



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H. 130

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

**STRUCTURES DE TRAME À UTILISER
DANS L'INTERCONNEXION INTERNATIONALE
DE CODECS NUMÉRIQUES POUR
LA VISIOCONFÉRENCE OU LA VISIOPHONIE**

Recommandation UIT-T H.130

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation H.130 de l'UIT-T 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, 1993

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.

**STRUCTURES DE TRAME À UTILISER DANS L'INTERCONNEXION
INTERNATIONALE DE CODECS NUMÉRIQUES POUR LA VISIOCONFÉRENCE OU LA VISIOPHONIE**

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

Introduction

La visioconférence et la visiophonie sont de nouveaux services qui exigent des débits binaires plus grands que la téléphonie. Dans les études du CCITT sur le RNIS et sur l'interfonctionnement international, le débit de 384 kbit/s se révèle une capacité de voie importante pour les services à large bande. Cela étant, il est recommandé que les services de visioconférence et de visiophonie soient basés sur des multiples de 384 kbit/s.

On note que les niveaux numériques primaires 2048 kbit/s et 1544 kbit/s peuvent être exprimés par la formule $y + (n \times 384)$ kbit/s, où $n = 5$ ou 4 et $y = 128$ ou 8 kbit/s respectivement.

Si la présente Recommandation porte uniquement sur les structures de trame pour transmission aux débits numériques primaires, cela ne veut pas dire que des transmissions utilisant d'autres structures ou formats de trame à des débits primaires ou inférieurs sont exclues. A l'avenir, on pourrait aussi étudier des structures de trame basées sur d'autres multiples et/ou sous-multiples de 384 kbit/s.

1 Caractéristiques d'une structure de trame à 2048 kbit/s ($n = 5$) pour utilisation avec les codecs décrits au § 1 de la Recommandation H.120

1.1 Caractéristiques générales

La structure multiplex décrite dans le présent § 1 est utilisable sur les conduits et les liaisons numériques qui relient les codecs vidéo pour la visioconférence ou la visiophonie avec transmission à 2048 kbit/s. Les liaisons peuvent s'effectuer directement ou par l'intermédiaire d'un équipement de multiplexage numérique d'ordre supérieur compatible avec l'équipement de multiplexage MIC primaire défini dans la Recommandation G.732.

Certaines des caractéristiques de cette structure multiplex sont identiques à celles de la Recommandation G.704 et font l'objet de renvois à cette Recommandation.

Les principales caractéristiques de la structure multiplex sont les suivantes:

- une voie à 64 kbit/s pour le verrouillage de trame, les signaux d'alarme et d'autres signaux s'il y a lieu;
- une voie à 64 kbit/s, réservée à la transmission du signal son;
- une voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec;
- en option, une ou deux voies à 64 kbit/s et/ou une voie à 32 kbit/s pour le son stéréophonique, la télécopie, les données, etc.;
- possibilité de signalisation de bout en bout et abonné/réseau;
- capacité restante (entre 1664 et 1888 kbit/s) utilisée pour le signal vidéo codé.

1.1.1 Caractéristiques fondamentales

La structure multiplex contient 32 intervalles de temps, de 64 kbit/s chacun.

1.1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 2048 kbit/s. La tolérance applicable à ce débit est de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

1.1.3 Signal d'horloge

Le signal d'horloge est un signal à 2048 kHz qui pilote le débit binaire. Il est possible d'extraire le signal d'horloge soit d'une source interne soit du réseau.

1.1.4 Jonctions

Les jonctions doivent être conformes à la Recommandation G.703.

1.2 Structure de trame et affectation des intervalles de temps

La structure de trame s'inspire des dispositions de la Recommandation G.704, § 3.3. Le tableau 1/H.130 donne l'affectation des intervalles de temps (IT) dans la trame; deux options sont considérées suivant que le réseau est commuté ou non (sous commande de signaux dans la structure de trame).

1.3 Information de codec à codec

Cette information est transmise sur la voie à 32 kbit/s, qui correspond à l'IT2 dans les trames impaires. (La parité des trames est obtenue à partir du verrouillage multitrame dans le 8e bit des intervalles de temps 2 des trames impaires; les trames sont numérotées consécutivement de 0 à 15, ce qui donne une multitrame.)

La voie à 32 kbit/s est structurée en une multitrame et une supermultitrame, formées de 128 trames consécutives à 256 bits. La multitrame se compose de 8 octets numérotés 1, 3, 5, ..., 15, tous fournis par l'IT2 dans une trame impaire à 256 bits. La supermultitrame correspond à 8 multitrames consécutives, numérotées 0, 1, 2, ..., 7.

Dans les trames impaires, les bits de chaque octet sont utilisés comme suit:

- le bit 1, pour la justification des signaux d'horloge,
- le bit 2, pour l'état de la mémoire-tampon,
- le bit 3, pour le codage de l'identification de mode; les huit bits 3 consécutifs de l'IT2 d'une multitrame véhiculeront l'information suivante:

Bit 3.1 ¹⁾	Options offertes par le codec	(voir ci-dessous)
Bit 3.3	Transmission de la couleur	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.5	Indicateur de partage d'écran	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.7	Demande de rafraîchissement accéléré	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.9	Requête de gel d'image	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.11	Signal de puissance sonore pour emploi en exploitation multipoint chiffrée	(à l'étude)
Bit 3.13	Transmission de données	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.15	Détection d'accès en boucle	(valeur fixée à 1)

Le bit 3.1 sert à signaler que le décodeur offre, au débit de la supermultitrame, certaines possibilités telles que:

Bit 3.1.0	Mode document n° 1 (mode 1)	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.1	Signaux vocaux de haute qualité	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.2	Capacité de 4 × 384 kbit/s (voir la remarque 1)	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.3	Chiffrement	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.4	Système M	(1 si le signal à coder est à 525 lignes)
Bit 3.1.5	Mode document n° 2 (mode 2)	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.6	Réservé	(valeur fixée à 0)
Bit 3.1.7	Capacité 2 × 384 kbit/s (voir la remarque 1)	(1, s'il y a lieu)

¹⁾ La notation employée ici doit être interprétée comme dans les exemples suivants: bit 3.1 signifie le bit 3 (dans l'IT2) de la trame 1 de chaque multitrame; bit 3.1.0 signifie le bit 3 (dans l'IT2) de la trame 1 de la multitrame 0 de chaque supermultitrame.

TABLEAU 1/H.103

Affectation des intervalles de temps dans la structure de trame à 32 intervalles de temps de la Recommandation G.704

	Affectation des intervalles de temps (dans la trame à 256 bits)		
	Débit binaire (kbit/s)	Sans commutation (i)	Avec commutation (ii)
Verrouillage de trame, alarmes de réseau, etc.	Comme dans la Recommandation G.704	0	0
Information vocale	64	1	1
Information de codec à codec	32	2	2
information de signalisation (abonné-réseau)	64	–	16
Télécopie, données, etc. (optionnel)	jusqu'à 2×64	17 et/ou 18	17 et/ou 18
Information vidéo codée (minimum)	i) 27×64 ii) 26×64	3 à 16 + 19 à 31	3 à 15 + 19 à 31

Remarque 1 – Verrouillage de trame, alarmes de réseau, etc.

Cette information est transmise dans l'IT0, les règles et les caractéristiques étant les mêmes que celles recommandées dans la Recommandation G.704. Le bit 8 dans les trames impaires sert de bit de synchronisation, nécessaire lorsque le codec est utilisé avec des réseaux numériques synchrones. A la réception de ce bit mis à zéro, l'horloge de transmission du codeur sera extraite du train des données entrantes. Ce bit est toujours mis à un dans le codeur.

Remarque 2 – Signaux vocaux

Les signaux vocaux sont transmis à 64 kbit/s sur l'IT1. La loi de codage est la loi A de la Recommandation G.711 ou, pour les applications futures, la loi qui sera recommandée par le CCITT pour les signaux vocaux de haute qualité. En transmission stéréophonique, le deuxième canal vocal sera transmis sur l'IT17.

Remarque 3 – Information de codec à codec

Cette information, qui nécessite une capacité de 32 kbit/s, est transmise sur des trames impaires de l'IT2. La capacité restante de 32 kbit/s sur les trames paires de l'IT2 sera utilisée pour la transmission de vidéo codée ou de données. Les détails d'utilisation et de structure de la voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec sont exposés dans le § 1.3.

Remarque 4 – Signalisation (abonné vers réseau)

Une capacité de 16 kbit/s est jugée suffisante pour la visio-conférence, comme pour l'accès de base. Les méthodes d'accès commuté au RNIS à 2048 kbit/s n'ont pas encore été spécifiées. L'option (ii) évite tout problème à cet égard, en laissant la totalité de l'IT16 (64 kbit/s) libre d'information vidéo et disponible pour la signalisation d'abonné et l'information d'établissement des communications lorsqu'un accès commuté est nécessaire. Pour un accès non commuté, l'option (i) devrait être utilisée.

Remarque 5 – Télécopie, données, etc.

S'il y a lieu, cette information sera transmise sur les IT17 et/ou 18.

Remarque 6 – Information vidéo codée

Une capacité minimale de 26×64 kbit/s est réservée pour la transmission de l'information vidéo codée dans les IT3 à 15 et les IT19 à 31. De plus, selon les applications l'IT2 (trames paires), les IT16, 17 et 18 pourront aussi être utilisés pour cette information, avec une capacité maximale de $29,5 \times 64$ kbit/s; de ce fait, le débit binaire vidéo disponible se situe entre 1664 et 1888 kbit/s.

- le bit 4, pour identifier l'utilisation des intervalles de temps; les huit bits 4 consécutifs de l'IT2 dans une multitrame servent de support à l'information suivante:
 - Bit 4.1 IT2 (trames paires), utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'autres informations (1)
 - Bit 4.3 IT16, utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'autres informations (1)
 - Bit 4.5 IT17, utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'autres informations (1)
 - Bit 4.7 IT18, utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'autres informations (1)
 - Bit 4.9 IT16, 26 à 31 non utilisés pour la vidéo (voir la remarque 2)
 - Bit 4.11 Transmission en mode document (1, s'il y a lieu)
 - Bit 4.13 Correction d'erreurs (1, s'il y a lieu)
(voir la remarque 3)
 - Bit 4.15 Utilisation d'intervalles de temps pour la vidéo en même temps que le bit 4.9 (voir la remarque 2)
- le bit 5, pour des applications de conférence multipoint, ménage un canal pour messages à 4 kbit/s (transparent à la traversée du codec) de l'utilisateur au centre serveur multipoint, entre centres serveurs et entre usagers. (Le format et les protocoles de message sont à l'étude.)
Si le codec n'est pas équipé d'une voie de message, le bit 5 sert à signaler le partage d'écran 1 = partage actif, 0 = partage inactif.
- le bit 6, disponible pour usage national (valeur fixée à 0)
- le bit 7, disponible pour usage national
- le bit 8, pour le verrouillage de multitrame et de supermultitrame; le tableau 2/H.130 donne les valeurs des bits 8 dans chaque trame de la multitrame (schémas de verrouillage de trame et de multitrame).

Remarque 1 – Les bits 3.1.2 et 3.1.7 pris ensemble signalent la capacité du codec de fonctionner à différents débits binaires, comme suit:

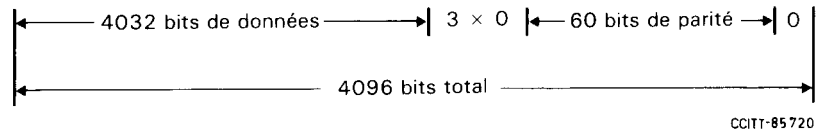
Bit 3.1.2	Bit 3.1.7
0	0 2 Mbit/s seulement
1	0 2 Mbit/s et fonctionnement à 4 × 384 kbit/s
0	1 2 Mbit/s et fonctionnement à 2 × 384 kbit/s
1	1 2 Mbit/s et fonctionnement à 4,3 et 2 × 384 kbit/s

Remarque 2 – Les bits 4.9 et 4.15 pris ensemble signalent les intervalles de temps disponibles (sous réserve des valeurs données aux bits 4.1, 4.3, 4.5 et 4.7) pour la vidéo à différents débits binaires. L'utilisation des IT0, IT1 et IT2 (trames impaires) n'est pas affectée par ces bits.

Bit 4.9	Bit 4.15	Débit binaire	Intervalles de temps disponibles pour la vidéo
0	0	2 048 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 31
1	0	4 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 15 et IT17 à 25
1	1	3 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 9 et IT17 à 25
0	1	2 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 6 et IT17 à 22

Un codec à 2 Mbit/s qui permet un fonctionnement à $n \times 384$ kbit/s mettra à zéro les intervalles de temps autres que ceux mentionnés ci-dessus dans son émetteur et n'en tiendra pas compte dans le récepteur.

Remarque 3 – Si ce bit est mis à 1, les 64 derniers bits de chaque multiframe contiennent les bits de parité de correction d'erreur. La multiframe a alors la forme suivante:



Les conditions signalées dans les bits 3 et 4 ne peuvent varier qu'à la fréquence de la supermultiframe. Dans le décodeur, la variation interviendra au début de la supermultiframe qui suit immédiatement celle où le changement de signalisation a été détecté. Ce procédé peut être utilisé pour améliorer la protection contre les erreurs de transmission.

TABLEAU 2/H.130

Verrouillage de multiframe et supermultiframe sur le bit 8 de l'IT2 (impair)

		Séquence de verrouillage de multiframe							
Trame	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	1	1	1	1	1	1	1	1
	13	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	1	1	0	0	1	0	remarque
Multiframe		0	1	2	3	4	5	6	7
		Séquence de verrouillage de supermultiframe							

Remarque – Non déterminé (réservé pour une utilisation future éventuelle dans une structure de trame de niveau plus élevé).

2 Caractéristiques d'une structure de trame à 1544 kbit/s (n = 4) pour utilisation dans les codecs décrits au § 2 de la Recommandation H.120

2.1 Caractéristiques générales

La structure multiplex décrite dans le présent § 2 est utilisable sur les conduits et les communications numériques qui relient les codecs vidéo pour la visioconférence ou la visiophonie avec transmission à 1544 kbit/s. Les communications peuvent s'effectuer directement ou par l'intermédiaire d'un équipement de multiplexage numérique d'ordre supérieur compatible avec l'équipement de multiplexage MIC primaire défini dans la Recommandation G.733.

Certaines des caractéristiques de cette structure multiplex sont identiques à celles de la Recommandation G.704 ou du § 1 de la présente Recommandation; elles font l'objet de renvois aux documents pertinents.

Les principales caractéristiques de la structure multiplex sont les suivantes:

- une voie à 8 kbit/s pour le verrouillage de trame, les signaux d'alarme et autres signaux, s'il y a lieu;
- une voie à 64 kbit/s, réservée à la transmission du signal son;
- une voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec;
- en option, une ou deux voies à 64 kbit/s et/ou une voie à 32 kbit/s pour les services de données auxiliaires;
- capacité restante (entre 1280 et 1440 kbit/s) utilisée pour le signal vidéo codé.

2.1.1. Caractéristiques fondamentales

La structure multiplex contient 24 intervalles de temps, de 64 kbit/s chacun par trame, plus un bit par trame pour le verrouillage de trame et la signalisation. Le nombre de bits par trame est 193 et la fréquence de répétition normale des trames est 8000 Hz.

2.1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 1544 kbit/s. La tolérance applicable à ce débit est de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

2.1.3 Signal de rythme

Le signal de rythme est un signal à 1544 kHz dont est dérivé le débit binaire. Il doit être possible d'extraire le signal de rythme d'une source interne ou du réseau.

2.1.4 Jonctions

Les jonctions doivent être conformes à la Recommandation G.703; l'option AMI ou B8ZS devrait être fournie comme code de jonction. Le choix entre ces deux codes devrait se faire par accord bilatéral.

2.1.5 Restrictions de format appliquées par le réseau

Comme indiqué dans la Recommandation G.703, les suites de plus de 15 "zéros" sont interdites dans certains réseaux; de plus, il doit y avoir en moyenne au moins 3 "uns" tous les 24 bits. Pour ce faire, on emploie un système d'embrouillage qui garantit que des séquences interdites ne peuvent se produire.

2.2 Structure de trame et affectation des intervalles de temps

La structure de trame suit les dispositions de la Recommandation G.704. Les intervalles de temps sont numérotés de 1 à 24, le 1^{er} bit étant placé entre l'IT24 et l'IT1.

2.2.1 Verrouillage de trame

Le verrouillage de trame de base est tiré du bit n° 1, comme dans la méthode 2 du § 2.1.3.2 de la Recommandation G.704. Le motif émis est le suivant:

TABLEAU 3/H.130

Numéro de trame	Signal de verrouillage de trame	Bit S	Bit de signalisation
1	1	–	
2	–	0	
3	0	–	
4	–	0	
5	1	–	
6	–	1	A
7	0	–	
8	–	1	
9	1	–	
10	–	1	
11	0	–	
12	–	0	B

2.2.2 Signaux vocaux

Les signaux vocaux sont transmis à 64 kbit/s sur l'IT1. La loi de codage est la loi A de la Recommandation G.711 ou, pour les applications futures, la loi qui sera recommandée par le CCITT pour les signaux vocaux de haute qualité. En transmission stéréophonique, le deuxième canal vocal sera transmis sur l'IT17.

2.2.3 Information de codec à codec

Cette information est transmise dans la voie à 32 kbit/s correspondant aux trames impaires de l'IT2. La voie est structurée en multitrames de 16 trames et supermultitrames de 8 multitrames de la même manière que dans la version 2 Mbit/s du § 1. Le verrouillage de multitrame et de supermultitrame est tiré du bit 8 de l'IT2 (trames impaires) de la même manière que dans le § 1.

La multitrame de l'IT2 pour la signalisation de codec à codec est tout à fait indépendante de la multitrame de base de 12 trames de la Recommandation G.704.

2.2.4 Signalisation

Dans l'avenir, certains réseaux à 1,5 Mbit/s permettront l'emploi des bits A et B pour la signalisation. Cette option n'est pas disponible sur tous les réseaux.

2.2.5 Télécopie, données, etc.

S'il y a lieu, cette information sera transmise sur les IT16 et l'IT2 (trames paires).

2.2.6 Information vidéo codée

Une capacité minimale de 20×64 kbit/s est réservée pour la transmission de l'information vidéo codée dans les IT3 à 15 et les IT18 à 24. De plus, selon les applications l'IT2 (trames paires), les IT16 et 17 pourront aussi être utilisés pour cette information, avec une capacité maximale de $22,5 \times 64$ kbit/s; de ce fait, le débit binaire vidéo disponible se situe entre 1280 et 1440 kbit/s.

2.3 Information de codec à codec

La structure de la multiframe et de la supermultiframe est exactement la même que dans le § 1, excepté que chaque trame ne contient que 24 intervalles de temps, contre 32 dans les trames du § 1.

L'affectation des bits [dans l'IT2 (trames paires)] est identique à celle du § 1, avec les exceptions suivantes:

- Bit 1 pour la justification d'horloge; nécessaire pour l'interfonctionnement avec des codecs à 625 lignes; non pris en compte dans des décodeurs à 525 lignes;
- Bit 3.1.2 mis à 1 en permanence (voir la remarque 1);
- Bit 4.9 intervalles de temps utilisés pour la vidéo (voir la remarque 2);
- Bit 6 réservé pour la transmission de données chiffrées (voir l'annexe D de la Recommandation H.120);
- Bit 7 utilisé éventuellement pour la commande d'embrouilleur (voir le § 2.4).

Remarque 1 – Les bits 3.1.2 et 3.1.7 pris ensemble signalent la capacité du codec de fonctionner à différents débits binaires, comme suit:

Bit 3.1.2	Bit 3.1.7
0	0 Non utilisé dans les codecs à 525 lignes
1	0 4 × 384 kbit/s
0	1 Fonctionnement à 2 × 384 kbit/s
1	1 Fonctionnement à 4,3 et 2 × 384 kbit/s

Remarque 2 – Les bits 4.9 et 4.15 pris ensemble signalent les intervalles de temps disponibles (sous réserve des valeurs données aux bits 4.1, 4.3, 4.5 et 4.7) pour la vidéo à différents débits binaires. L'emploi de l'IT1 et de l'IT2 (trames impaires) n'est pas affecté par ces bits.

Bit 4.9	Bit 4.15	Débit binaire	Intervalles de temps disponibles pour la vidéo
0	0	Cette combinaison n'est pas utilisée dans les codecs à 525 lignes	
1	0	4 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 24
1	1	3 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 9 et IT16 à 24
0	1	2 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 6 et IT16 à 21

2.4 Embrouillage

2.4.1 Considérations générales

La séquence de bits produite par un codec de visioconférence ne fait l'objet d'aucune limitation sur les suites de bits engendrées. Par conséquent, un traitement réversible doit être effectué aux bornes d'entrée et de sortie pour faire en sorte que les restrictions de format spécifiées pour certains réseaux à 1544 kbit/s soient bien respectées.

Il existe deux contraintes types sur la séquence de bits produite:

- 1) il ne doit pas y avoir de suites de plus de 15 “zéros” consécutifs;
- 2) la densité moyenne des “uns” doit être d'au moins 12,5%.

Un embrouilleur classique à autosynchronisation ou réinitialisation, basé sur une séquence pseudo-aléatoire de longueur maximale, est incapable de garantir qu'une telle séquence de bits n'apparaisses jamais. Il est toutefois possible, par un choix judicieux de la conception de l'embrouilleur, de minimiser le nombre de violations des règles ci-dessus dans une mesure telle que les violations résiduelles puissent être supprimées en insérant de force des "uns". Cela a pour effet d'introduire des erreurs de transmission donnant un taux d'erreur résiduel d'environ 1×10^{-7} , qui est imperceptible en ce qui concerne la qualité des images.

2.4.2 Détails de l'embrouillage – Première étape

La séquence d'embrouillage est appliquée aux 24 intervalles de temps, mais pas au bit 193 ni au bit 7 de l'IT2 (trame impaires).

Remarque – Si des données sont insérées ou extraites des IT2 (trames paires), 16 ou 17 dans le réseau, les équipements d'insertion/extraction doivent garantir que les contraintes de réseau ne sont pas violées.

Les données en série à 1544 kbit/s du codec sont d'abord soumises à la séquence d'embrouillage suivante:

I N I N N I

où

I = inversion et

N = pas d'inversion.

Cette séquence commence par le bit qui suit le bit 193 et recommence à chaque trame. Le bit 193 et le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) ne sont pas embrouillés mais la séquence d'embrouillage est continue jusqu'au bit 7 de l'IT2 (trames impaires).

2.4.3 Détails de l'embrouillage – Deuxième étape

On vérifie ensuite que les données embrouillées par la séquence ci-dessus ne contiennent pas des passages de plus de 15 zéros. Aux fins de signalisation, ces données sont considérées comme étant en blocs de 385 bits. Chaque bloc commence par le bit 8 de l'IT2 (trames impaires) et se termine par le bit 6 de l'IT2 (trames impaires). Si un bloc de données précédant le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) se révèle *ne pas* contenir la chaîne de données, 1 00000000 00000000 (c'est-à-dire pas de passage de 16 zéros ou plus), le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est mis à un.

Si un bloc de données précédant le bit 7 de l'IT2 se trouve contenir la chaîne de données, 1 00000000 00000001 (c'est-à-dire un passage de 15 zéros), le bit 7 de l'IT2 reste mis à un, même si un ou plusieurs passages ultérieurs de zéro dans le même bloc atteint ou dépasse 16. Toutefois, en pareil cas, le 16^e zéro du (des) passage(s) est mis à un. Etant donné que cela n'est pas signalé au désembrouilleur, cela entraîne une ou plusieurs erreurs de transmission de bit unique.

Le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est mis à zéro uniquement si le bloc de données précédent se révèle contenir la chaîne, 1 00000000 00000000 (c'est-à-dire un passage de 16 zéros ou plus), auquel cas le 16^e zéro est inversé à un et toutes les chaînes suivantes de la forme 1 00000000 0000000B dans le même bloc ont le bit B inversé, sauf dans le cas où le bit B = 1 avant inversion, auquel cas il reste inchangé.

2.4.4 Détails concernant le désembrouilleur

Si le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est à un, le bloc précédent de données embrouillées est laissé inchangé. Si le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est à zéro, le désembrouilleur doit détecter toutes les apparitions de la chaîne 1 00000000 0000000B dans le bloc précédent et inverser le bit B. Cela peut introduire des erreurs de transmission si le deuxième passage et les suivants des zéros dans le bloc (à l'embrouilleur) contient (contiennent) 15 zéros.

La séquence d'embrouillage répétitive, I N I N N I, est alors appliquée aux données.

Pour compter les passages de zéros, à l'embrouilleur et au désembrouilleur, on suppose que le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) et le bit 193 font à zéro. Si le bit B est sur le bit 193 ou le bit 7 de l'IT2 (trames impaires), on utilise la chaîne 1 00000000 0000000B au lieu de 1 00000000 0000000B. Seul le bit B doit être dans le bloc de données considéré. Les zéros qui précèdent peuvent se trouver en partie ou en totalité dans le bloc précédent.

Lorsque le bit B est inversé, le compteur de zéro doit être remis à zéro.

3 Caractéristiques d'une structure de trame à 1544 kbit/s (n = 4) pour utilisation avec les codecs décrits au § 3 de la Recommandation H.120

3.1 Caractéristiques générales

La structure multiplex décrite dans le présent § 3 est utilisable sur les conduits et les liaisons numériques qui relient les codecs vidéo pour la visioconférence ou la visiophonie avec transmission à 1544 kbit/s. Les communications peuvent s'effectuer directement via le RNIS défini dans la Recommandation I.431 ou par l'intermédiaire d'un équipement de multiplexage numérique d'ordre supérieur compatible avec l'équipement de multiplexage MIC primaire défini dans la Recommandation G.733.

Les principales caractéristiques de la structure multiplex sont les suivantes:

- une voie à 8 kbit/s pour le verrouillage de trame, les signaux d'alarme et autres signaux, s'il y a lieu;
- une voie à 64 kbit/s, réservée à la transmission du signal audio;
- une voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec;
- une voie optionnelle à 64 kbit/s pour le service de données auxiliaires; et
- utilisation de la capacité restante (entre 1376 et 1440 kbit/s) pour le signal vidéo codé.

3.1.1 Caractéristiques fondamentales

La structure multiplex contient 192 bits par trame, plus un bit par trame pour le verrouillage de trame et autres. La fréquence de répétition nominale des trames est de 8000 Hz.

3.1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 1544 kbit/s avec une tolérance de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

3.1.3 Signal de rythme

Le signal de rythme est un signal de 1544 kHz dont est tiré le débit binaire. Il doit être possible d'extraire le signal de rythme d'une source interne ou du réseau.

3.1.4 Jonctions

Les jonctions doivent être conformes à la Recommandation G.703. Le code utilisé à la jonction doit être l'un ou l'autre des codes AMI/B8ZS décrits dans la Recommandation G.703, en plus desquels le code CMI (coded mark inversion; signaux à inversions codées) est également applicable quand le codec est installé de manière à faire partie de l'équipement terminal. Le code à utiliser parmi ces trois codes devrait être déterminé par accord bilatéral.

3.1.5 Restrictions de format appliquées par le réseau

Comme indiqué dans la Recommandation G.703, les séquences de plus de 15 "zéros" sont interdites dans certains réseaux. En outre, en moyenne, il doit y avoir au moins trois "uns" tous les 24 bits. Pour ce faire, on emploie un système de bourrage qui garanti que des séquences interdites ne puissent se produire.

3.2 Structure de trame et affectation des bits

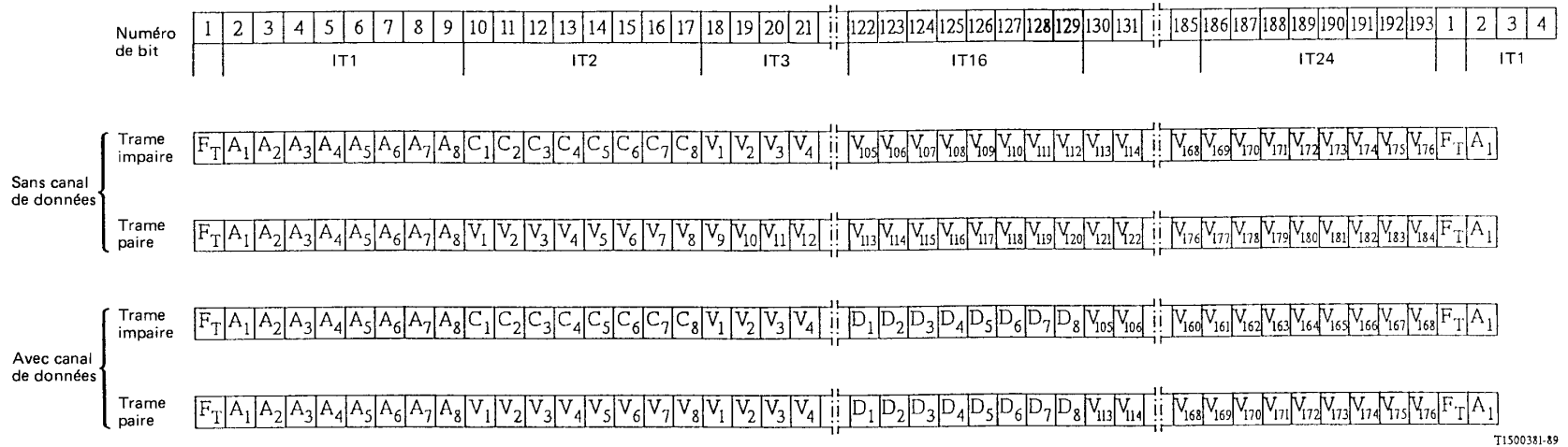
La structure de trame de base s'inspire des dispositions de la Recommandation G.704, avec cependant des différences dans l'affectation des bits. Les bits d'une trame sont numérotés de 1 à 193, avec le bit de trame de transmission numéroté 1. Les 192 bits restants sont divisés en 24 intervalles de temps (IT) ayant chacun un débit de 64 kbit/s. Un numéro d'intervalle de temps est affecté à chaque IT de manière que le premier intervalle de temps soit l'IT1 et le dernier l'IT24. L'affectation des bits d'une trame est indiquée à la figure 1/H.130.

3.2.1 Verrouillage de trame

Le verrouillage de trame de base est obtenu par le bit n° 1, comme dans la méthode 1 du § 2.1.3.1 de la Recommandation G.704.

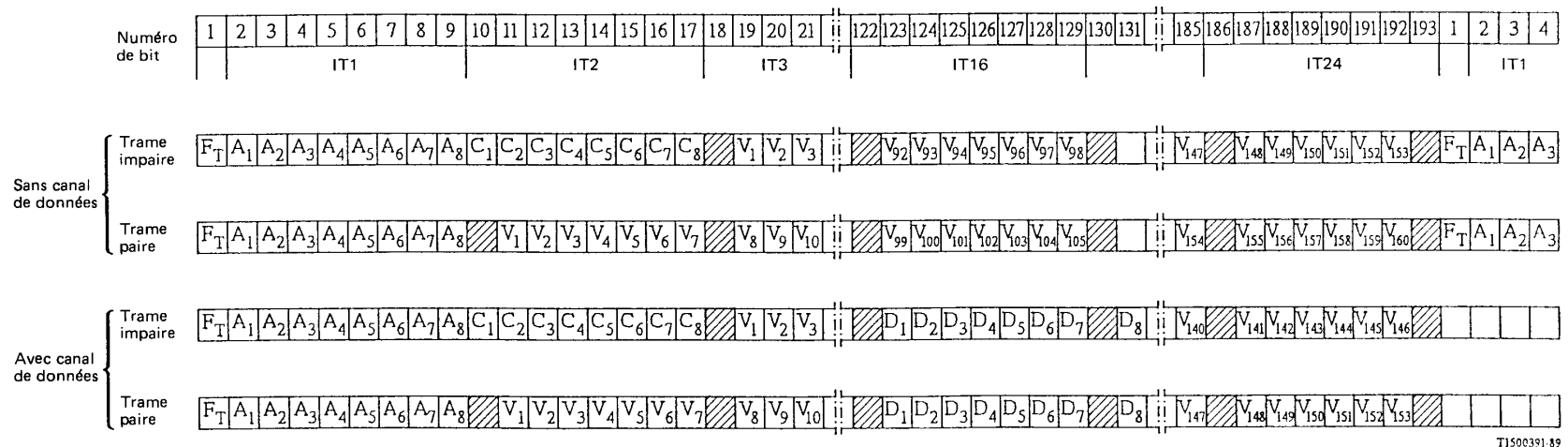
3.2.2 Signal son

Le signal son est transmis à 64 kbit/s dans l'IT1.



T1500381-89

a) Sans bourrage



T1500391-89

b) Avec bourrage

FIGURE 1/H.130
Structure de trame et affectation des bits

3.2.3 Information de codec à codec

Cette information est transmise dans l'IT2 de trames impaires formant une voie à 32 kbit/s. L'identification de l'information de codec à codec est assurée par détection du verrouillage de multitrème qui est insérée dans le 8e bit de l'IT2 de trames impaires.

Le canal est structuré en multitrèmes de 16 trames chacune (numérotées de 1 à 16) et supermultitrèmes de 8 multitrèmes chacune (numérotées de 1 à 8). Le verrouillage de multitrème et de supermultitrème est tiré du bit n° 8 de l'IT2.

La multitrème de la voie d'information de codec à codec est tout à fait indépendante de la multitrème de la trame de transmission générée par le bit n° 0.

3.2.4 Information de données auxiliaires

En cas de besoin, cette information est transmise principalement dans l'IT16, qui est utilisé pour le signal vidéo codé quand aucun équipement auxiliaire facultatif n'est connecté. Si le bourrage est effectué en raison de certaines restrictions sur le canal, le verrouillage des données se fait comme indiqué au § 3.4.2.

3.2.5 Information vidéo codée

Une capacité minimale de $64 \times 21,5$ kbit/s est principalement réservée pour la transmission de l'information vidéo codée dans l'IT2 des trames paires, les IT3 à 15 et les IT17 à 24. Quand la voie d'information de données auxiliaires n'est pas établie, l'IT16 est ajouté et la capacité est accrue à $64 \times 22,5$ kbit/s; le débit binaire disponible pour le signal vidéo codé se situe donc entre 1376 et 1440 kbit/s. Si le bourrage est effectué, la disposition des données est celle indiquée au § 3.4.2.

3.3 Canal d'information de codec à codec

L'utilisation des bits dans le canal d'information de codec à codec se fait comme indiqué ci-après (voir le tableau 4/H.130). La notation "m.n.1" désigne le bit n° m dans la multitrème de rang n et la supermultitrème de rang 1.

3.3.1 Bit C₁

Bits 1.1, 1.5, 1.9, 1.13 En permanence mis à 1

Bits 1.3, 1.7, 1.11 CF (commande de fréquence d'échantillonnage)

Les 8 bits de poids faible du comptage binaire des deux périodes de supermultitrème, c'est-à-dire 32 ms, sont mesurés avec l'horloge de fréquence d'échantillonnage vidéo, le bit de plus fort poids en tête. Les mêmes mots sont transmis dans les trois bits (1.3, 1.7 et 1.11) ainsi que dans les deux multitrèmes consécutives.

Bit 1.15 Réserve (voir la remarque)

Remarque – Les bits de réserve sont mis à 1.

3.3.2 Bit C₂: Indicateur de bourrage

Bits 2.1 à 2.15 (trames impaires) 0 en l'absence de bourrage

L'indicateur de bourrage comprend quatre bits dont C₂ et C₇ dans chaque bloc de détection de violation (long de quatre trames) défini au § 3.4.2. Les trois premiers bits sont utilisés aux fins de la logique de décision majoritaire dans le décodeur. Quand le résultat indique "bourrage", le décodeur procède au déboufrage.

TABLEAU 4/H.130

Information de codec à codec

Numéro de trame dans la multitrame	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
1	1	Drapeau de bourrage	Options du codec	Drapeau de la voie de données	Voie de message	Voie de message	Drapeau de bourrage	SVM (1)	
3	Réserve		Réserve					SVM (1)	
5	1	Drapeau de bourrage					Voie de message	2	Drapeau de bourrage
7	Réserve		SVM (0)						
9	1	Drapeau de bourrage	Réserve	1	2	Drapeau de bourrage	SVM (0)		
11	Réserve						SVM (1)		
13	1	Drapeau de bourrage	Mode de codage	Drapeau de mode graphique	1	2	Drapeau de bourrage	SVM (0)	
15	Réserve							SVS	

SVM Signal de verrouillage de multitrame

SVS Signal de verrouillage de supermultitrame (1110010 *: * est réservé pour utilisation future)

3.3.3 Bit C3: Options/mode de codage du codec

Bit 3.1	Options disponibles dans le codec	
Bit 3.1.1	Mode document n° 1 (haute résolution)	(0 si prévu)
Bit 3.1.2	Indépendance à l'égard de la séquence des bits	(0 si assurée)
Bit 3.1.3	Mode monochrome	(0 si prévu)
Bit 3.1.4	Chiffrement vidéo	(0 si prévu)
Bit 3.1.5	Chiffrement du son	(0 si prévu)
Bit 3.1.6	Fonction de pointage	(0 si prévue)
Bit 3.1.7	Mode document n° 2 (résolution normalisée)	(0 si prévu)
Bit 3.1.8	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.3	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.5	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.7	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.9	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.1	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.13	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.15	Mode de codage	
Bit 3.15.1	Chiffrement vidéo	(0 si utilisé)
Bit 3.15.2	Chiffrement du son	(0 si utilisé)
Bit 3.15.3	Demande de rafraîchissement de la mémoire de trame	(0 si demandée)
Bit 3.15.4	Trajet de retour	(0 si disponible)
Bits 3.15.5 à 3.15.8	Réserve (voir la remarque)	

Remarque – Les bits de réserve sont mis à 1.

3.3.4 Bits C₄: Indicateur d'affectation de canaux

Bits 4.1, 4.3, 4.5, 4.7 Indicateur de voie de données auxiliaires (0 si utilisé)

Bits 4.9, 4.11, 4.13, 4.15 Indicateur de mode document (0 si utilisé)

En mode document, les données vidéo sont neutralisées et leur canal est utilisé pour la transmission de documents.

Ces deux indicateurs comprennent 4 bits utilisés comme ceux de l'indicateur de bourrage. Les données auxiliaires et les données de document peuvent les unes et les autres être insérées dans une multitrame (16 trames) ou en être supprimées. Les indicateurs doivent précéder les données d'une multitrame.

3.3.5 Bit C₅: Voie de message 1

Bits 5.1 à 5.15 (trames impaires) Voie de message 1 (voir la remarque)

Remarque – Les protocoles pour ces voies de message sont à l'étude.

3.3.6 Bit C₆: Voie de message 2

Bits 6.1 à 6.15 (trames impaires) Voie de message 2 (voir la remarque)

Remarque – Les protocoles pour ces voies de message sont à l'étude.

3.3.7 Bit C₇: Indicateur de bourrage

Bits 7.1 à 7.15 (trames impaires) 0 s'il y a bourrage

3.3.8 Bit C₈: Verrouillage de multitrame

Bits 8.1, 8.3, 8.7, 8.9, 8.11, 8.13 Signal de verrouillage de multitrame (1110010)

Bit 8.15 Signal de verrouillage de supermultitrame (1110010*)
(voir la remarque)

Remarque – Le bit * est réservé pour le futur verrouillage de multitrame d'ordre supérieur.

3.4 Bourrage

3.4.1 Considérations générales

La séquence de bits produite par un codec de visioconférence n'est soumise à aucune limitation en ce qui concerne les séquences de bits générées. Il faut donc effectuer un traitement réversible aux bornes de sortie et d'entrée pour faire en sorte que les restrictions de format spécifiées pour certains réseaux à 1544 kbit/s (voir le § 3.1.5) ne soient pas violées.

Le moyen le plus sûr d'y parvenir est d'employer la méthode de bourrage avec insertion (ou bourrage) des "uns" nécessaires dans le cas où des violations sont constatées dans un bloc de bits à transmettre. Afin de déterminer si le bloc est bourré ou non, un drapeau lui est attaché.

3.4.2 Détails du bourrage

Chaque bloc, d'une longueur de 4 trames de transmission, $4 \times 193 = 772$ bits commençant par le bit C₁ de l'information de codec à codec dans la trame de rang $(4n - 3)$, est vérifié. S'il se produit des violations concernant les règles suivantes:

- au maximum 15 zéros consécutifs, et
- au moins 3 uns dans une série quelconque de 24 bits,

il est procédé à un bourrage de uns de la manière suivante:

IT1	non bourré
IT	non bourré dans les trames impaires, bourré dans le premier bit des IT des trames paires
IT3 à IT23	bourrés dans le premier bit de chaque IT
IT24	bourré dans les premier et dernier bits de l'IT.

Les positions de bourrage sont indiquées à la figure 1/H.130.

Remarque – Lorsque des bits de bourrage sont insérés, le débit binaire de transmission pour l'information vidéo codée est réduit à 1252 kbit/s sans transmission de données auxiliaires et à 1188 kbit/s avec transmission de données auxiliaires.

Afin de faciliter le traitement en limite de bloc, on fait en sorte que le bit C_1 assigné comme bit de départ de n'importe quel bloc soit toujours un de ceux décrits dans le § 3.3.1 et qui sont indiqués dans le tableau 4/H.130.

Pour éviter l'insertion de 8 zéros consécutifs dans l'information de codec à codec au cours du bourrage, l'indicateur de bourrage transmis dans les bits (C_2 , C_7) utilise les valeurs (1, 0) lorsqu'il y a bourrage, et les valeurs (0, 1) lorsqu'il n'y a pas bourrage.

Pour la vérification des violations, on suppose que tous les bits de verrouillage de trame de transmission du bit n° 0 et des bits d'indication de bourrage C_2 et C_7 sont mis à zéro.

Remarque – Si des données audio sont traitées dans le réseau, il convient également d'admettre, aux fins de vérification des violations, que les bits correspondants sont mis à zéro. Toutefois, la probabilité de bourrage pouvant s'en trouver accrue, il faut prendre des mesures pour éviter que ce bourrage ne devienne excessif.

3.4.3 *Fonctionnement en mode bourrage*

Il ne faut recourir au bourrage qu'en cas de nécessité. Pour identifier les restrictions appliquées par le réseau, le bit d'indépendance à l'égard de la séquence des bits (ISB) est utilisé dans la voie d'information de codec à codec. Un codeur fonctionne habituellement sans bourrage, mais passe au mode bourrage si l'ISB reçu est "un".