux à 64 kbit/s sont associés, comme dans le cas de services à $n \times 64$ kbit/s (par exemple, visioconférence, visiophonie), cette association peut également être définie.

Remarque – Pour certains pays disposant de canaux à 56 kbit/s, les débits binaires nets disponibles seront de 8 kbit/s inférieurs.

- *Le canal d'application (AC)* – Ce canal permet la transmission de données binaires ou de canaux de type message (par exemple, un canal télématique) jusqu'à 6400 bit/s. Il convient de prévoir et de définir une voie minimale requise de commande et d'indication faisant partie du canal d'application (nécessite un complément d'étude). Le débit binaire restant pour le canal d'application peut être ajouté à la voie son, données ou vidéo. Dans ce contexte, il convient d'examiner les problèmes de compatibilité entre services audiovisuels.

Numéro du bit								Numéro de l'octet
1	2	3	4	5	6	7		
S	S	S	S	S	S	S	FAS	1
O	O	O	O	O	O	O		8
U	U	U	U	U	U	U	BAS	9
S	S	S	S	S	S	S		16
-	-	-	-	-	-	-	AC	17
C	C	C	C	C	C	C		.
A	A	A	A	A	A	A		.
N	N	N	N	N	N	N		.
A	A	A	A	A	A	A		.
L	L	L	L	L	L	L		.
#	#	#	#	#	#	#		.
1	2	3	4	5	6	7	80	

FAS Mot de verrouillage trame (voir la remarque)

BAS Allocation dynamique de débit

AC Canal d'application

Remarque – Le bloc FAS contient aussi d'autres informations que celles concernant le verrouillage de trame.

FIGURE 1/H.221

Structure de trame

La capacité résiduelle de 56 kbit/s, (avec un canal d'application entièrement réservé), véhiculée dans les bits 1 à 7 de chaque octet, permet de transporter divers signaux dans le cadre d'un service multimédia, sous le contrôle du BAS, et peut-être aussi de l'AC. On peut citer les exemples suivants:

- signaux vocaux codés à 56 kbit/s en MIC tronqués à 7 bits décrits dans la Recommandation G.711 (lois A ou μ);
- signaux vocaux codés à 32 kbit/s et données à 24 kbit/s ou moins;
- signaux vocaux codés à 56 kbit/s avec une largeur de bande de 50 à 7000 Hz (sous-bande MICDA selon la Recommandation G.722). L'algorithme de codage a la particularité de pouvoir fonctionner aussi à 48 kbit/s. On peut insérer alors dynamiquement des données allant jusqu'à 14,4 kbit/s;
- images fixes codées à 56 kbit/s;
- données à 56 kbit/s pendant une session audiovisuelle (par exemple, transfert de fichier pour des ordinateurs individuels communicants);
- son et image partageant le canal à 56 kbit/s.

2 Verrouillage de trame

2.1 Considérations générales

A chaque trame de 80 octets correspond un ensemble de 80 bits dans le canal de service. Ces bits sont numérotés de 1 à 80. Les bits 2 à 8 du canal de service contiennent, toutes les trames paires, le mot de verrouillage de trame (FAW) 0011011. Ces bits sont complétés par le bit 2 de la trame impaire suivante pour former le signal de verrouillage de trame (FAS) complet.

On utilise ainsi la même affectation que pour la Recommandation G.704 (voir la figure 2/H.221).

Trames successives	Bit n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Trames paires (celles contenant le mot de verrouillage de trame)	(rem. 1)	0	0	1	1	0	1	1	
		Mot de verrouillage trame							
Trames impaires	(rem. 1)	1 (rem. 2)	A (rem. 3)	E	C1 (rem. 4)	C2	C3	C4	

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

Remarque 2 – Bit de détrompage pour éviter la simulation du signal de verrouillage de trame par un motif répétitif.

Remarque 3 – A – Indication de perte de verrouillage de trame ou de multitrame (0 = verrouillage 1 = perte).

Remarque 4 – L'utilisation des bits E et C1-C4 est à l'étude (voir le § 2.6).

FIGURE 2/H.221

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

2.2 Structure de multitrame

Chaque multitrame contient 16 trames successives numérotées de 0 à 15, composant donc 8 sous-multitrames de 2 trames chacune (voir la figure 3/H.221). Le signal de verrouillage de multitrame est 001011 situé dans le bit 1 des trames 1-3-5-7-9-11. Les bits 1 des trames 8-10-12-13-14-15 sont des bits de réserve. Ils sont provisoirement fixés à 0.

Les bits 1 des trames 0-2-4-6 peuvent être utilisés pour alimenter un compteur modulo 16 afin de numéroté les multitrames par ordre décroissant. Le bit de plus faible poids est transmis dans la trame 0 et le bit de poids le plus fort dans la trame 6. Le récepteur peut utiliser le numérotage des multitrames pour déterminer les temps de propagation différentiels de connexions distinctes à 64 kbit/s et synchroniser les signaux reçus. L'utilisation d'un bit supplémentaire réservé dans la trame 8 pour déclencher et arrêter la procédure de comptage, appelle un complément d'étude.

2.3 Perte et reprise du verrouillage de trame

Par définition, le verrouillage de trame sera considéré comme perdu quand trois signaux de verrouillage de trame consécutifs auront été reçus avec erreur.

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

- une première fois, la présence du mot de verrouillage de trame correct;
- l'absence du mot de verrouillage de trame dans la trame suivante, en vérifiant que le bit 2 est un 1;
- une deuxième fois, la présence du mot de verrouillage de trame correct dans la trame suivante.

En cas de perte de verrouillage de trame en réception, on met à 1 le bit 3 (bit A) de la trame impaire suivante émise.

Si le verrouillage de trame est obtenu, mais si le verrouillage de multitrame ne peut être obtenu, il conviendra de rechercher le verrouillage de trame à une autre position.

	Sous multi-trame (SMF)	Trame	Bits 1 à 8 du canal de service dans chaque trame							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Multitrame	SMF 1	0	N1	0	O	1	1	0	1	1
		1	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 2	2	N2	0	O	1	1	0	1	1
		3	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 3	4	N3	0	O	1	1	0	1	1
		5	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 4	6	N4	0	O	1	1	0	1	1
		7	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 5	8	N5	0	O	1	1	0	1	1
		9	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 6	10	R1	0	O	1	1	0	1	1
		11	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 7	12	R2	0	O	1	1	0	1	1
		13	R3	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMF 8	14	TEA	0	O	1	1	0	1	1
15		R4	1	A	E	C1	C2	C3	C4	

R1-R4 Réservés (provisoirement fixés à 0)

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

N1-N4 Utilisés pour le numérotage multitrame ainsi que cela est décrit dans le § 2.2. Mis à 0 le numérotage est inactif.

N5 Réservé pour un indicateur chargé de mentionner si le numérotage multitrame est actif ou inactif; généralement fixé à 0.

TEA L'alarme de l'équipement terminal est fixée à 1 tant qu'une défaillance existe dans l'équipement du terminal de sorte que ce dernier ne peut recevoir le signal d'arrivée et réagir à ce signal. Dans le cas contraire TEA est fixée à 0.

FIGURE 3/H.221

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

2.4 *Perte et récupération du verrouillage de multitrame*

Le verrouillage de multitrame sert à valider le signal d'allocation dynamique de débit (BAS) (voir le § 3). Les critères de perte et de récupération du verrouillage de multitrame décrits ci-dessous sont provisoires.

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 récupéré lorsque le mot de verrouillage multitrame aura été reçu sans erreur dans deux multitrames successives. Lorsque le verrouillage de multitrame est perdu, même lorsqu'on reçoit un mode sans trame, le bit 3 (A) de la trame impaire suivante est mis à 1 dans la direction d'émission. Il est remis à 0 lorsque le verrouillage de multitrame se trouve de nouveau récupéré.

2.5 *Procédure pour extraire du signal de verrouillage de trame le signal d'horloge des octets*

Lorsque le réseau ne délivre pas de signal d'horloge des octets, le terminal peut récupérer l'horloge des octets à la réception à partir de la cadence d'arrivée des bits et du signal de verrouillage de trame. L'horloge des octets à l'émission peut être obtenue à partir de l'horloge de bits du réseau et de l'horloge interne des octets.

2.5.1 Règle générale

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

2.5.2 Cas particuliers

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

2.5.3 Recherche du signal de verrouillage de trame (FAS)

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. Lorsque 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 trame est perdu, la recherche doit reprendre à partir de la position binaire suivant celle qui a été précédemment validée.

2.6 Description de la procédure CRC4

Afin d'obtenir une surveillance de la qualité de transmission de bout en bout des connexions à 64 kbit/s, une procédure CRC4 peut être utilisée et les quatre bits C1, C2, C3, C4 calculés à la source sont insérés dans les positions binaires 5 à 8 des trames impaires. De plus, le bit 4 des trames impaires, appelé E, est utilisé pour transmettre une information concernant le signal reçu en sens inverse, pour indiquer si le bloc CRC le plus récent a été reçu avec ou sans erreur.

Lorsqu'on n'utilise pas la procédure CRC4, le bit E doit être mis à 0, et les bits C1, C2, C3 et C4 peuvent être mis à 1 par l'émetteur. A titre provisoire, le récepteur peut mettre hors service la signalisation des erreurs après réception de 8 CRC consécutifs mis tous à 1, et peut mettre en service la signalisation des erreurs CRC après réception de deux CRC consécutifs contenant un bit 0. (Cette technique de mise en et hors service du signalement des erreurs CRC doit être vérifiée et appelée à un complément d'étude.)

2.6.1 Calcul des bits CRC4

Les bits CRC4 C1, C2, C3, C4 sont calculés sur l'ensemble du canal à 64 kbit/s, pour un bloc constitué de deux trames: une trame paire (contenant le FAW) suivie par une trame impaire (ne contenant pas de FAW). La longueur de bloc CRC4 est alors de 160 octets, c'est-à-dire 1280 bits et le calcul est effectué 50 fois par seconde.

2.6.1.1 Calcul des bits CRC4

Un mot C1-C4 donné situé dans un bloc N est le reste après multiplication par x^4 et 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 dans le bloc doit être pris comme étant le bit de plus fort poids. De manière analogue, C1 est défini comme étant le bit de plus fort poids du reste et C4 le bit de plus faible poids du reste.

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

2.6.1.2 Procédure de codage

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

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

2.6.1.3 Procédure de décodage

- i) Un bloc reçu est soumis au processus de multiplication-division indiqué ci-dessus au § 2.6.1.1, après extraction de bits CRC et après leur remplacement par des zéros.
- ii) Le reste 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 trame

Dans le cas d'une simulation longue du FAW, l'information CRC4 peut être utilisée pour déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trame. A cette fin, il est possible de comparer ce nombre avec 89. Si le nombre de blocs CRC présentant des erreurs est supérieur ou égal à 89, une recherche de verrouillage de trame doit être à nouveau déclenchée.

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

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

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 présentant des erreurs pendant une période d'1 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, les proportions suivantes de blocs CRC présentant des erreurs peuvent être calculées pour des erreurs réparties de manière aléatoire et ayant un taux d'erreur P_e comme indiqué dans le tableau 1/H.221.

TABLEAU 1/H.221

Pe	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Proportion de blocs CRC présentant des erreurs	70%	12%	1,2%	0,12%	0,012%

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

3 Signal d'allocation dynamique de débit (BAS) et commutation entre les différentes configurations

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

$$g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$$

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

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

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

Le code BAS est envoyé dans la trame numérotée paire tandis que les bits associés de correction d'erreur sont envoyés dans la trame suivante numérotée impaire. Chaque bit du code BAS ou bien la correction d'erreur est émis dans l'ordre indiqué dans le tableau 2/H.221 pour éviter une imitation des signaux de verrouillage de trame.

TABLEAU 2/H.221

Position binaire	Trame paire	Trame impaire
9	b_0	P_2
10	b_3	P_1
11	b_2	P_0
12	b_1	P_4
13	b_5	P_3
14	b_4	P_5
15	b_6	P_6
16	b_7	P_7

La valeur décodée de BAS est valable si:

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

Dans le cas contraire, la valeur décodée de BAS n'est pas prise en compte. Lorsque se produit effectivement la perte de verrouillage de trame dans le récepteur, ce dernier doit annuler tout changement dû aux trois valeurs de BAS décodées antérieurement et revenir à l'état déterminé par la quatrième valeur de BAS décodée antérieurement.

Le codage du BAS est effectué conformément à la méthode des attributs.

Les trois premiers bits (b_0, b_1, b_2) représentent le numéro d'attribut qui décrit le type de commande ou de possibilité du terminal et les cinq bits qui suivent (b_3, b_4, b_5, b_6, b_7) identifient la commande ou la possibilité spécifique. On définit les attributs suivants:

- 000 Commande de codage du son: valeurs définies dans l'annexe A.
- 001 Commande de débit de transfert: valeurs définies dans l'annexe B.
- 010 Commande vidéo et autres: valeurs définies dans l'annexe D.
- 011 Commande de données: valeurs définies dans l'annexe E.
- 100 Possibilité du terminal: valeurs définies dans l'annexe C.

L'annexe A définit un certain nombre de modes suivant le type de codage du son et le débit binaire. Une valeur validée de code de commande du BAS s'appliquant à la sous-multiframe qui suit; un changement de configuration peut se produire toutes les 20 ms. Ceci s'applique également à l'emploi du BAS de commande vidéo et de données, contrôlant les sous-modes de diverses configurations de la capacité restante.

Lorsque le bit A à l'arrivée (voir le § 2.3) est mis à 1, le récepteur distant n'est pas en synchronisation de trame et ne validera pas immédiatement une nouvelle valeur du BAS.

Le BAS de possibilité nécessite une réponse de la part du terminal distant et ne devra pas être émis sans nécessité lorsque le signal reçu est non tramé.

Voir la Recommandation G.725 pour un complément d'information sur les procédures de signalisation.

4 Canal d'application (AC)

Il occupe les bits 17 à 80 du canal de service dans chaque trame soit un débit disponible de 6,4 kbit/s. On peut y insérer, suivant l'application, différents types d'informations. En particulier, les informations de correction d'erreurs ou de chiffrement de bout en bout, qui dépendent de l'application, peuvent y figurer.

Le canal AC peut être utilisé pour véhiculer le cas échéant une voie de message conforme aux protocoles OSI. Avec cette voie, on peut utiliser un protocole de transport et un protocole de session pour commander l'emploi des voies son et données. Par exemple, après que la procédure commande/réponse ait permis l'ouverture d'une liaison, le BAS peut être utilisé pour fixer la capacité disponible pour les données.

Des exemples concernant l'utilisation du canal AC figurent à l'appendice I.

5 Affectation des canaux autres que le son portés par les bits 1 à 7

L'utilisation de l'attribut (000) conformément à l'annexe A fournit l'allocation statique ou dynamique des «voies de données» de capacité allant jusqu'à 56 kbit/s; dans certaines applications il peut être souhaitable d'associer le canal d'application avec la voie de données afin d'avoir un trajet unique pour les données concernant les usagers, de capacité allant jusqu'à 62,4 kbit/s.

Sauf instruction contraire au moyen des codes BAS (010) ou (011), la «voie de données» est traitée comme un train unique d'information non-vidéo; dans ce cas l'accès peut s'effectuer selon les procédures normalisées (par exemple Recommandation I.461, I.462, I.463). Les données sont émises dans l'ordre où elles sont reçues de l'équipement terminal de données ou de l'adaptateur pour équipement terminal de données.

En présence d'un BAS de commande vidéo (010) autre que zéro, la voie de données est affectée à l'information d'images animées, à l'exclusion le cas échéant de la partie qui pourrait être affectée à d'autres données au moyen d'un BAS de commande de données (011) autre que zéro.

ANNEXE A

(à la Recommandation H.221)

Attribut 000 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits b ₀ - b ₂	Valeurs de l'attribut Bits b ₃ - b ₇	Signification
000 Codage de la parole	00000	Canal neutralisé (les 62,4 kbit/s de données restent inutilisés) MIC [G.711] (tronqué à 7 bits) (remarque 1) (remarque 2)
	S0010	loi A; données à 0 ou 6,4 kbit/s Mode OF
	S0011	loi μ; données à 0 ou 6,4 kbit/s Mode OF
	S0001	32 kbit/s MICDA données à 24 ou 30,4 kbit/s (remarque 3)
	00100	64 kbit/s mode non tramé MIC loi A (remarque 4) Mode 0
	00101	MIC loi μ Mode 0
	00110	MICDA-SB [G.722] Mode 1 (remarque 5)
	00111	0 kbit/s; données à 64 kbit/s Mode 10
	S1000	Codage du son à débit binaire variable G.722 56 kbit/s; données à 0 ou 6,4 kbit/s Mode 2
	S1001	G.722 48 kbit/s; données à 8 ou 14,4 kbit/s Mode 3
	S1010	} Réservés pour codage du son à des débits binaires inférieurs à 48 kbit/s (remarque 6)
	...	
	S1110	
	S1111	0 kbit/s; données à 56 kbit/s ou 62,4 kbit/s Mode 9 (remarque 7)
	10000	Libre
101xx	Libre	

Remarque 1 – Le 8ème bit est fixé à 0 dans le décodeur son MIC.

Remarque 2 – Le bit S mis à 1 signifie que le canal d'application est joint à la voie de données pour former un canal unique de données. La méthode de fusion des deux voies est représentée sur la figure A-1/H.221 pour un débit total des données de 14,4 kbit/s.

Remarque 3 – La loi de codage et la place respective des données et du son dans chaque octet du canal à 64 kbit/s sont à l'étude.

Remarque 4 – Les valeurs d'attribut 001xx impliquent la commutation vers un mode non tramé. En réception, le retour à un mode tramé ne peut se faire qu'après récupération des verrouillages de trame et multitrame, ce qui peut prendre jusqu'à 2 multitrames (320 ms).

Remarque 5 – L'affectation des bits dans chaque octet du canal 64 kbit/s est la suivante:

Débit audio	1	2	3	4	5	6	7	8
64 kbit/s	H	H	B	B	B	B	B	B
56 kbit/s	H	H	B	B	B	B	B	S
48 kbit/s	H	H	B	B	B	B	D	S

- S Canal de service
- D Données
- H Bande haute du son
- B Bande basse du son

Les débits de 56 et 48 kbit/s constituent respectivement les Modes 2 et 3 de la Recommandation G.722.

Remarque 6 – Les débits de 40-32-24-16-8 kbit/s pour le codage du son nécessitent un complément d'étude.

Remarque 7 – L'ensemble du canal 56 (ou 62,4) kbit/s sert aux données et la voie son n'est pas disponible.

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 A-1/H.221

Numérotation des bits pour des données fusionnées à 14,4 kbit/s

ANNEXE B

(à la Recommandation H.221)

Attribut 001 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits $b_0 - b_2$	Valeur de l'attribut Bits $b_3 - b_7$	Signification
001 Débit de transfert	00000	64 kbit/s
	00001	64 kbit/s (son) + 64 kbit/s (données/vidéo)
	00010	64 kbit/s (son) + 64 kbit/s (données/vidéo) traités comme un canal unique à 128 kbit/s
	01010	384 kbit/s: 64 (son) + 320 (vidéo)
	01011	64 (son) + 256 (vidéo) + 64 (données)
	01100	768 kbit/s: 64 (son) + 704 (vidéo)
	01101	64 (son) + 640 (vidéo) + 64 (données)
	01110	1152 kbit/s: 64 (son) + 1088 (vidéo)
	01111	64 (son) + 1024 (vidéo) + 64 (données)
	10000	1536 kbit/s: 64 (son) + 1472 (vidéo)
	10001	64 (son) + 1408 (vidéo) + 64 (données)
	10010	1920 kbit/s: 64 (son) + 1856 (vidéo)
	10011	64 (son) + 1792 (vidéo) + 64 (données)

ANNEXE C
(à la Recommandation H.221) c

Attribut Bits $b_0 - b_2$	Valeur de l'attribut Bits $b_3 - b_7$	Signification
100 Possibilités offertes par le terminal	00000	Neutre (remarque 1)
	00001	G.725 Type 0 – loi A (remarque 2)
	00010	G.725 Type 0 – loi μ
	00011	G.725 Type 1 – G.722
	00100	G.725 Type 2 – G.722 + données
	00101	} Réservés pour possibilités de codage du son
	...	
	00110	
	00111	Réservé à l'usage national
	01000	Possibilités vidéo non normalisées (remarque 3)
	01001	} Réservés aux possibilités vidéo
	...	
	01110	
	01111	Réservé à l'usage national
	10000	Possibilité de système non normalisé (remarque 3)
	10001	Possibilité de débit total 2B (remarque 4)
	10010	Possibilité de débit total 3B (remarque 4)
	10011	Possibilité de débit total 4B (remarque 4)
	10100	Possibilité de débit total 5B (remarque 4)
	10101	Possibilité de débit total 6B (remarque 4)
	10110	Réservé à la possibilité de débit total
	10111	Réservé à l'usage national
	11000	Option de données à 300 bit/s (remarque 5)
	11001	Option de données à 1200 bit/s (remarque 5)
	11010	Option de données à 2400 bit/s (remarque 5)
	11011	Option de données à 4800 bit/s (remarque 5)
	11100	Option de données à 6400 bit/s (remarque 5)
	11101	Option de données à 8000 bit/s (remarque 5)
	11110	Option de données à 9600 bit/s (remarque 5)
	11111	Option de données à 14 400 bit/s (remarque 5)

Remarque 1 – La valeur neutre indique l'absence de changement dans les possibilités du terminal.

Remarque 2 – Les types 0, 1 et 2 sont définis conformément au § 2 de la Recommandation G.725.

– type 0: terminal ne pouvant fonctionner qu'en mode 0 (MIC);

– type 1: terminal fonctionnant de préférence en mode 1 (Rec. G.722) mais pouvant fonctionner en mode 0.

– type 2: terminal fonctionnant de préférence en mode 2 (G.722 et H.221) mais pouvant fonctionner dans les modes 0 et 1.

Remarque 3 – L'émission de cette valeur d'attribut (en complément à une autre) indique la possibilité d'une version améliorée du décodage de l'algorithme vidéo ou du système global; ceci est spécifié par ailleurs.

Remarque 4 – La possibilité d'utiliser plusieurs canaux B sous-entend la possibilité d'utiliser un moins grand nombre de canaux.

Remarque 5 – Une option de données porte sur un seul débit; si plusieurs débits sont possibles, les différentes options sont indiquées individuellement.

ANNEXE D

(à la Recommandation H.221)

Attribut 010 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits $b_0 - b_2$	Valeur de l'attribut Bits $b_3 - b_7$	Signification
010 Vidéo et autre commande	00000	Pas de vidéo; vidéo hors service
	00001	Vidéo normalisée à $m \times 64$ kbit/s
	00010	Vidéo en service, utilisant un algorithme amélioré
	00011	Vidéo normalisée suivant la Rec. H.261
	...	
	11111	Passage à un mode non normalisé

ANNEXE E

(à la Recommandation H.221)

Attribut 011 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits $b_0 - b_2$	Valeur de l'attribut Bits $b_3 - b_7$	Signification	
011 Commande de données	00000	Pas de données; données hors service	
	00001	300 bit/s dans le canal AC affectés aux données (Bit 8 des trois derniers octets de chaque trame)	
	00010	1200 bit/s dans le canal AC affectés aux données (Bit 8 des 12 derniers octets de chaque trame)	
	00011	4800 bit/s dans le canal AC affectés aux données (Bit 8 des 48 derniers octets de chaque trame)	
	00100	6400 bit/s dans le canal AC affectés aux données (totalité de AC)	
	00101	8000 bit/s affectés aux données (Bit 7)	
	00110	9600 bit/s affectés aux données (Bit 7 + Bit 8 des 16 derniers octets de chaque trame)	
	00111	14,4 kbit/s affectés aux données (Bit 7 + AC)	
	...		
	10000 à 10111 ...	} Réservés pour communiquer l'état des interfaces de l'équipement terminal de données	
	11111		Données à débit variable; canal de données en service (remarque)

Remarque – Lorsque la vidéo est en service la totalité du débit restant est utilisé pour la vidéo.

APPENDICE I

(à la Recommandation H.221)

Principes d'utilisation du canal d'application

I.1 *Informations binaires*

Chaque bit du canal d'application peut représenter une information de type binaire, répétée 100 fois par seconde. Grâce à la distinction trame paire-trame impaire, on peut aussi sur ce même bit transmettre deux informations binaires, répétées 50 fois par seconde. En tenant compte du multitramage, chaque bit peut aussi représenter 16 informations binaires, répétées 6,25 fois par seconde.

On peut citer comme exemple de ce type d'information le cas de la téléconférence avec un bit qui demande au codec de synchroniser son horloge émission sur l'horloge réception, ou encore pour indiquer le numéro de microphone ou pour signaler l'utilisation d'un mode graphique, etc.

I.2 *Canal message synchrone*

Chaque bit de la trame représentant un débit de 100 bit/s, on peut donc insérer dans le canal d'application, tout canal synchrone fonctionnant à $n \times 100$ bit/s. On peut citer, en téléconférence, le canal message de gestion du service multipoint à 4 kbit/s.

On peut citer aussi l'insertion de canaux au débit de la hiérarchie définie dans la Recommandation X.1, structurés conformément à la Recommandation X.30/I.461: «Support des ETTD type X.21 et X.21 *bis* par le RNIS». La présente structure de trame est doublement cohérente avec la structure de trame X.30/I.461:

- elle a la même longueur (80 bits par canal porteur à 8 kbit/s);
- elle nécessite 63 bits par trame (17 bits sont des informations de tramage qu'il n'est pas nécessaire de transmettre), nombre inférieur aux 64 bits disponibles dans la présente structure de trame.

I.3 *Canal message*

Dans le cas de terminaux asynchrones, il faut se reporter à la hiérarchie de la Recommandation X.1. La norme existante à ce sujet est citée en [1]. Cette norme utilise le même type de trame que X.30/I.461 présentée ci-dessus. Le canal d'application peut donc, en cas de besoin, adopter la norme ECMA.

I.4 *Correction d'erreurs et chiffrement*

En cas de besoin, les informations de correction d'erreurs et de chiffrement peuvent être insérées dans le canal d'application. Le débit et le protocole nécessaires dépendent de l'application.

Références

- [1] Norme ECMA-TAxx *Bit-rate adaption for the support of synchronous and asynchronous terminal equipment using the V-Series interfaces on a PSTN.*

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.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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