

Union internationale des télécommunications

UIT-T

G.7043/Y.1343

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(07/2004)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Données sur couche Transport – Aspects génériques –
Généralités

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Aspects relatifs au protocole Internet – Transport

**Concaténation virtuelle de signaux de la
hiérarchie numérique plésiochrone (PDH)**

Recommandation UIT-T G.7043/Y.1343

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION – ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
DONNÉES SUR COUCHE TRANSPORT – ASPECTS GÉNÉRIQUES	G.7000–G.7999
Généralités	G.7000–G.7099
Aspects commande des réseaux de transport	G.7700–G.7799
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE ETHERNET SUR COUCHE TRANSPORT	G.8000–G.8999
RÉSEAUX D'ACCÈS	G.9000–G.9999

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

Recommandation UIT-T G.7043/Y.1343

Concaténation virtuelle de signaux de la hiérarchie numérique plésiochrone (PDH)

Résumé

La présente Recommandation spécifie la concaténation virtuelle de signaux PDH à 1544, 2048, 34 368 et 44 736 kbit/s, sur la base des structures de trame définies dans les Recommandations UIT-T G.704 et G.832.

Source

La Recommandation UIT-T G.7043/Y.1343 a été approuvée le 22 juillet 2004 par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

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, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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 2005

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.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 1
3	Définitions 1
4	Abréviations 1
5	Conventions 2
6	Spécification des interfaces avec concaténation virtuelle 2
6.1	Interface à $N \times 1544$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair 2
6.2	Interface à $N \times 2048$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair 4
6.3	Interface à $N \times 34\,368$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair 5
6.4	Interface à $N \times 44\,736$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair 8

Introduction

Les structures de trame de base des signaux PDH à 1544, 2048 et 44 736 kbit/s sont définies dans la Rec. UIT-T G.704 et la structure à 34 368 kbit/s est définie dans la Rec. UIT-T G.832. La présente Recommandation définit une amélioration des fonctions de ces structures de trame visant à prendre en charge la concaténation virtuelle de ces structures de trame afin de former des entités de transport plus grandes (conteneurs). Seules des structures de trame du même type peuvent être concaténées virtuellement ensemble. Cette concaténation virtuelle est compatible avec le système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS, *link capacity adjustment scheme*) spécifié dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

Recommandation UIT-T G.7043/Y.1343

Concaténation virtuelle de signaux de la hiérarchie numérique plésiochrone (PDH)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit une amélioration des structures de trame des signaux PDH à 1544, 2048 et 44 736 kbit/s définies dans la Rec. UIT-T G.704 et de la structure à 34 368 kbit/s définie dans la Rec. UIT-T G.832 afin de prendre en charge la concaténation virtuelle. Plus précisément, des structures de trame du même type peuvent être concaténées virtuellement ensemble afin de former des entités de transport plus grandes (conteneurs). Cette concaténation virtuelle est compatible avec le système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS) spécifié dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T G.702 (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique*.
- Recommandation UIT-T G.704 (1998), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s*.
- Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2003), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone*.
- Recommandation UIT-T G.832 (1998), *Transport d'éléments de la hiérarchie numérique synchrone sur des réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone – Structure des trames et des multiplex*.
- Recommandation UIT-T G.7041/Y.1303 (2003), *Procédure générique de tramage*.
- Recommandation UIT-T G.7042/Y.1305 (2004), *Système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS) pour signaux virtuels concaténés*.
- Recommandation UIT-T G.8040/Y.1340 (2004), *Mappage des trames GFP en hiérarchie numérique plésiochrone (PDH)*.

3 Définitions

La présente Recommandation définit le terme suivant:

3.1 quartet: groupe de quatre bits.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

CTRL champ de commande envoyé de la source au puits (*control field sent from source to sink*)

DNU	ne pas utiliser (<i>do not use</i>)
EOS	fin de séquence (<i>end of sequence</i>)
GFP	procédure générique de tramage (<i>generic framing procedure</i>)
GID	identification de groupe (<i>group identification</i>)
LCAS	système d'ajustement de capacité de liaison (<i>link capacity adjustment scheme</i>)
MFI	indicateur de multiframe (<i>multiframe indicator</i>)
MST	statut de membre (<i>member status</i>)
NORM	mode de fonctionnement normal (<i>normal operating mode</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
RS-Ack	acquiescement de nouvelle séquence (<i>re-sequence acknowledge</i>)
SQ	indicateur de séquence (<i>sequence indicator</i>)
VCG	groupe de concaténation virtuelle (<i>virtual concatenation group</i>)
VLI	information concernant la concaténation virtuelle et le système LCAS (<i>virtual concatenation and LCAS information</i>)

5 Conventions

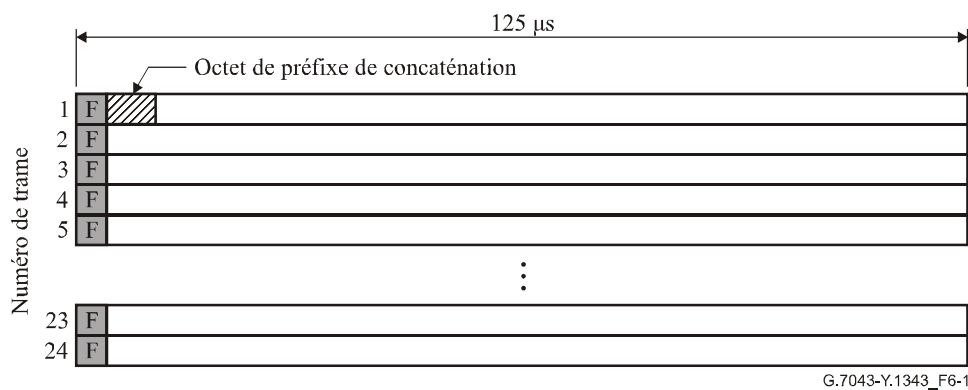
Dans tous les diagrammes de la présente Recommandation, l'ordre de transmission des informations va de gauche à droite puis de haut en bas. Dans chaque octet ou quartet, le bit de plus fort poids est transmis en premier. Le bit de plus fort poids (bit 1) apparaît à gauche dans tous les diagrammes.

6 Spécification des interfaces avec concaténation virtuelle

6.1 Interface à $N \times 1544$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair

6.1.1 Format de trame et format de multiframe

On utilisera la structure de la multiframe composée de 24 trames décrite dans la Rec. UIT-T G.704. Le premier octet qui suit le premier bit de verrouillage de trame de la multiframe sert à acheminer le préfixe de concaténation pour chaque signal à 1544 kbit/s, comme illustré sur la Figure 6-1. Cet octet est réservé pour toutes les valeurs de N ($N = 1 \dots 16$).



G.7043-Y.1343_F6-1

Figure 6-1/G.7043/Y.1343 – Emplacement du préfixe de concaténation pour le signal à $N \times 1544$ kbit/s

6.1.2 Concaténation de N signaux à 1544 kbit/s

L'octet de préfixe de concaténation permet de concaténer virtuellement N signaux à 1544 kbit/s afin de former un seul canal appelé groupe de concaténation virtuelle (VCG, *virtual concatenation group*). La largeur de bande du conteneur de charge utile du groupe VCG résultant est de $N \times [1536 - (64/24)]$ kbit/s $\approx N \times 1533$ kbit/s. Les signaux du client sont mappés dans les N membres de signal à 1544 kbit/s du groupe VCG octet par octet, de manière circulaire. La séquence circulaire suit l'ordre croissant des numéros de séquence de chaque membre qui sont communiqués dans l'octet de préfixe de concaténation de chaque membre. Par exemple, si l'octet 1 d'un paquet de données est mappé dans le signal à 1544 kbit/s avec le numéro de séquence 0, l'octet suivant du paquet est mappé dans le signal à 1544 kbit/s avec le numéro de séquence 1, etc. Jusqu'à seize signaux à 1544 kbit/s peuvent être concaténés virtuellement dans un même groupe VCG.

D'une manière générale, la fonctionnalité et la définition de la concaténation virtuelle et du système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS) associé sont les mêmes que celles qui sont indiquées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 pour les conteneurs virtuels SDH. Les différences sont spécifiées dans la présente Recommandation.

6.1.2.1 Définition de l'octet de préfixe de concaténation

L'octet de préfixe de concaténation est multiplexé dans le temps afin d'acheminer le préfixe requis pour la concaténation virtuelle. Ce multiplexage dans le temps prend la forme d'une information VLI à 16 quartets qui est transmise sous la forme d'un quartet pour chaque octet de préfixe de concaténation. Cet octet contient un quartet pour l'information VLI et un quartet pour l'indicateur MF11. Le contenu et le format de l'octet de préfixe de concaténation et de l'information VLI sont illustrés sur la Figure 6-2.

Définition de l'octet de préfixe de concaténation							
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8
Paquet de commande				MF11			
MST (bits 1-4)				1	0	0	0
MST (bits 5-8)				1	0	0	1
0	0	0	RS-ACK	1	0	1	0
Réservé (0000)				1	0	1	1
Réservé (0000)				1	1	0	0
Réservé (0000)				1	1	0	1
Réservé (0000)				1	1	1	0
SQ (bits 1-4)				1	1	1	1
MSB MF12 (bits 1-4)				0	0	0	0
LSB MF12 (bits 5-8)				0	0	0	1
CTRL				0	0	1	0
0	0	0	GID	0	0	1	1
Réservé (0000)				0	1	0	0
Réservé (0000)				0	1	0	1
C_1	C_2	C_3	C_4	0	1	1	0
C_5	C_6	C_7	C_8	0	1	1	1

Figure 6-2/G.7043/Y.1343 – Format du paquet de commande de concaténation virtuelle pour N signaux à 1544/2048 kbit/s

Les champs du paquet de commande sont définis dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305. L'indicateur MF11, qui correspond aux quatre bits de plus faible poids du décompte des multitrames de concaténation, est incrémenté de un à chaque octet de préfixe de concaténation au niveau de son bit de plus faible poids (bit 8).

Les bits C_n constituent le contrôle CRC relatif au paquet de commande, C_1 étant le bit de plus fort poids du code CRC. Le polynôme générateur du code CRC est $x^8 + x^2 + x + 1$ et la méthode de calcul est spécifiée dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

L'information de statut de membre (MST, *member status*) est multiplexée dans le temps dans plusieurs paquets de commande, comme déterminé par la valeur du bit de plus faible poids de l'indicateur MFI2. Ce partage dans le temps forme une multitrame de statut de membre qui est spécifiée sur la Figure 6-3.

Valeur du bit 8 (LSB) de l'indicateur MFI2	Octet d'information VLI				Numéros de membre
	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	
0	0	1	2	3	
	4	5	6	7	
1	8	9	10	11	
	12	13	14	15	

Figure 6-3/G.7043/Y.1343 – Attribution des bits de statut de membre pour N signaux à 1544/2048 kbit/s

6.1.2.2 Détection du retard différentiel

Les N signaux membres à 1544 kbit/s qui constituent un groupe VCG sont alignés au moment de leur transmission depuis la source du groupe VCG par rapport à leur fréquence d'horloge à 1544 kbit/s, la trame de signal PDH et la multitrame et les indicateurs MFI1 et MFI2. Le puits du groupe VCG peut déterminer le retard différentiel que les différents membres ont rencontré dans le réseau en comparant les valeurs respectives des indicateurs MFI1 et MFI2, puis effectuer le réalignement correct. Il est à noter que les quatre bits de plus fort poids de l'indicateur MFI2 ne sont pas utilisés pour la compensation du retard différentiel. Le retard différentiel maximal détectable est de $\pm(256)(24)(125\mu\text{s})/2 = \pm 384 \text{ ms}$.

6.2 Interface à $N \times 2048 \text{ kbit/s}$ avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair

6.2.1 Format de trame et format de multitrame

On utilisera la structure de la trame de base et de la multitrame composée de 16 trames à 2048 kbit/s décrite dans la Rec. UIT-T G.704. L'intervalle de temps 1 de la première trame de la multitrame sert à acheminer le préfixe de concaténation pour chaque signal à 2048 kbit/s, comme illustré sur la Figure 6-4. Cet octet est réservé pour toutes les valeurs de N ($N = 1 \dots 16$).

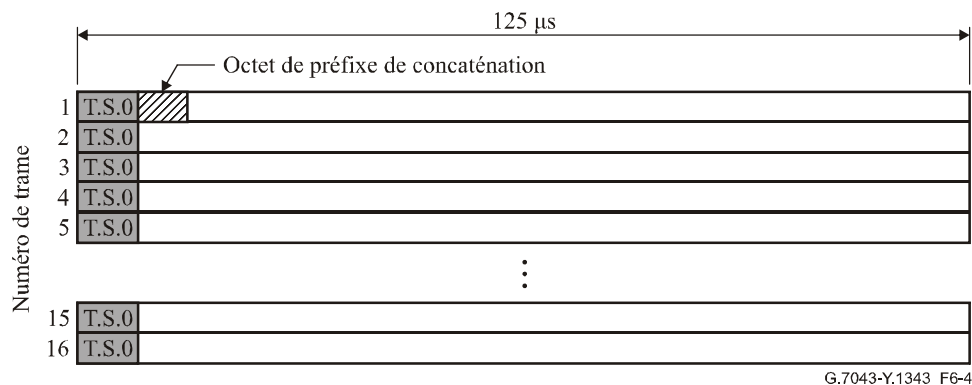


Figure 6-4/G.7043/Y.1343 – Emplacement du préfixe de concaténation pour le signal à $N \times 2048 \text{ kbit/s}$

6.2.2 Concaténation de N signaux à 2048 kbit/s

L'octet de préfixe de concaténation permet de concaténer virtuellement N signaux à 2048 kbit/s afin de former un seul canal appelé groupe de concaténation virtuelle (VCG). La largeur de bande du conteneur de charge utile du groupe VCG résultant est de $N \times [1984 - (64/16)]$ kbit/s $\approx N \times 1980$ kbit/s. Les signaux du client sont mappés dans les N membres de signal à 2048 kbit/s du groupe VCG octet par octet, de manière circulaire. La séquence circulaire suit l'ordre croissant des numéros de séquence de chaque membre qui sont communiqués dans l'octet de préfixe de concaténation de chaque membre. Par exemple, si l'octet 1 d'un paquet de données est mappé dans le signal à 2048 kbit/s avec le numéro de séquence 0, l'octet suivant du paquet est mappé dans le signal à 2048 kbit/s avec le numéro de séquence 1, etc. Jusqu'à seize signaux à 2048 kbit/s peuvent être concaténés virtuellement dans un même groupe VCG.

D'une manière générale, la fonctionnalité et la définition de la concaténation virtuelle et du système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS) associé sont les mêmes que celles qui sont indiquées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 pour les conteneurs virtuels SDH. Les différences sont spécifiées dans la présente Recommandation.

6.2.2.1 Définition de l'octet de préfixe de concaténation

Les définitions relatives à l'octet de concaténation pour les signaux à 2048 kbit/s sont les mêmes que celles qui figurent au § 6.1.2.1.

6.2.2.2 Détection du retard différentiel

La compensation du retard différentiel pour les signaux à 2048 kbit/s est la même que celle qui est spécifiée au § 6.1.2.2, sauf que la fréquence d'horloge est de 2048 kbit/s. Il est à noter que les quatre bits de plus fort poids de l'indicateur MFI2 ne sont pas utilisés pour la compensation du retard différentiel. Le retard différentiel maximal détectable est de $\pm(256)(16)(125\mu\text{s})/2 = \pm 256$ ms.

6.3 Interface à $N \times 34\,368$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair

6.3.1 Format de trame et format de multitrame

On utilisera la structure de la multitrame composée de 24 trames décrite dans la Rec. UIT-T G.832 avec l'ajout d'un octet de préfixe de concaténation. Plus précisément, le premier octet qui suit l'octet FA2 sert à acheminer le préfixe de concaténation pour chaque signal à 34 368 kbit/s, comme illustré sur la Figure 6-5. Cet octet est réservé pour toutes les valeurs de N ($N = 1 \dots 8$).

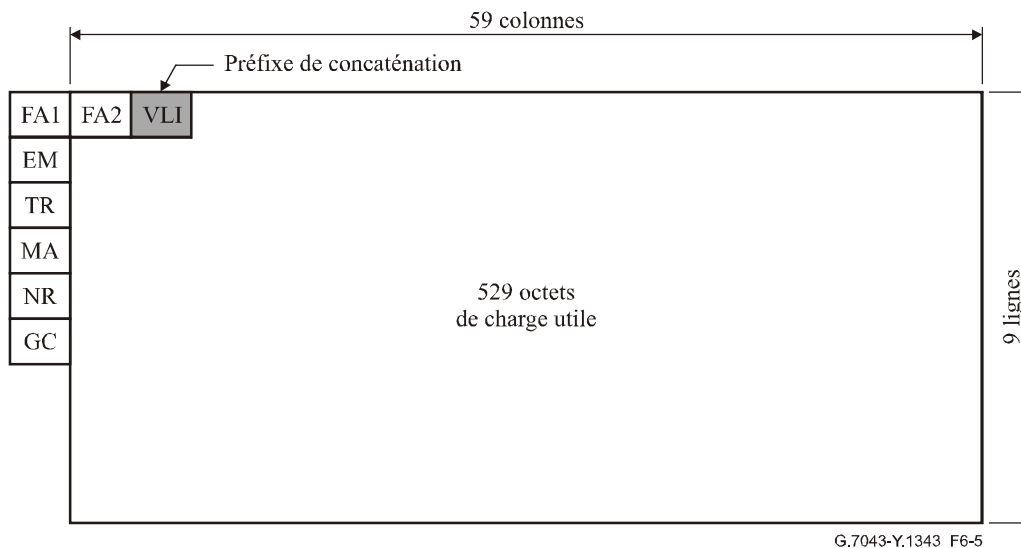


Figure 6-5/G.7043/Y.1343 – Emplacement du préfixe de concaténation pour le signal à $N \times 34\,368$ kbit/s

6.3.2 Concaténation de N signaux à 34 368 kbit/s

L'octet de préfixe de concaténation permet de concaténer virtuellement N signaux à 34 368 kbit/s afin de former un seul canal appelé groupe de concaténation virtuelle (VCG). La largeur de bande du conteneur de charge utile du groupe VCG résultant est de $N \times [(529/537) \times 34\,368]$ kbit/s $\approx N \times 33\,856$ kbit/s. Les signaux du client sont mappés dans les N membres de signal à 34 368 kbit/s du groupe VCG octet par octet, de manière circulaire. La séquence circulaire suit l'ordre croissant des numéros de séquence de chaque membre qui sont communiqués dans l'octet de préfixe de concaténation de chaque membre. Par exemple, si l'octet 1 d'un paquet de données est mappé dans le signal à 34 368 kbit/s avec le numéro de séquence 0, l'octet suivant du paquet est mappé dans le signal à 34 368 kbit/s avec le numéro de séquence 1, etc. Jusqu'à huit signaux à 34 368 kbit/s peuvent être concaténés virtuellement dans un même groupe VCG.

D'une manière générale, la fonctionnalité et la définition de la concaténation virtuelle et du système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS) associé sont les mêmes que celles qui sont indiquées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 pour les conteneurs virtuels SDH. Les différences sont spécifiées dans la présente Recommandation.

6.3.2.1 Définition de l'octet de préfixe de concaténation

L'octet de préfixe de concaténation est multiplexé dans le temps afin d'acheminer le préfixe requis pour la concaténation virtuelle. Ce multiplexage dans le temps prend la forme d'une information VLI à 16 quartets qui est transmise sous la forme d'un quartet pour chaque octet de commande. Cet octet contient un quartet pour l'information VLI et un quartet pour l'indicateur MF11. Le contenu et le format de l'octet de préfixe de concaténation et de l'information VLI sont illustrés sur la Figure 6-6.

Définition de l'octet de préfixe de concaténation							
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8
Paquet de commande				MFI1			
MST (bits 1-4)				1	0	0	0
MST (bits 5-8)				1	0	0	1
0	0	0	RS-ACK	1	0	1	0
Réservé (0000)				1	0	1	1
Réservé (0000)				1	1	0	0
Réservé (0000)				1	1	0	1
Réservé (0000)				1	1	1	0
0	SQ (bits 1-3)			1	1	1	1
MSB MFI2 (bits 1-4)				0	0	0	0
LSB MFI2 (bits 5-8)				0	0	0	1
CTRL				0	0	1	0
0	0	0	GID	0	0	1	1
Réservé (0000)				0	1	0	0
Réservé (0000)				0	1	0	1
C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	0	1	1	0
C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	0	1	1	1

Figure 6-6/G.7043/Y.1343 – Format du paquet de commande de concaténation virtuelle pour N signaux à 34 368/44 736 kbit/s

Les champs du paquet de commande sont définis dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

L'indicateur MFI1, qui correspond aux quatre bits de plus faible poids du décompte des multitrames de concaténation, est incrémenté de un à chaque octet de préfixe de concaténation au niveau de son bit de plus faible poids (bit 8). L'indicateur MFI2 correspond aux huit bits de plus fort poids du décompte des trames de concaténation sur 12 bits.

Les bits C_n constituent le contrôle CRC relatif au paquet de commande, C_1 étant le bit de plus fort poids du code CRC. Le polynôme générateur du code CRC est $x^8 + x^2 + x + 1$ et la méthode de calcul est spécifiée dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

L'information de statut de membre est acheminée dans chaque paquet de commande comme spécifié sur la Figure 6-7.

Numéro de trame (MFI1)	Octet d'information VLI				Numéros de membre
	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	
0	0	1	2	3	
1	4	5	6	7	

Figure 6-7/G.7043/Y.1343 – Attribution des bits de statut de membre pour N signaux à 34 368/44 736 kbit/s

6.3.2.2 Détection du retard différentiel

Les N signaux membres à 34 368 kbit/s qui constituent un groupe VCG sont alignés au moment de leur transmission depuis la source du groupe VCG par rapport à leur fréquence d'horloge à 34 368 kbit/s, la trame de signal PDH et la multitrame et les indicateurs MFI1 et MFI2. Le puits du groupe VCG peut déterminer le retard différentiel que les différents membres ont rencontré dans le réseau en comparant les valeurs respectives des indicateurs MFI1 et MFI2, puis effectuer le réaligement correct. Le retard différentiel maximal détectable est de $\pm[(536)(8)(2^{12})]/2/34368000 = \pm 255$ ms.

6.4 Interface à $N \times 44\ 736$ kbit/s avec concaténation virtuelle de charge utile de canal en clair

6.4.1 Format de multitrame pour $N \times 44\ 736$ kbit/s

On utilisera la structure de la multitrame à 44 736 kbit/s décrite dans la Rec. UIT-T G.704. Dans le cas d'un signal à $N \times 44\ 736$ kbit/s, le premier octet (deux quartets) qui suit le premier bit de verrouillage de trames (X1) de la multitrame sert à acheminer le préfixe de concaténation pour chaque signal à 44 736 kbit/s constitutif, comme illustré sur la Figure 6-8. Cet octet est réservé pour toutes les valeurs de N ($N = 1 \dots 8$).

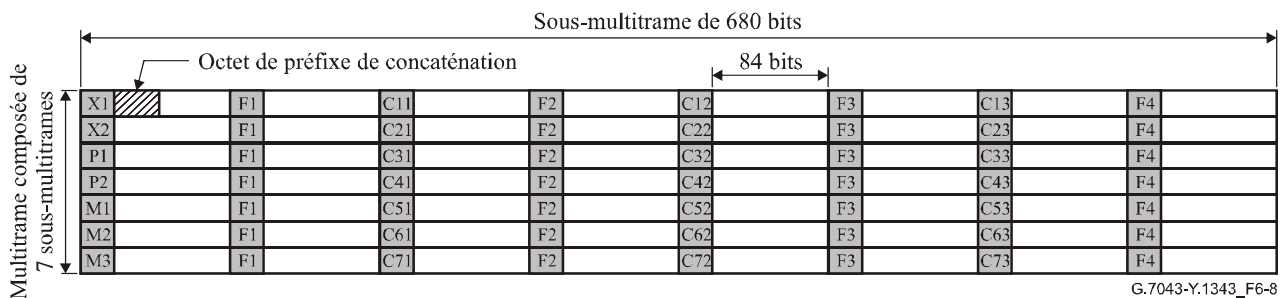


Figure 6-8/G.7043/Y.1343 – Multitrame de signaux à 44 736 kbit/s avec octet de préfixe de concaténation réservé pour les mappages à $N \times 44\ 736$ kbit/s

6.4.2 Concaténation de N signaux à 44 736 kbit/s

L'octet de préfixe de concaténation permet de concaténer virtuellement N signaux à 44 736 kbit/s afin de former un seul canal appelé groupe de concaténation virtuelle. La largeur de bande du conteneur de charge utile du groupe VCG résultant est de $N \times (44\ 736)[(7)(680 - 8) - 8] / [(7)(680)]$ kbit/s $\approx N \times 44\ 134$ kbit/s. Les signaux de données du client sont mappés dans les N membres de signal à 44 736 kbit/s du groupe VCG quartet par quartet, de manière circulaire. La séquence circulaire suit l'ordre croissant des numéros de séquence de chaque membre qui sont communiqués dans l'octet de préfixe de concaténation de chaque membre. Par exemple, si le quartet de plus fort poids de l'octet 1 de la trame GFP est mappé dans le signal à 44 736 kbit/s avec le numéro de séquence 0, le quartet de plus faible poids de l'octet 1 de la trame GFP est mappé dans le signal à 44 736 kbit/s avec le numéro de séquence 1, le quartet de plus fort poids de l'octet 2 de la trame GFP est mappé dans le signal à 44 736 kbit/s avec le numéro de séquence 2, etc. Jusqu'à huit signaux à 44 736 kbit/s peuvent être concaténés virtuellement dans un même groupe VCG.

La fonctionnalité et la définition de la concaténation virtuelle et du système d'ajustement de capacité de liaison associé sont les mêmes que celles qui sont indiquées dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 pour les conteneurs virtuels SDH.

6.4.2.1 Définition de l'octet de préfixe de concaténation

L'octet de préfixe de concaténation est multiplexé dans le temps afin d'acheminer le préfixe requis pour la concaténation virtuelle. Ce multiplexage dans le temps prend la forme de paquets de commande de 16 octets consécutifs. Le contenu et le format des paquets de commande sont illustrés sur la Figure 6-6.

Les champs du paquet de commande sont définis dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305. L'indicateur MF11, qui correspond aux quatre bits de plus faible poids du décompte des multitrames de concaténation, est incrémenté de un à chaque octet de préfixe de concaténation au niveau de son bit de plus faible poids (bit 8). L'indicateur MF12 correspond aux huit bits de plus fort poids du décompte des trames de concaténation sur 12 bits.

Les bits C_n constituent le contrôle CRC relatif au paquet de commande, C_1 étant le bit de plus fort poids du code CRC. Le polynôme générateur du code CRC est $x^8 + x^2 + x + 1$ et la méthode de calcul est spécifiée dans la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

L'information de statut de membre est acheminée dans chaque paquet de commande comme spécifié sur la Figure 6-7.

6.4.2.2 Détection du retard différentiel

Les N signaux membres à 44 736 kbit/s qui constituent un groupe VCG sont alignés au moment de leur transmission depuis la source du groupe VCG par rapport à leur fréquence d'horloge à 44 736 kbit/s, la trame de signal et la multitrame et les indicateurs MFI1 et MFI2. Le puits du groupe VCG peut déterminer le retard différentiel que les différents membres ont rencontré dans le réseau en comparant les valeurs respectives des indicateurs MFI1 et MFI2, puis effectuer le réalignement correct. Le retard différentiel maximal détectable est de $\pm[(7)(680)(2^{12})]/2/44736000 = \pm 217$ ms.

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
**INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE
PROCHAINE GÉNÉRATION**

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
RÉSEAUX DE LA PROCHAINE GÉNÉRATION	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de nouvelle génération	Y.2250–Y.2299
Numérotage, nommage et adressage	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899

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 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	Réseaux câblés et 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	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication