



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.707

(03/96)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION

Systemes de transmission numériques – Equipements
terminaux – Généralités

**Interface de nœud de réseau pour
la hiérarchie numérique synchrone**

Recommandation UIT-T G.707

(Antérieurement Recommandations du CCITT)

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

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
SYSTÈMES INTERNATIONAUX ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	
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
Systèmes à courants porteurs sur paires symétriques non chargées, organisés en groupes primaires et secondaires	G.320–G.329
Systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales de 2,6/9,5 mm	G.330–G.339
Systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales de 1,2/4,4 mm	G.340–G.349
Recommandations complémentaires relatives aux systèmes en câble	G.350–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
Recommandations générales	G.400–G.419
Interconnexion de faisceaux avec les systèmes à courants porteurs sur lignes métalliques	G.420–G.429
Circuits fictifs de référence	G.430–G.439
Bruit de circuit	G.440–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	
Généralités	G.600–G.609
Paires symétriques en câble	G.610–G.619
Câbles terrestres à paires coaxiales	G.620–G.629
Câbles sous-marins	G.630–G.649
Câbles à fibres optiques	G.650–G.659
Caractéristiques des composants et sous-systèmes optiques	G.660–G.699
SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES	
EQUIPEMENTS TERMINAUX	G.700–G.799
Généralités	G.700–G.709
Codage des signaux analogiques en modulation par impulsions et codage	G.710–G.719
Codage des signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC	G.720–G.729
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage primaires	G.730–G.739
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage de deuxième ordre	G.740–G.749
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage d'ordre plus élevé	G.750–G.759
Caractéristiques principales des équipements de transcodage et de multiplication numérique	G.760–G.769
Fonctionnalités de gestion, d'exploitation et de maintenance des équipements de transmission	G.770–G.779
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage en HNS	G.780–G.789
Autres équipements terminaux	G.790–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999

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

RECOMMANDATION UIT-T G.707

INTERFACE DE NOEUD DE RESEAU POUR LA HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE SYNCHRONE

Résumé

La présente Recommandation est une révision de la fusion des versions des Recommandations G.707, G.708 et G.709 qui ont été approuvées par la CMNT à Helsinki (03/93).

La présente Recommandation fournit les exigences pour les signaux STM-N à l'interface de noeud réseau d'un réseau numérique synchrone, y compris le RNIS-LB en ce qui concerne:

- les débits binaires;
- les structures de trames;
- les formats de mappage et de multiplexage entre la hiérarchie numérique plésiochrone (PDH) et les éléments du mode de transmission asynchrone (ATM);
- les fonctions des en-têtes.

Source

La Recommandation UIT-T G.707, révisée par la Commission d'études 15 de l'UIT-T (1993-1996), a été approuvée le 19 mars 1996 selon la procédure définie dans la Résolution N° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT responsable de l'établissement de normes mondiales (Recommandations) en matière de télécommunications, et auquel participent quelque 179 pays membres, 84 exploitations de télécommunications reconnues, 145 organisations scientifiques et industrielles et 38 organisations internationales.

L'approbation des Recommandations par les membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT) (Helsinki, 1993) De plus, la CMNT, qui se réunit tous les quatre ans, approuve les Recommandations qui lui sont soumises et établit le programme d'études pour la période suivante.

Dans certains secteurs de la technologie 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.

© UIT 1996

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

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application.....	1
2	Références.....	1
3	Terminologie et définition	2
4	Acronymes et abréviations.....	4
5	Conventions	6
6	Principes de multiplexage.....	6
6.1	Structure de multiplexage	6
6.2	Structure de trame de base	11
	6.2.1 En-tête de section.....	11
	6.2.2 Pointeurs d'unité administrative.....	11
	6.2.3 Unités administratives dans le module STM-N.....	11
	6.2.4 Signaux de maintenance	13
6.3	Hierarchie de débits binaires.....	15
6.4	Interconnexion de modules STM-N.....	16
6.5	Embrouillage.....	17
6.6	Spécification physique de l'interface NNI.....	18
6.7	Structure de trame pour l'interface à 51 840 kbit/s	18
7	Méthode de multiplexage.....	19
7.1	Multiplexage d'unités administratives (AU) dans les trames de modules STM-N.....	19
	7.1.1 Multiplexage de groupes d'unités administratives (AUG) dans les trames de module STM-N.....	19
	7.1.2 Multiplexage d'une unité AU-4 au moyen d'un groupe AUG	19
	7.1.3 Multiplexage d'unités AU-3 au moyen d'un groupe AUG.....	20
7.2	Multiplexage d'unités d'affluents (TU-n) dans les conteneurs VC-4 et VC-3	21
	7.2.1 Multiplexage de groupes d'affluents 3 (TUG-3) dans un conteneur VC-4.....	21
	7.2.2 Multiplexage d'une unité TU-3 au moyen d'un groupe TUG-3	22
	7.2.3 Multiplexage de groupes TUG-2 au moyen d'un groupe TUG-3	22
	7.2.4 Multiplexage de groupes TUG-2 dans un conteneur VC-3	24
	7.2.5 Multiplexage d'une unité TU-2 au moyen de groupes TUG-2	26
	7.2.6 Multiplexage d'unités TU-1 au moyen de groupes TUG-2.....	26
7.3	Schéma de numérotage d'unités AU-n/TU-n	26
	7.3.1 Numérotage d'unités AU-4 dans un signal de module STM-N	27
	7.3.2 Numérotage d'unités TU-3 dans un conteneur VC-4.....	27
	7.3.3 Numérotage d'unités TU-2 dans un conteneur VC-4.....	27

	Page	
7.3.4	Numérotage d'unités TU-12 dans un conteneur VC-4.....	28
7.3.5	Numérotage d'unités TU-11 dans un conteneur VC-4.....	28
7.3.6	Numérotage d'unités AU-3 dans un signal de module STM-N.....	28
7.3.7	Numérotage d'unités TU-2 dans un conteneur VC-3.....	28
7.3.8	Numérotage d'unités TU-12 dans un conteneur VC-3.....	29
7.3.9	Numérotage d'unités TU-11 dans un conteneur VC-3.....	29
8	Pointeurs	34
8.1	Pointeur d'unité AU-n	34
8.1.1	Emplacement du pointeur d'unité AU-n	35
8.1.2	Valeur du pointeur d'unité AU-n	36
8.1.3	Justification de fréquence	37
8.1.4	Fanion de données nouvelles (NDF) (<i>new data flag</i>)	41
8.1.5	Génération de pointeurs.....	41
8.1.6	Interprétation des pointeurs	42
8.1.7	Concaténation d'unités AU-4.....	42
8.2	Pointeur d'unité TU-3.....	43
8.2.1	Emplacement du pointeur d'unité TU-3.....	43
8.2.2	Valeur du pointeur d'unité TU-3.....	43
8.2.3	Justification de fréquence	44
8.2.4	Fanion de données nouvelles (NDF)	45
8.2.5	Génération des pointeurs	45
8.2.6	Interprétation des pointeurs	45
8.3	Pointeurs d'unités TU-2/TU-1.....	46
8.3.1	Emplacement des pointeurs d'unités TU-2/TU-1	46
8.3.2	Valeur des pointeurs d'unité TU-2/TU-1	47
8.3.3	Justification de fréquence d'unités TU-2/TU-1.....	48
8.3.4	Fanion de données nouvelles (NDF)	48
8.3.5	Génération et interprétation de pointeurs d'unités TU-2/TU-1	49
8.3.6	Concaténation d'unités TU-2	49
8.3.7	Tailles d'unités TU-2/TU-1.....	50
8.3.8	Octet d'indication de multitrame d'unité TU-2/TU-1	50
9	Description des octets d'en-tête.....	52
9.1	Types d'en-tête	52
9.1.1	Entête SOH.....	52
9.1.2	En-tête POH de conteneur virtuel.....	52
9.2	Descriptions de l'en-tête SOH.....	53
9.2.1	Emplacement des octets d'en-tête SOH.....	53
9.2.2	Description des octets d'en-tête SOH	56
9.2.3	Interface avec des fonctionnalités d'en-tête SOH réduites.....	61

	Page	
9.3	Descriptions de l'en-tête POH.....	62
9.3.1	En-tête POH de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3	62
9.3.2	En-tête POH de conteneur VC-2/VC-1	66
10	Mappage d'affluents dans les conteneurs VC-n.....	68
10.1	Mappage de signaux de type G.702.....	68
10.1.1	Mappage dans un conteneur VC-4	69
10.1.2	Mappage dans un conteneur VC-3	71
10.1.3	Mappage d'affluents dans un conteneur VC-2.....	74
10.1.4	Mappage dans un conteneur VC-12	76
10.1.5	Mappage d'affluents dans un conteneur VC-11.....	79
10.1.6	Conversion de conteneurs VC-11 en VC-12 pour transport par une unité TU-12.....	84
10.2	Mappage de cellules ATM.....	85
10.2.1	Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-4-Xc.....	86
10.2.2	Mappage dans un conteneur VC-4/VC-3	86
10.2.3	Mappage dans un conteneur VC-2-mc	87
10.2.4	Mappage dans un conteneur VC-2	88
10.2.5	Mappage dans un conteneur VC-12/VC-11	89
Annexe A	Structure de trame recommandée pour une section numérique fonctionnant à 51 840 kbit/s.....	91
Annexe B	Algorithme de contrôle polynomial CRC-7.....	91
B.1	Processus de multiplication et de division.....	91
B.2	Procédure d'encodage.....	92
B.3	Procédure de décodage.....	92
Annexe C	Protocole de supervision de connexion tandem de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3: option 1	92
C.1	En-tête de connexion tandem - position de l'octet.....	92
C.2	Définitions	95
C.3	Assemblage de connexions tandem	95
C.3.1	Assemblage de conteneurs VC-3 dans un module STM-1.....	95
C.3.2	Assemblage de conteneurs VC-3 dans un module STM-N (N > 1)	96
C.3.3	Contenu de l'assemblage de connexion tandem.....	96
C.3.4	Assemblages de connexions tandem dans des signaux de débits supérieurs..	97
C.4	Compteur d'erreur entrante (IEC) (<i>incoming error count</i>).....	97
C.5	Compensation de l'octet B3	98
C.6	Liaison de données.....	99
C.6.1	Format des messages de procédure LAPD	99

C.6.2	Messages de trace de connexion, de signal libre et d'identification de signal de test.....	100
C.6.3	Message de compte rendu de performance d'extrémité distante.....	103
C.6.4	Applications spéciales d'opérateur.....	107
C.7	Traitement de défaillance de signal distant.....	107
C.7.1	Défaillances de signal avant la connexion tandem.....	107
C.7.2	Défaillance de signal au sein de la connexion tandem	108
C.8	Signal de connexion tandem libre.....	109
C.9	Signal de test de connexion tandem.....	109
Annexe D - Protocole de supervision de connexion tandem de conteneur VC-4/VC-3: option 2		110
D.1	Structure de l'octet N1.....	110
D.2	Fonctions de supervision TCM à la source de connexion tandem.....	112
D.3	Fonctions de supervision TCM au puits de connexion tandem	112
D.4	Compensation de parité BIP-8.....	114
Annexe E - Protocole de supervision de connexion tandem de conteneur VC-2/VC-1		114
E.1	Structure de l'octet N2.....	114
E.2	Fonction de supervision TCM à la source de connexion tandem	115
E.3	Fonctions de supervision TCM au puits de connexion tandem.....	116
E.4	Compensation de parité BIP-2.....	116
Appendice I - Relation entre l'adresse d'unité TU-2 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-4.....		117
Appendice II - Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-4.....		118
Appendice III - Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-4.....		120
Appendice IV - Relation entre l'adresse d'unité TU-2 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-3.....		123
Appendice V - Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-3.....		124
Appendice VI - Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-3.....		124
Appendice VII - Indication de défaut distant (RDI) améliorée.....		126
VII.1	Conduits de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3.....	126
VII.2	Conduits de conteneur VC-2/VC-1	127
Appendice VIII - Possibilité de définition future pour l'indication d'erreur distante de section multiplex (MS-REI).....		128

Introduction

Les Recommandations G.707, G.708 et G.709 ont constitué, depuis leur première approbation, un ensemble cohérent de documents contenant les spécifications de base pour l'élaboration d'interfaces de noeud réseau de la hiérarchie numérique synchrone. De nombreuses modifications ont été faites sur ces trois Recommandations lors de leur révision par l'UIT-T. Il a, en conséquence, été considéré comme nécessaire de restructurer les Recommandations et la solution consistant à les fusionner sous la forme d'une Recommandation unique a été préférée. Ceci a conduit à l'élaboration d'une nouvelle Recommandation G.707 dont le but est de supprimer la redondance existant avec certains articles des Recommandations G.708 et G.709 avec l'intention de faciliter l'information ci-présente.

Recommandation G.707

INTERFACE DE NOEUD DE RÉSEAU POUR LA HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE SYNCHRONE

(révisée en 1996)

1 Domaine d'application

Des spécifications de l'interface de noeud réseau (NNI) sont nécessaires en vue de permettre l'interconnexion d'éléments de réseau dans la hiérarchie numérique synchrone (SDH) pour le transport de différents types de charges utiles.

La présente Recommandation spécifie en conséquence:

- les débits binaires des signaux STM-N,
- les structures de trames des signaux STM-N,
- les formats de mappage et de multiplexage entre la hiérarchie PHD et les éléments ATM dans une trame STM-N,
- les fonctions à mettre en oeuvre dans les divers en-têtes d'une trame STM-N,

tels qu'ils apparaissent au niveau de l'interface de noeud réseau d'un réseau numérique synchrone, y compris le RNIS-LB.

2 Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT en vigueur est publiée régulièrement.

- Recommandation G.702 du CCITT (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique.*
- Recommandation G.703 du CCITT (1991), *Caractéristiques électriques physiques des interfaces de la hiérarchie numérique.*
- Recommandation UIT-T G.704 (1995), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T G.783 (1994), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation G.802 du CCITT (1988), *Interfonctionnement de réseaux appliquant des hiérarchies numériques et des lois de codages de la parole différentes.*
- Recommandation UIT-T G.803 (1993), *Architectures des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.831 (1993), *Capacités de gestion des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone.*

- Recommandation UIT-T G.957 (1995), *Interfaces optiques pour les équipements et les systèmes relatifs à la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T I.432 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande - Spécification de la couche physique.*
- Recommandation UIT-T O.181 (1996), *Appareils utilisés pour l'évaluation des caractéristiques d'erreur sur les interfaces STM-N.*
- Recommandation UIT-R F.750, *Architectures et caractéristiques fonctionnelles des faisceaux hertziens pour réseaux utilisant la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-R S.1149, *Architecture de réseau et caractéristiques fonctionnelles des systèmes numériques à satellites du SFS utilisés dans les réseaux de transport HNS.*

3 Terminologie et définition

Pour les besoins de la présente Recommandation les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 hiérarchie numérique synchrone (SDH) (*synchronous digital hierarchy*): la hiérarchie SDH est un ensemble de structures de transport numériques qui sont normalisées pour le transport, sur des réseaux de transmission physiques, de charges utiles adaptées en conséquence.

3.2 module de transport synchrone (STM) (*synchronous transport module*): un module STM est une structure d'information utilisée pour prendre en charge des connexions de couche de section dans la hiérarchie SDH. Il se constitue des champs d'information de charge utile et d'en-tête de section (SOH), organisés dans une structure de trame de bloc se répétant toutes les 125 μ s. L'information est préparée en vue d'une transmission en mode série sur le media sélectionné avec un débit binaire synchronisé sur le réseau. Un module STM de base, dénommé STM-1, est défini pour un débit de 155 520 kbit/s. Des modules STM de capacité plus élevée sont définis à des débits qui sont égaux à N fois ce débit de base. Les capacités de module STM ont été définies pour N=4, N=16 et N=64, des valeurs plus élevées sont en discussion.

Le module STM-1 contient un unique groupe d'unité administrative (AUG) en plus de l'en-tête SOH. Le module STM-N contient N groupes AUG en plus de l'en-tête SOH. La hiérarchie des débits binaires des modules STM-N est donnée dans 6.3.

3.3 conteneur virtuel n (VC-n) (*virtual container-n*): un conteneur virtuel est la structure d'information utilisée pour prendre en charge des connexions de couche de conduit dans la hiérarchie SDH. Il se constitue des champs de charge utile d'information et des champs d'information d'en-tête de conduit organisés dans une structure de trame de bloc qui se répète toutes les 125 ou 500 μ s. L'information de calage permettant d'identifier le début d'une trame de conteneur VC-n est fournie par la couche de réseau serveur.

Deux types de conteneurs virtuels ont été identifiés.

- Conteneur virtuel n d'ordre inférieur: VC-n (n=1, 2, 3)
Cet élément contient un unique conteneur n (n=1, 2, 3) associé à l'en-tête de conduit de conteneur virtuel convenant à ce niveau.
- Conteneur virtuel n d'ordre supérieur: VC-n (n=3, 4)
Cet élément contient soit un unique conteneur n (n=3, 4), soit un assemblage de groupes d'unités affluents (TUG-2 ou TUG-3) associé à l'en-tête de conduit de conteneur virtuel convenant à ce niveau.

3.4 unité administrative n (AU-n) (*administrative unit-n*): une unité administrative est la structure d'information qui fournit l'adaptation entre la couche de conduit de niveau supérieur et la couche de section multiplex. Elle se constitue d'une charge utile d'information (le conteneur virtuel de niveau supérieur) et d'un pointeur d'unité administrative indiquant le déplacement du début de la trame de charge utile par rapport au début de la trame de la section multiplex.

Deux unités administratives sont définies. L'unité AU-4 se constitue d'un conteneur VC-4 associé à un pointeur d'unité administrative indiquant le décalage de phase du conteneur VC-4 par rapport à la trame du module STM-N. L'unité AU-3 se constitue d'un conteneur VC-3 associé à un pointeur d'unité administrative indiquant le décalage de phase du conteneur VC-3 par rapport à la trame du module STM-N. Dans les deux cas, la position du pointeur d'unité administrative est fixée par rapport à la trame du module STM-N.

Une ou plusieurs unités administratives occupant des positions fixes définies à l'intérieur d'une charge utile de module STM sont appelées un groupe d'unités administratives (AUG).

Un groupe AUG est constitué d'un assemblage homogène d'unités AU-3 ou d'une unité AU-4.

3.5 unité affluente n (TU-n) (*tributary unit-n*): une unité affluente est une structure d'information qui fournit l'adaptation de la couche de conduit d'ordre inférieur vers la couche de conduit d'ordre supérieur. Elle se constitue d'une charge utile d'information (le conteneur virtuel d'ordre inférieur) et d'un pointeur d'unité affluente indiquant le déplacement du début de la trame de charge utile par rapport au début de la trame de conteneur virtuel de niveau supérieur.

L'unité TU-n (n=1, 2, 3) est constituée d'un conteneur VC-n associé à un pointeur d'unité affluente.

Une ou plusieurs unités affluentes occupant des positions fixes définies à l'intérieur d'une charge utile de VC-n sont appelées un groupe d'unités affluentes (TUG). Les groupes TUG sont définis de manière à pouvoir constituer des charges utiles de capacité mixte composées d'unités affluentes de tailles différentes, ce qui accroît la souplesse du réseau de transport.

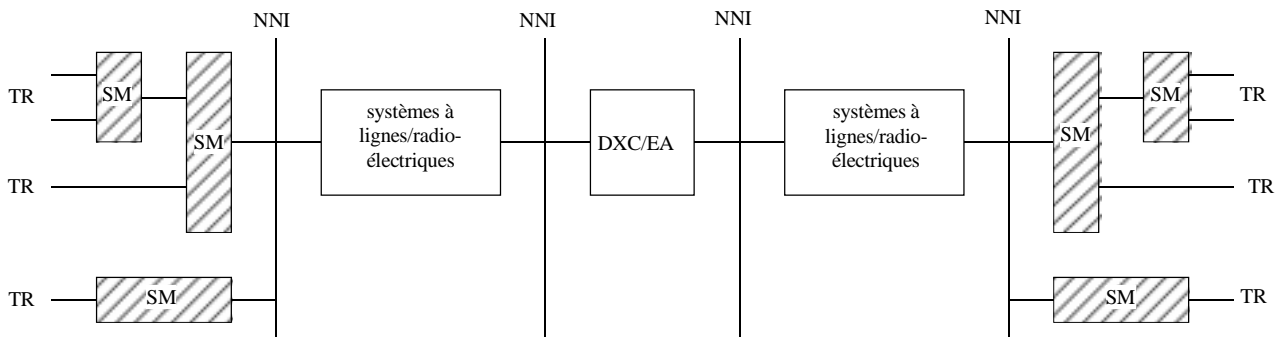
Un groupe TUG-2 se constitue d'un assemblage homogène d'unités TU-1 identiques ou d'une unité TU-2.

Un groupe TUG-3 se constitue d'un assemblage homogène de groupes TUG-2 ou d'une unité TU-3.

3.6 conteneur n (n=1-4): un conteneur est la structure d'information constituant la charge utile synchrone du réseau pour un conteneur virtuel. Il existe un conteneur pour chacun des conteneurs virtuels définis. Des fonctions d'adaptation ont été définies pour de nombreux débits binaires de réseau usuels vers un nombre limité de conteneurs normalisés. Ceci inclut les débits binaires déjà définis dans la Recommandation G.702. D'autres fonctions d'adaptation seront définies à l'avenir pour les nouveaux débits binaires à large bande.

3.7 interface de noeud réseau (NNI) (*network node interface*): interface utilisée au niveau d'un noeud réseau pour se connecter à un autre noeud du réseau.

La Figure 3-1 donne une configuration possible de réseau, en vue d'indiquer la position de l'interface NNI spécifiée dans la présente Recommandation.



T1517940-95

DXC brasseur numérique (*digital cross-connect equipment*)
 EA équipement d'accès externe (*external access equipment*)
 SM multiplexeur synchrone (*synchronous multiplexer*)
 TR affluent (*tributary*)

FIGURE 3-1/G.707

Emplacement de l'interface NNI

3.8 pointeur: indicateur dont la valeur définit le déplacement de la trame d'un conteneur virtuel par rapport à la référence de trame de l'entité de transport qui le prend en charge.

3.9 concaténation: procédure associant entre eux une multiplicité de conteneurs virtuels, ce qui permet d'utiliser leur capacité combinée comme un unique conteneur dans lequel l'ordre séquentiel des bits est préservé.

3.10 mappage de hiérarchie SDH: procédure assurant l'adaptation d'affluents vers des conteneurs virtuels à la frontière d'un réseau de hiérarchie SDH.

3.11 multiplexage de hiérarchie SDH: procédure assurant l'adaptation de signaux de couche de conduit de niveau inférieur vers un conduit de niveau supérieur ou encore l'adaptation de signaux multiples de couche de conduit supérieur vers une section multiplex.

3.12 alignement de hiérarchie SDH: procédure au moyen de laquelle l'information de décalage de trame est incorporé dans l'unité d'affluent ou dans l'unité administrative lors de l'adaptation de la référence de trame de la couche qui prend en charge.

4 Acronymes et abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes sont utilisées.

AIS signal d'indication d'alarme (*alarm indication signal*)
 APId identificateur de point d'accès (*access point identifier*)
 APS commutation de protection automatique (*automatic protection switching*)
 ATM mode de transfert asynchrone (*asynchronous transfer mode*)
 AU-n unité administrative de niveau n (*administrative unit-n*)
 AUG groupe d'unités administratives (*administrative unit group*)
 BIP-X parité de bits avec entrelacement d'ordre X (*bit interleaved parity-X*)
 CAS signalisation associée au canal (*channel associated signalling*)

CRC-N	contrôle de redondance cyclique-N (<i>cyclic redundancy check-N</i>)
DCC	canal de communication de données (<i>data communication channel</i>)
FEBE	erreur de bloc distant (renommé REI) (<i>far end block error</i>)
FERF	défaillance de réception distante (renommé RDI) (<i>far end receive failure</i>)
HEC	contrôle d'erreur d'en-tête (<i>header error control</i>)
HOVC	conteneur virtuel d'ordre supérieur (<i>higher order virtual container</i>)
IEC	comptage d'erreur en entrée (<i>incoming error count</i>)
ISF	défaillance de signal entrant (<i>incoming signal failure</i>)
ISID	identification de signal libre (<i>idle signal identification</i>)
LAPD	procédure d'accès à la liaison sur canal D (<i>link access protocol for D-channel</i>)
LCD	perte de délimitation de cellule (<i>loss of cell delineation</i>)
LOP	perte de pointeur (<i>loss of pointer</i>)
MS-AIS	signal d'indication d'alarme de la section multiplex (<i>multiplex section alarm indication signal</i>)
MSOH	en-tête de section de multiplex (<i>multiplex section overhead</i>)
MS-RDI	indication de défaut distant de section multiplex (<i>multiplex section remote defect indication</i>)
MS-REI	indication d'erreur distante de section multiplex (<i>multiplex section remote error indication</i>)
MSTE	équipement de terminaison de section multiplex (<i>multiplex section terminating element</i>)
NDF	drapeau de données nouvelles (<i>new data flag</i>)
NNI	interface de nœud de réseau (<i>network node interface</i>)
ODI	indication de défaut en sortie (<i>outgoing defect indication</i>)
OEI	indication d'erreur en sortie (<i>outgoing error indication</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PLM	discordance de charge utile (<i>payload mismatch</i>)
POH	en-tête de conduit (<i>path overhead</i>)
PTE	équipement de terminaison de conduit (<i>path terminating element</i>)
PTR	pointeur (<i>pointer</i>)
RDI	indication de défaut distant (précédemment FERF) (<i>remote defect indication</i>)
REI	indication d'erreur distante (précédemment FEBE) (<i>remote error indication</i>)
RFI	indication de défaillance distante (<i>remote failure indication</i>)
RNIS	réseau numérique avec intégration des services
RSOH	en-tête de section de régénération (<i>regenerator section overhead</i>)
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)

SLM	discordance d'étiquette de signal (<i>signal label mismatch</i>)
SOH	en-tête de section (<i>section overhead</i>)
STM(-N)	module de transport synchrone (de niveau N) [<i>synchronous transport module (-N)</i>]
TCM	supervision de connexion tandem (<i>tandem connection monitoring</i>)
TC-RDI	indication de défaut distant de connexion tandem (<i>tandem connection remote defect indication</i>)
TC-REI	indication d'erreur distante de connexion tandem (<i>tandem connection remote error indication</i>)
TCOH	en-tête de connexion tandem (<i>tandem connection overhead</i>)
TCT	trace de connexion tandem (<i>tandem connection trace</i>)
TCTE	équipement de terminaison de connexion tandem (<i>tandem connection terminating element</i>)
TIM	discordance d'identificateur de trace (<i>trace identifier mismatch</i>)
TSID	identificateur de signal de test (<i>test signal identification</i>)
TTI	identificateur de trace de chemin (<i>trail trace identifier</i>)
TU-n	unité d'affluent de niveau n (<i>tributary unit-n</i>)
TUG(-n)	groupe d'affluents (de niveau n) [<i>tributary unit group (-n)</i>]
UNEQ	non équipé (<i>unequipped</i>)
VC-n	conteneur virtuel de niveau n (<i>virtual container-n</i>)

5 Conventions

Dans tous les diagrammes figurant dans la présente Recommandation, l'ordre de transmission de l'information est de gauche à droite puis de haut en bas. Dans chaque octet, le bit le plus significatif est transmis en premier. Le bit le plus significatif (bit 1) figure à gauche dans tous les diagrammes.

6 Principes de multiplexage

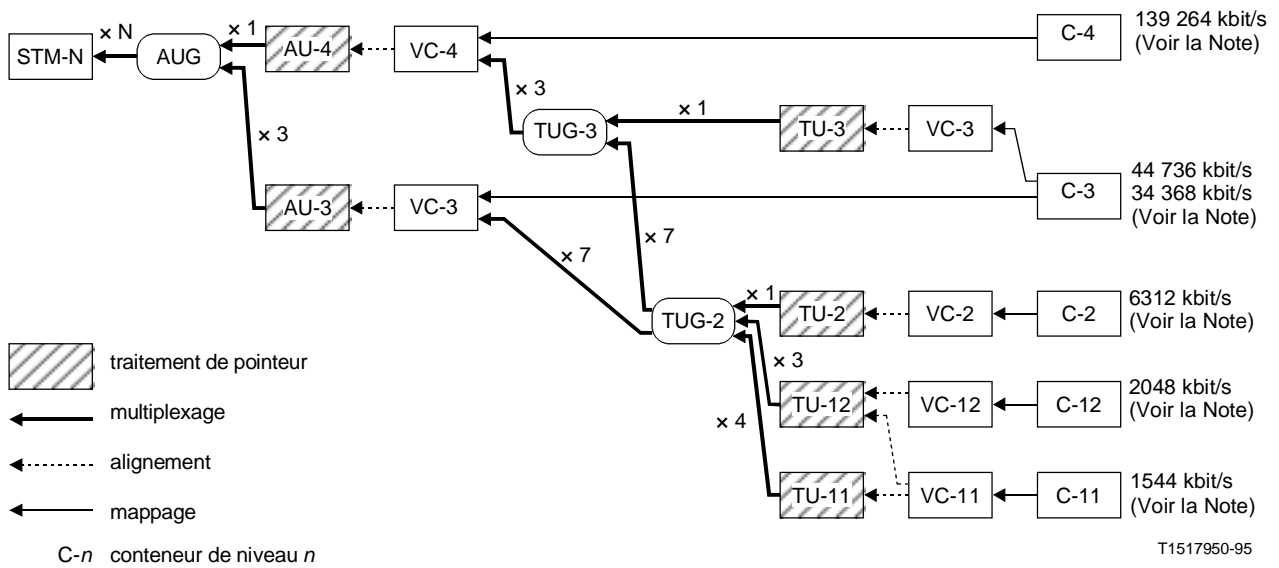
6.1 Structure de multiplexage

La Figure 6-1 indique les relations entre les divers éléments de multiplexage définis ci-dessous et donne une illustration des structures de multiplexage possibles.

Les Figures 6-2, 6-3, 6-4 et 6-5 sont des exemples de multiplexage de divers signaux utilisant ces éléments de multiplexage.

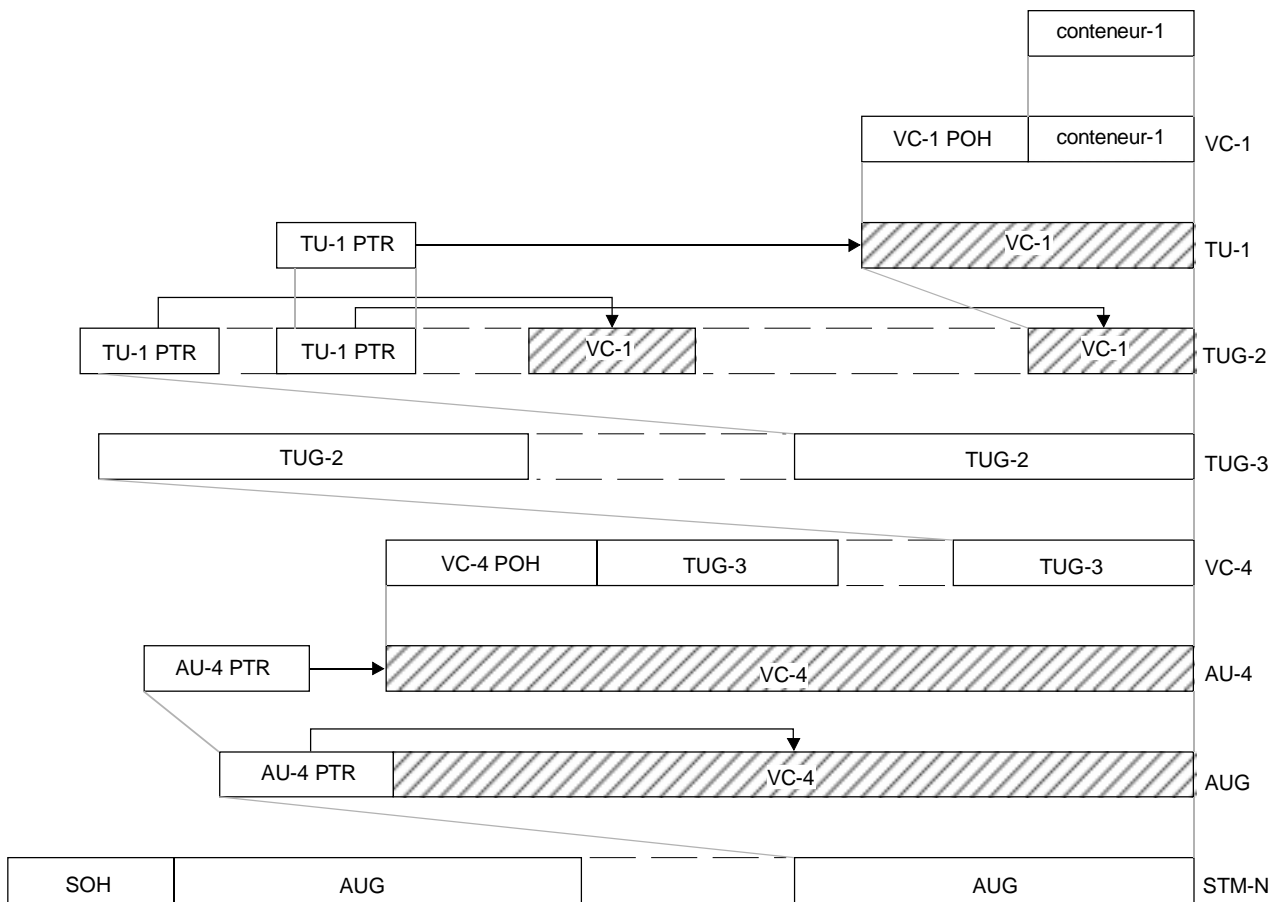
Les articles 7 et 10 donnent la description détaillée des méthodes et des plans de multiplexage.

Les articles 8 à 10 donnent les descriptions des divers éléments de multiplexage.



NOTE - Cette figure indique les affluents décrits dans la Recommandation G.702 associés aux conteneurs C-x. Il est également possible de traiter d'autres signaux, tels que ceux en mode ATM (voir 10.2).

FIGURE 6-1/G.707
Structure de multiplexage



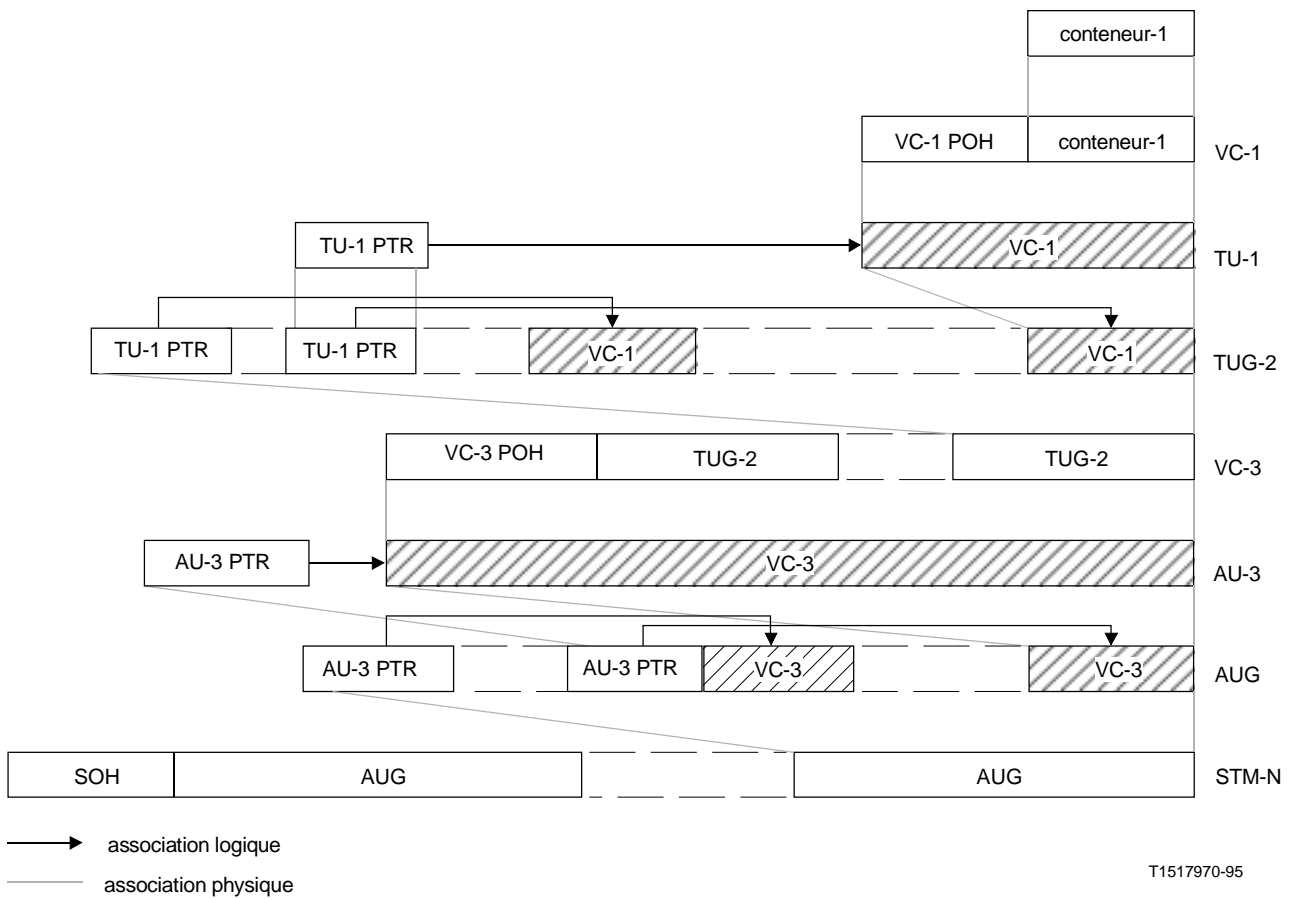
T1517960-95

→ association logique
 - - - - - association physique

NOTE - Les zones non ombrées sont en phase. La mise en phase entre zones non ombrées et zones ombrées est définie par le pointeur (PTR) et indiquée par la flèche.

FIGURE 6-2/G.707

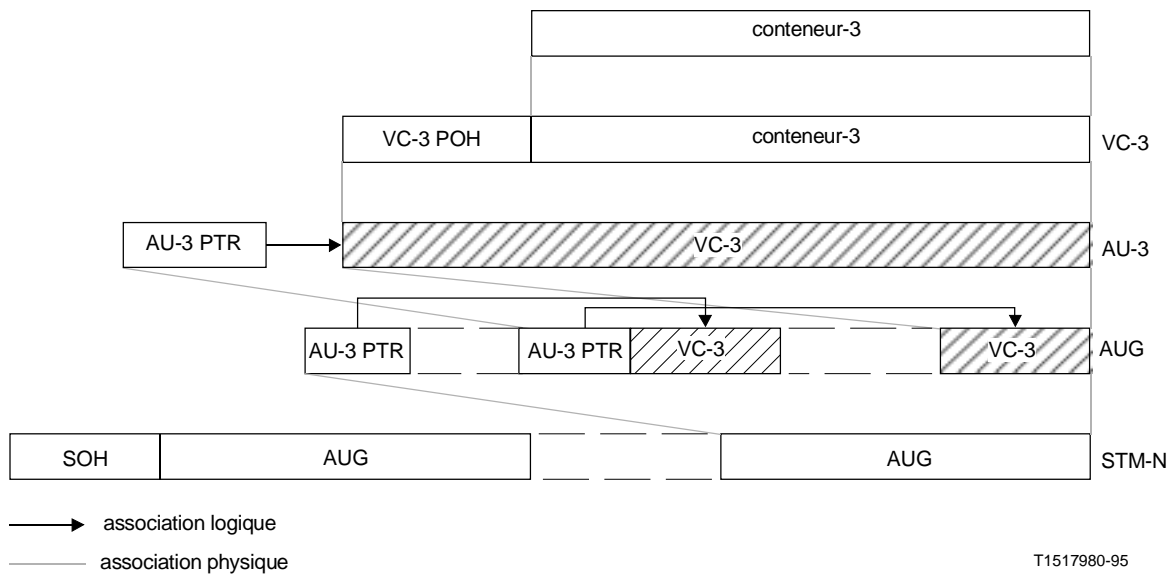
Méthode de multiplexage direct du conteneur-1 au moyen de l'unité AU-4



NOTE - Les zones non ombrées sont en phase. La mise en phase entre zones non ombrées et zones ombrées est définie par le pointeur (PTR) et indiquée par la flèche.

FIGURE 6-3/G.707

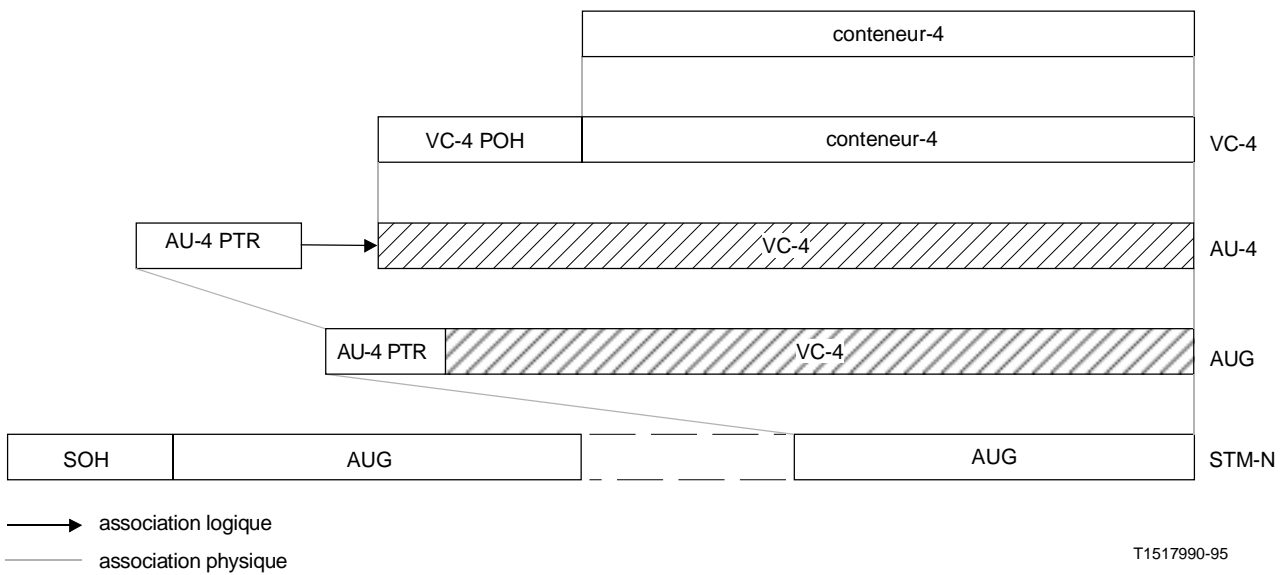
Méthode de multiplexage direct du conteneur-1 au moyen de l'unité AU-3



NOTE - Les zones non ombrées sont en phase. La mise en phase entre zones non ombrées et zones ombrées est définie par le pointeur (PTR) et indiquée par la flèche.

FIGURE 6-4/G.707

Méthode de multiplexage direct du conteneur-3 au moyen de l'unité AU-3



NOTE - Les zones non ombrées sont en phase. La mise en phase entre zones non ombrées et zones ombrées est définie par le pointeur (PTR) et indiquée par la flèche.

FIGURE 6-5/G.707

Méthode de multiplexage direct du conteneur-4 au moyen de l'unité AU-4

6.2 Structure de trame de base

La structure de trame d'un module STM-N est indiquée par la Figure 6-6. La trame d'un module STM-N comprend les trois principaux domaines suivants:

- en-tête SOH;
- pointeur(s) d'unité(s) administrative(s);
- charge utile d'informations.

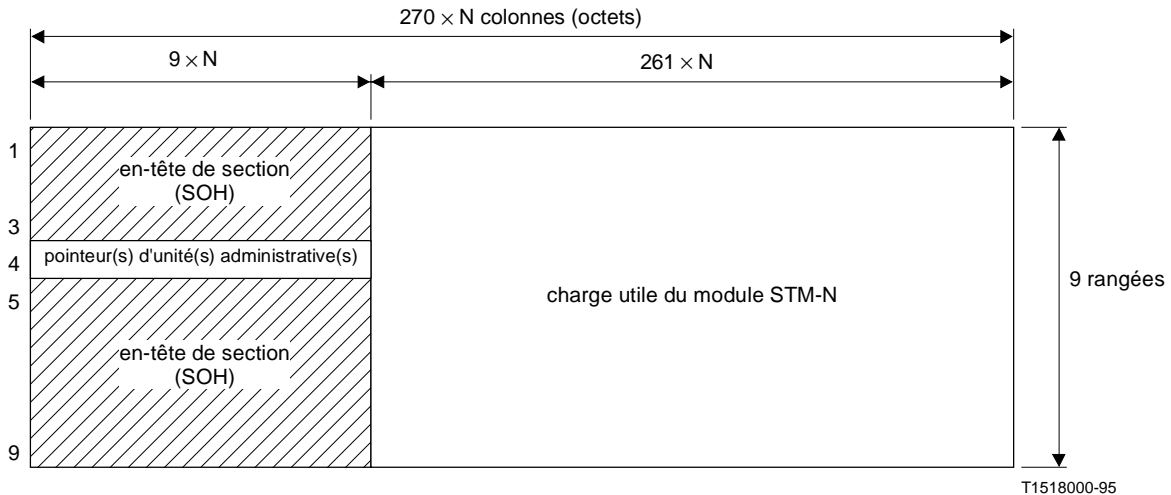


FIGURE 6-6/G.707

Structure de trame du module STM-N

6.2.1 En-tête de section

Les rangées 1 à 3 et 5 à 9 des colonnes 1 à $9 \times N$ d'un module STM-N de la Figure 6-6 sont allouées à l'en-tête SOH.

L'allocation des octets de cet en-tête et une explication de leurs fonctions sont données dans l'article 9.

6.2.2 Pointeurs d'unité administrative

La rangée 4 des colonnes 1 à $9 \times N$ de la Figure 6-6 est disponible pour les pointeurs d'unités administratives. L'application de ces pointeurs et leurs spécifications détaillées figurent dans l'article 8.

6.2.3 Unités administratives dans le module STM-N

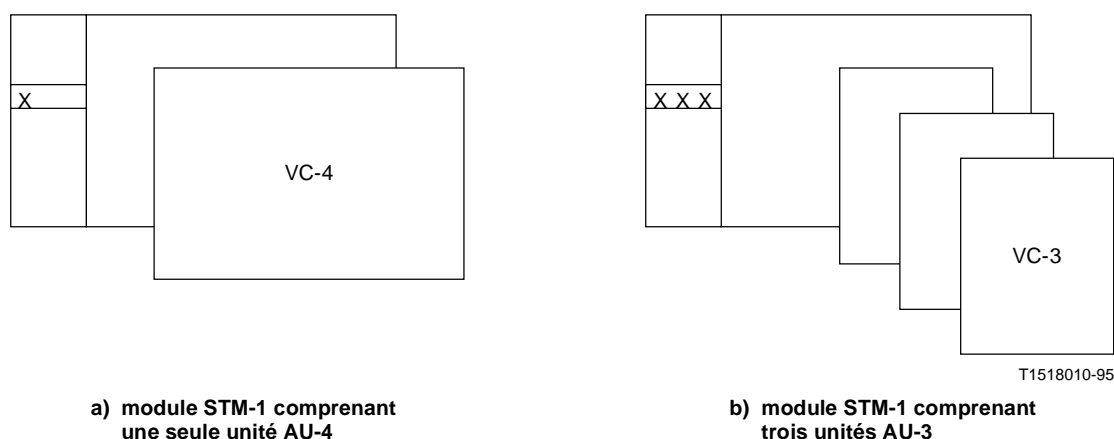
La charge utile du module STM-N peut prendre en charge N groupes AUG, composés chacun:

- d'une unité AU-4; ou
- de trois unités AU-3.

Le conteneur VC-n associé à chaque unité AU-n n'a pas de phase fixe par rapport à la trame du module STM-N. L'emplacement du premier octet du conteneur VC-n est indiqué par le pointeur d'unité AU-n. Celui-ci est situé à une position fixe dans la trame STM-N comme le montrent les exemples des Figures 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7 et 6-8.

L'unité AU-4 peut servir à transporter, au moyen du conteneur VC-4, un certain nombre d'unités TU-n ($n = 1, 2, 3$) formant un multiplex à deux étages. Cet arrangement est illustré par les exemples des Figures 6-7 a) et 6-8 a). Le conteneur VC-n associé à chaque unité TU-n n'a pas de relation de phase fixe par rapport au début du conteneur VC-4. Le pointeur d'unité TU-n possède un emplacement fixe dans le conteneur VC-4 et l'emplacement du premier octet du conteneur VC-n est indiqué par le pointeur d'unité TU-n.

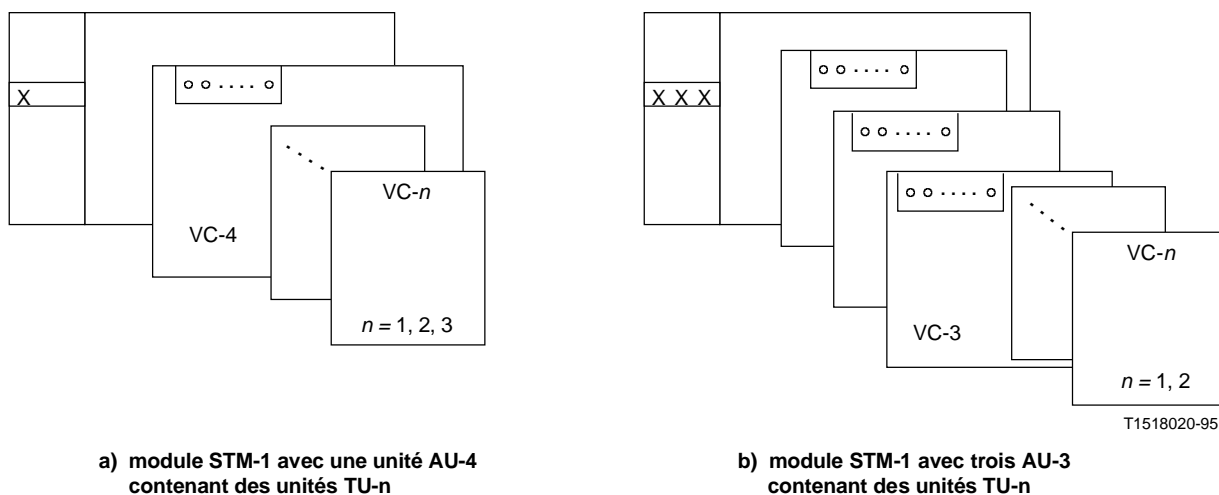
L'unité AU-3 peut servir à transporter au moyen du conteneur VC-3 un certain nombre d'unités TU-n ($n = 1, 2$) formant un multiplex à deux étages. Cet arrangement est illustré par les exemples des Figures 6-7 b) et 6-8 b). Le conteneur VC-n associé à chaque unité TU-n n'a pas de relation de phase fixe avec le début du conteneur VC-3. Le pointeur d'unité TU-n possède un emplacement fixe dans le conteneur VC-3 et l'emplacement du premier octet du conteneur VC-n est indiqué par le pointeur d'unité TU-n.



X pointeur d'unité AU-n
 AU-n pointeur d'AU-n + VC-n (voir l'article 8)

FIGURE 6-7/G.707

Unités administratives dans une trame de module STM-1



X pointeur d'unité AU-*n*
o pointeur d'unité TU-*n*
AU-*n* pointeur d'AU-*n* + VC-*n* (voir l'article 8)
TU-*n* pointeur de TU-*n* + VC-*n* (voir l'article 8)

FIGURE 6-8/G.707
Multiplex à deux étages

6.2.4 Signaux de maintenance

6.2.4.1 Signaux d'indication d'alarme

Un signal d'indication d'alarme (AIS) est un signal envoyé dans la direction descendante pour indiquer qu'un défaut a été détecté pour la direction ascendante.

6.2.4.1.1 Signal MS-AIS

Le signal d'indication d'alarme de section multiplex (MS-AIS) est spécifié comme contenant des bits "1" dans l'ensemble du module STM-*N*, à l'exception de l'en-tête RSOH du module STM-*N*.

6.2.4.1.2 Signal AU/TU-AIS

Le signal d'indication d'alarme d'unité administrative (AU-AIS) est spécifié comme contenant des bits "1" dans l'ensemble de l'unité AU-*n* (*n*=3, 4, 4-Xc), y compris le pointeur d'unité AU-*n*.

Le signal d'indication d'alarme de l'unité d'affluent (TU-AIS) est spécifié comme contenant des bits "1" dans l'ensemble de l'unité TU-*n* (*n*=1, 2, 3), y compris le pointeur d'unité TU-*n*.

6.2.4.1.3 Signal VC-AIS

Un signal AU/TU-AIS entrant sur une connexion tandem (TC) est traduit en un signal d'indication d'alarme de conteneur virtuel (VC-AIS) au niveau de la connexion tandem car il est nécessaire de disposer d'un pointeur d'unité AU-*n*/TU-*n* valide pour la supervision de connexion tandem (TCM).

Un signal d'indication d'alarme de conteneur virtuel VC-*n* (*n*=3, 4, 4-Xc) est spécifié comme contenant des bits "1" dans l'ensemble du conteneur VC-*n* avec un octet d'opérateur de réseau N1 valide - prenant en charge la fonction de supervision TCM - et un code de détection d'erreur valide dans l'octet B3.

Un signal d'indication d'alarme de conteneur virtuel VC-*n* (*n*=1, 2) est spécifié comme contenant des bits "1" dans l'ensemble du conteneur VC-*n* avec un octet d'opérateur de réseau N2 valide - prenant

en charge la fonction de supervision TCM - et un code de détection d'erreur valide dans les bits 1 et 2 de l'octet V5.

6.2.4.2 Signal de conteneur VC-n non équipé

6.2.4.2.1 Cas d'un réseau prenant en charge le transport des signaux de connexion tandem

Lorsqu'un réseau prend en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de conteneur VC-n (n=3, 4) ou VC-4-Xc non équipé ne contient que des "0" dans l'octet d'ordre le plus élevé de l'étiquette de signal de conduit de conteneur virtuel (C2), dans l'octet de supervision de connexion tandem (N1), dans l'octet de trace de conduit (J1) ainsi qu'un octet de parité BIP-8 (B3) valide. La charge utile du conteneur virtuel et les autres octets d'en-tête de conduit ne sont pas spécifiés.

Lorsqu'un réseau prend en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de conteneur VC-n (n=1, 2) non équipé ne contient que des "0" dans l'étiquette d'ordre inférieur de signal de conduit de conteneur virtuel (bits 5, 6 et 7 de l'octet V5), dans l'octet de supervision de connexion tandem (N2) et dans l'octet de trace de conduit (J2) ainsi qu'un octet de parité BIP-2 valide (bits 1 et 2 de l'octet V5). La charge utile du conteneur virtuel et les autres octets d'en-tête de conduit ne sont pas spécifiés.

Ces signaux indiquent aux fonctions de traitement du transport dans la direction descendante (voir la Recommandation G.803) que le conteneur virtuel n'est pas occupé, c'est-à-dire non connecté à une fonction de source d'extrémité de conduit. Une information supplémentaire concernant la qualité n'est disponible qu'au moyen de la supervision de la parité BIP.

Un signal de conteneur VC-n non équipé, généré avant la connexion tandem, aura pour cette connexion tandem un octet N1 ou N2 de supervision de connexion tandem valide, c'est-à-dire n'ayant pas tous ses bits à "0".

6.2.4.2.2 Cas d'un réseau ne prenant pas en charge le transport des signaux de connexion tandem

Lorsqu'un réseau ne prend pas en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de conteneur VC-n (n=3, 4) ou VC-4-Xc non équipé ne contient que des "0" dans l'octet d'ordre le plus élevé de l'étiquette de signal de conduit de conteneur virtuel (C2) et l'octet de trace de conduit (J1) ainsi qu'un octet de parité BIP-8 (B3) valide. La charge utile du conteneur virtuel et les autres octets d'en-tête de conduit ne sont pas spécifiés.

Lorsqu'un réseau ne prend pas en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de conteneur VC-n (n=1, 2) non équipé ne contient que des "0" dans l'étiquette d'ordre inférieur de signal de conduit de conteneur virtuel (bits 5, 6 et 7 de l'octet V5) et dans l'octet de trace de conduit (J2) ainsi qu'un octet de parité BIP-2 valide (bits 1 et 2 de l'octet V5). La charge utile du conteneur virtuel et les autres octets d'en-tête de conduit ne sont pas spécifiés.

6.2.4.3 Signal de supervision de conteneur VC-n non équipée

6.2.4.3.1 Cas de réseaux prenant en charge le transport de signaux de connexion tandem

Lorsqu'un réseau prend en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de supervision non équipée pour le conteneur VC-n (n=3, 4) ou le conteneur VC-4-Xc ne contient que des "0" dans l'octet d'ordre supérieur de l'étiquette de signal de conduit de conteneur virtuel (C2) et dans l'octet de supervision de connexion tandem (N1), un octet de parité BIP-8 (B3) valide, un octet d'identification de trace de conduit (J1) valide et un octet de statut de conduit (G1) valide. La charge utile du conteneur virtuel n'est pas spécifiée. Le contenu des autres octets d'en-tête F2, H4, F3 et K3 appelle une étude ultérieure.

Le signal de supervision non équipée du conteneur VC-n (n=3, 4) est une extension du signal de conteneur VC-n non équipé.

Lorsqu'un réseau prend en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de supervision non équipée pour le conteneur VC-n (n=1, 2) ne contient que des "0" dans l'étiquette d'ordre inférieur du signal de conduit de conteneur virtuel (bits 5, 6 et 7 de l'octet V5) et dans l'octet de supervision de connexion tandem (N2), un indicateur de parité BIP-2 (bits 1 et 2 de l'octet V5) valide, un octet d'identification de trace de conduit (J2) valide et un statut de conduit (bits 3 et 8 de l'octet V5) valide. La charge utile du conteneur virtuel n'est pas spécifiée. Le contenu du bit 4 de l'octet V5 et de l'autre octet K4 appelle une étude ultérieure.

Le signal de supervision non équipée du conteneur VC-n (n=1, 2) est une extension du signal de conteneur VC-n non équipé.

Ces signaux indiquent aux fonctions de traitement du transport dans la direction descendante (voir la Recommandation G.803) que le conteneur virtuel n'est pas occupé et a été émis par un générateur de supervision. Une information supplémentaire concernant la qualité, la source et le statut de la connexion est disponible au moyen des indications d'erreur de bit, de trace de conduit et de statut de conduit.

Un signal de supervision de conteneur VC-n non équipée, généré avant la connexion tandem, aura pour cette connexion tandem un octet N1 ou N2 de supervision de connexion tandem valide, c'est-à-dire n'ayant pas tous ses bits à "0".

6.2.4.3.2 Cas de réseaux ne prenant pas en charge le transport de signaux de connexion tandem

Lorsqu'un réseau ne prend pas en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de supervision non équipée pour le conteneur VC-n (n=3, 4) ou le conteneur VC-4-Xc ne contient que des "0" dans l'octet d'ordre supérieur de l'étiquette de signal de conduit de conteneur virtuel (C2), un octet de parité BIP-8 (B3) valide, un octet d'identification de trace de conduit (J1) valide et un octet de statut de conduit (G1) valide. La charge utile du conteneur virtuel n'est pas spécifiée. Le contenu des autres octets d'en-tête F2, H4, F3, K3 et N1 appelle une étude ultérieure.

Lorsqu'un réseau ne prend pas en charge le transport de signaux de connexion tandem, le signal de supervision non équipée pour le conteneur VC-n (n=1, 2) ne contient que des "0" dans l'étiquette d'ordre inférieur du signal de conduit de conteneur virtuel (bits 5, 6 et 7 de l'octet V5), un indicateur de parité BIP-2 (bits 1 et 2 de l'octet V5) valide, un octet d'identification de trace de conduit (J2) valide et un statut de conduit (bits 3 et 8 de l'octet V5) valide. La charge utile du conteneur virtuel n'est pas spécifiée. Le contenu du bit 4 de l'octet V5 et des autres octets N2 et K4 appelle une étude ultérieure.

6.3 Hiérarchie de débits binaires

Le premier niveau de la hiérarchie numérique synchrone sera de 155 520 kbit/s.

Les niveaux supérieurs de la hiérarchie numérique synchrone seront obtenus à partir de multiples entiers du premier niveau de débit binaire et seront désignés par le facteur multiplicatif correspondant.

La hiérarchie numérique synchrone est constituée par les débits binaires indiqués ci-dessous.

TABLEAU 1/G.707

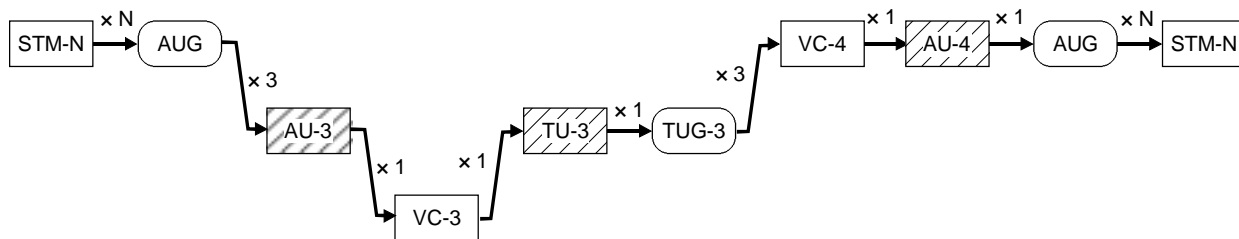
Débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone (SDH)

niveau de la hiérarchie numérique synchrone	débit binaire hiérarchique (kbit/s)
1	155 520
4	622 080
16	2 488 320
64	9 953 280
NOTE - La spécification de niveaux supérieurs à 64 appelle une étude ultérieure.	

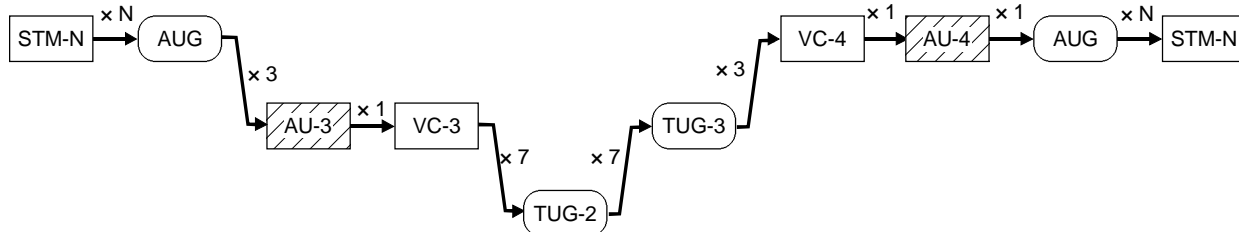
6.4 Interconnexion de modules STM-N

La hiérarchie SDH est conçue pour une utilisation universelle et doit permettre le transport d'une grande variété de signaux, y compris ceux spécifiés dans la Recommandation G.702. Des structures différentes peuvent toutefois être utilisées pour le transport de conteneurs virtuels. Les règles d'interconnexion suivantes seront utilisées:

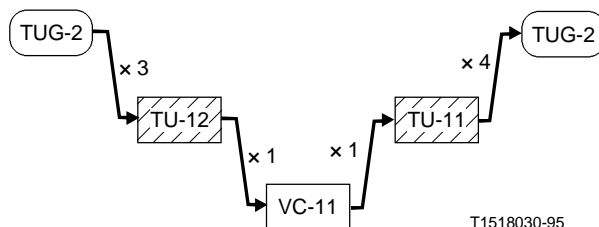
- a) la règle d'interconnexion de deux groupes AUG basés sur deux types d'unités administratives différents, à savoir les unités AU-4 et AU-3, sera d'utiliser la structure de l'unité AU-4. Il s'ensuit que les groupes AUG basés sur des unités AU-3 seront démultiplexés au niveau du conteneur VC-3 ou du groupe TUG-2, selon le type de la charge utile, et remultiplexés dans un groupe AUG au moyen de la route TUG-3/VC-4/AU-4. Ceci est illustré par les Figures 6-9 a) et 6-9 b);
- b) la règle d'interconnexion de conteneurs VC-11 transportés au moyen de différents types d'unités d'affluents, à savoir les affluents TU-11 et TU-12, sera d'utiliser la structure de l'affluent TU-11. Ceci est illustré par la Figure 6-9 c). Les entités VC-11, TU-11 et TU-12 sont décrites dans les paragraphes qui suivent.



a) interconnexion d'un conteneur VC-3 avec la charge utile C-3



b) interconnexion du groupe TUG-2



T1518030-95

c) interconnexion du conteneur VC-11

FIGURE 6-9/G.707

Interconnexion de modules STM-N

Cette règle d'interconnexion de la hiérarchie SDH ne modifie par les règles d'interfonctionnement définies dans la Recommandation G.802 pour des réseaux basés sur d'autres hiérarchies numériques plésiochrones et d'autres lois de codage de la parole.

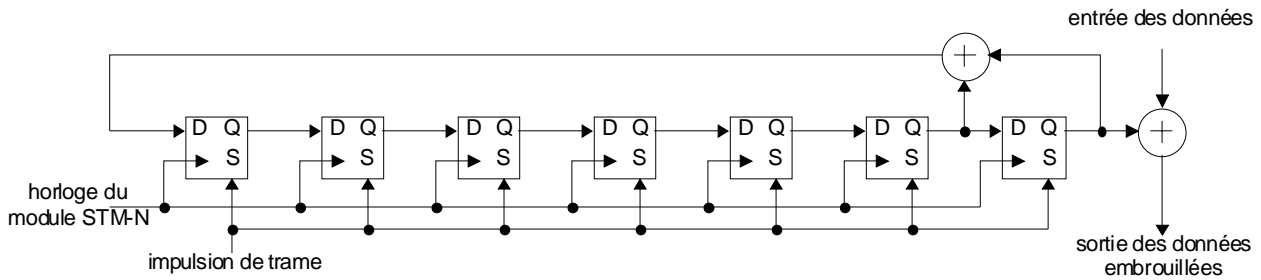
NOTE - Le besoin de spécification de règles pour l'interconnexion de réseaux utilisant différents types de concaténation (voir 8.3.6) appelle une étude ultérieure.

6.5 Embrouillage

Le signal du module STM-N ($N = 1, 4, 16, 64$) doit contenir un nombre suffisant de transitions binaires pour la référence d'horloge. L'utilisation d'un embrouilleur fournit des suites de bits permet d'éviter une longue succession de "1" ou de "0".

Le fonctionnement de l'embrouilleur sera identique à celui d'un embrouilleur synchrone de trame avec une séquence de longueur 127 et fonctionnant au débit de ligne.

Le polynôme générateur sera $1 + X^6 + X^7$. La Figure 6-10 donne un diagramme fonctionnel de l'embrouilleur synchrone de trame.



T15 18040-95

FIGURE 6-10/G.707

Embrouilleur synchrone de trames (diagramme fonctionnel)

L'embrouilleur sera réinitialisé à "1111111" sur le bit de plus fort poids de l'octet suivant le dernier octet de la première rangée de l'en-tête SOH de module STM-N. Ce bit, et tous les bits suivants à embrouiller, seront ajoutés modulo 2 à la sortie de la position X^7 de l'embrouilleur. Celui-ci fonctionnera en continu sur toute la trame du module STM-N.

La première rangée de l'en-tête SOH de module STM-N ($9 \times N$ octets, y compris les octets de verrouillage de trame A1 et A2) ne sera pas embrouillée.

NOTE - Il faut choisir avec soin le contenu binaire des octets Z0 et des octets réservés pour une utilisation nationale qui sont exclus du processus d'embrouillage du signal de module STM-N afin d'éviter de longues successions de "1" ou de "0".

6.6 Spécification physique de l'interface NNI

Les spécifications des caractéristiques physiques électriques de l'interface NNI sont données dans la Recommandation G.703.

Les spécifications des caractéristiques physiques optiques de l'interface NNI sont données dans la Recommandation G.957.

6.7 Structure de trame pour l'interface à 51 840 kbit/s

Les systèmes de transmission à faible ou moyen débit utilisant les technologies radio ou par satellite dans la hiérarchie SDH qui ne sont pas conçus pour utiliser des signaux STM-1, doivent fonctionner avec un débit binaire de 51 840 kbit/s sur les sections numériques. Ce débit ne représente toutefois pas un niveau de débit pour la hiérarchie SDH ou l'interface NNI.

L'Annexe A indique la structure de trame recommandée pour un signal à 51 840 kbit/s dans une utilisation sur des sections numériques par radio et par satellite à faible ou moyen débit sections numériques par radio (Recommandation UIT-R F.750) et par satellite (Recommandation UIT-R S.1149).

7 Méthode de multiplexage

7.1 Multiplexage d'unités administratives (AU) dans les trames de modules STM-N

7.1.1 Multiplexage de groupes d'unités administratives (AUG) dans les trames de module STM-N

La Figure 7-1 décrit la structure de N groupes AUG multiplexés dans le module STM-N. Un groupe AUG est une structure de 9 rangées sur 261 colonnes plus 9 octets dans la rangée 4 (pour les pointeurs d'unités AU-n). Le module STM-N est composé d'un en-tête SOH, tel que décrit dans 9.2 et d'une structure de 9 rangées par $N \times 261$ colonnes avec $N \times 9$ octets dans la rangée 4 (pour les pointeurs d'unités AU-n). Les N groupes AUG sont entrelacés octet par octet dans cette structure et ont un déphasage fixe par rapport au module STM-N.

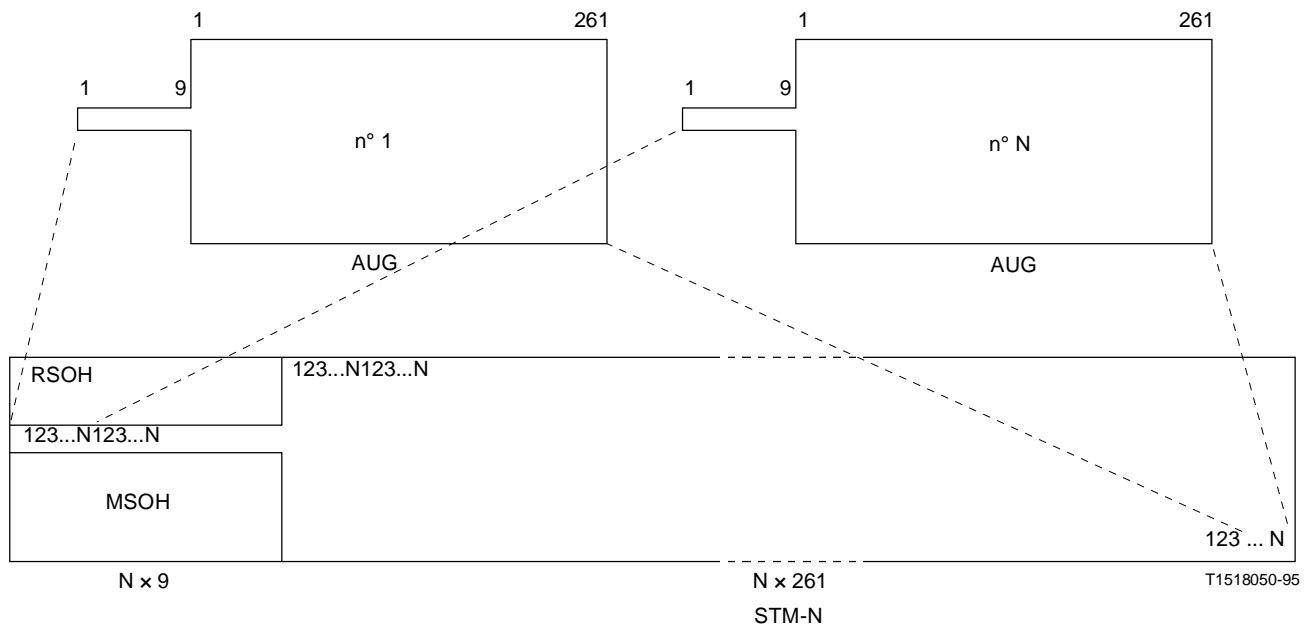


FIGURE 7-1/G.707

Multiplexage de N groupes AUG dans les modules STM-N

7.1.2 Multiplexage d'une unité AU-4 au moyen d'un groupe AUG

La Figure 7-2 décrit la structure de multiplexage d'une unité AU-4 unique au moyen du groupe AUG. Les 9 octets du début de la rangée 4 sont réservés au pointeur d'unité AU-4. Les 9 rangées de 261 colonnes suivantes sont allouées au conteneur virtuel 4 (VC-4). La phase du conteneur VC-4 par rapport à l'unité AU-4 n'est pas fixe. La position du premier octet du conteneur VC-4 par rapport au pointeur de l'unité AU-4 est donnée par la valeur du pointeur. L'unité AU-4 est placée directement dans le groupe AUG.

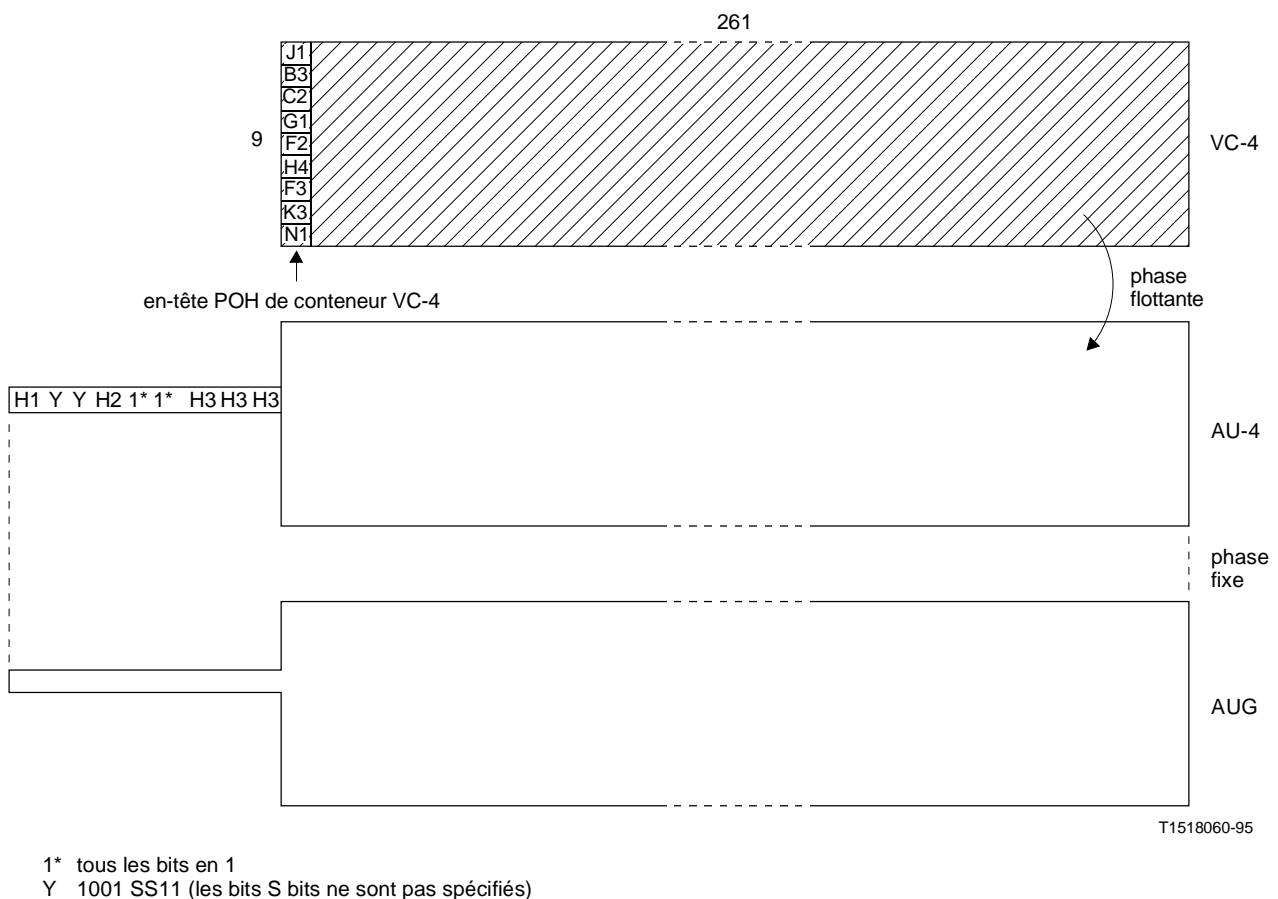
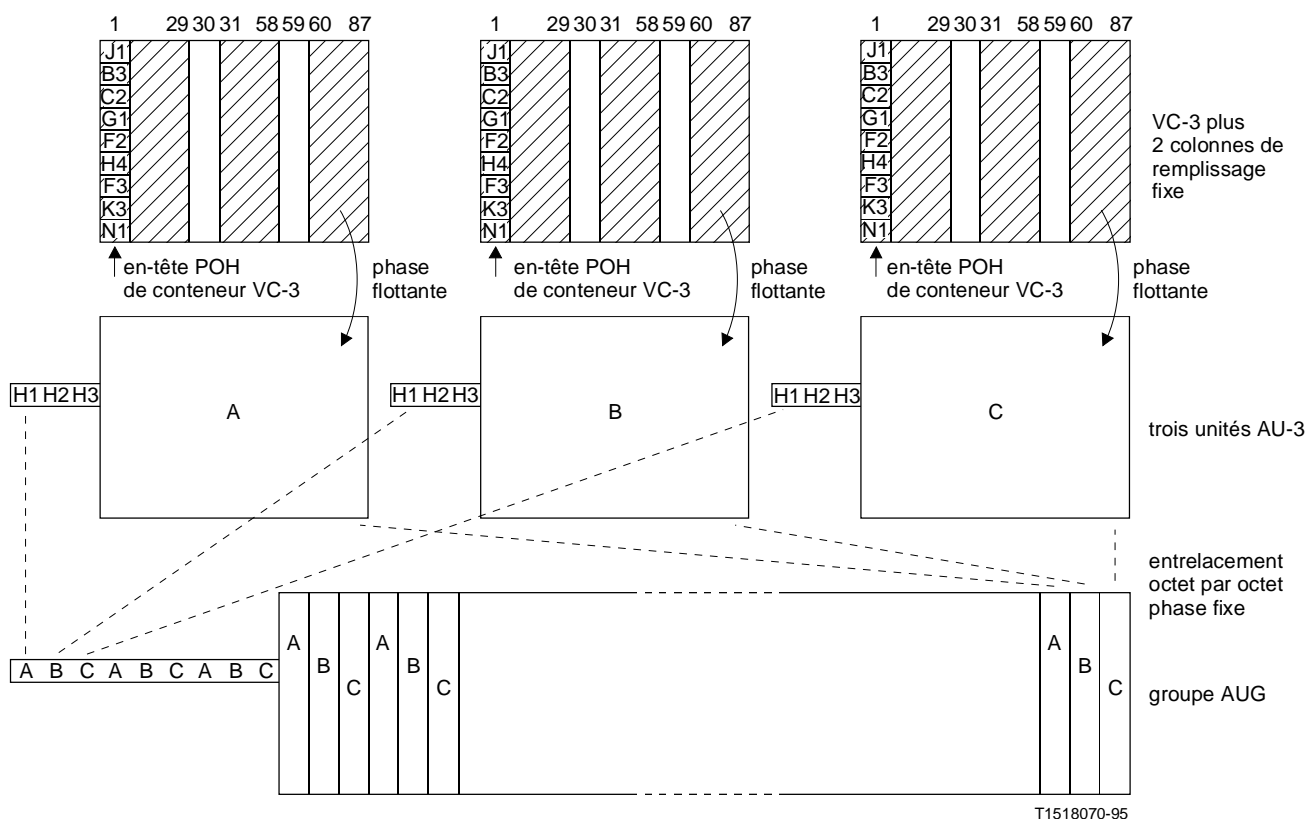


FIGURE 7-2/G.707

Multiplexage d'une unité AU-4 au moyen d'un groupe AUG

7.1.3 Multiplexage d'unités AU-3 au moyen d'un groupe AUG

La Figure 7-3 décrit la structure de multiplexage de trois unités AU-3 au moyen du groupe AUG. Les 3 octets du début de la rangée 4 sont alloués au pointeur d'unité AU-3. Les 9 rangées de 87 colonnes suivantes sont allouées au conteneur VC-3 et à 2 colonnes de remplissage fixe. L'octet de chaque rangée des deux colonnes de remplissage fixe doit être le même dans chaque AU-3. Le déphasage du conteneur VC-3 et des 2 colonnes du remplissage fixe par rapport à l'unité AU-3 n'est pas fixe. La position du premier octet du conteneur VC-3 par rapport à l'unité AU-3 est donnée par la valeur du pointeur. Les trois unités AU-3 sont entrelacées octet par octet dans le groupe AUG.



NOTE - Dans chaque rangée des deux colonnes de remplissage fixe de chaque unité AU-3, l'octet doit être le même.

FIGURE 7-3/G.707

Multiplexage d'unités AU-3 au moyen d'un groupe AUG

7.2 Multiplexage d'unités d'affluents (TU-n) dans les conteneurs VC-4 et VC-3

7.2.1 Multiplexage de groupes d'affluents 3 (TUG-3) dans un conteneur VC-4

La Figure 7-4 décrit la structure de trois groupes TUG-3 multiplexés dans le conteneur VC-4. Le groupe TUG-3 a une structure de 9 rangées sur 86 colonnes. Le conteneur VC-4 est composé d'une colonne d'en-tête POH du conteneur VC-4, de deux colonnes de remplissage fixe et d'une structure de charge utile de 258 colonnes. Les trois groupes TUG-3 sont entrelacés octet par octet dans la structure de charge utile de 9 rangées sur 258 colonnes du conteneur VC-4 et ont un déphasage fixe avec le conteneur VC-4.

Comme décrit dans 7.1, le déphasage du conteneur VC-4 par rapport à l'unité AU-4 est donné par le pointeur AU-4.

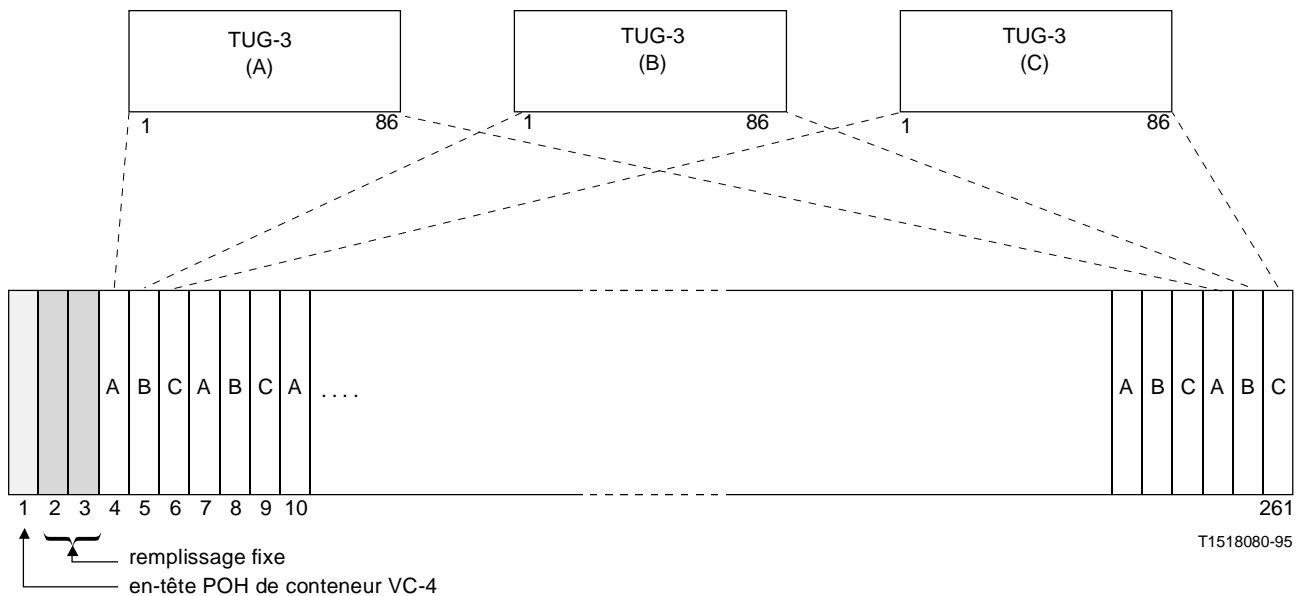


FIGURE 7-4/G.707

Multiplexage de 3 groupes TUG-3 dans un conteneur VC-4

7.2.2 Multiplexage d'une unité TU-3 au moyen d'un groupe TUG-3

La Figure 7-5 décrit le multiplexage d'une unité TU-3 unique au moyen d'un groupe TUG-3. L'unité TU-3 se compose du conteneur VC-3 avec un en-tête POH de conteneur VC-3 de 9 octets et du pointeur d'unité TU-3. La première colonne du groupe TUG-3 à 9 rangées sur 86 colonnes est allouée au pointeur d'unité TU-3 (octets H1, H2, H3) et au remplissage fixe. Le déphasage du conteneur VC-3 par rapport au groupe TUG-3 est indiqué par le pointeur d'unité TU-3.

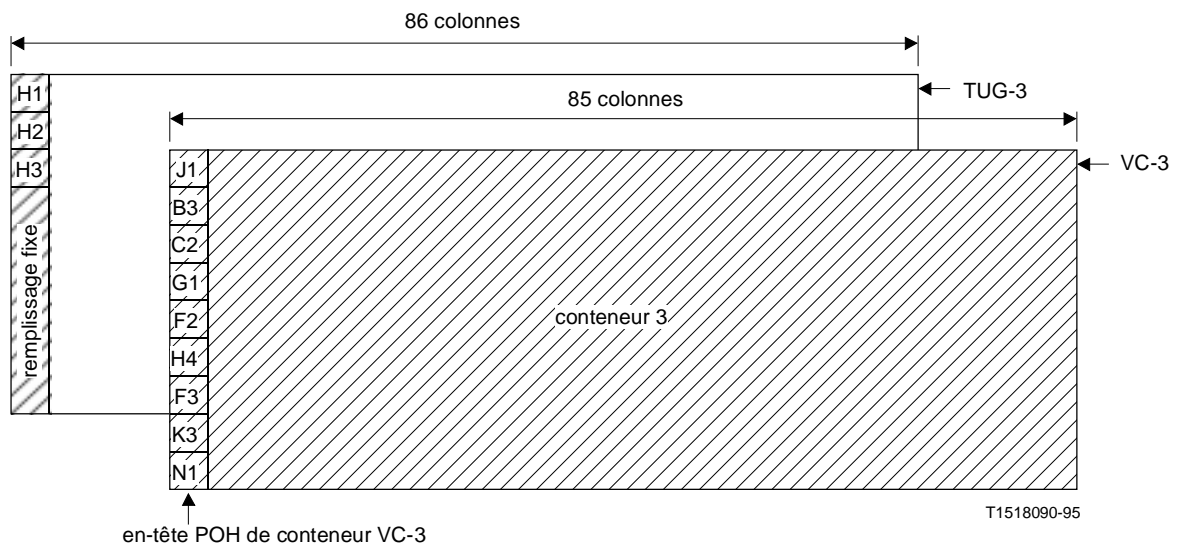
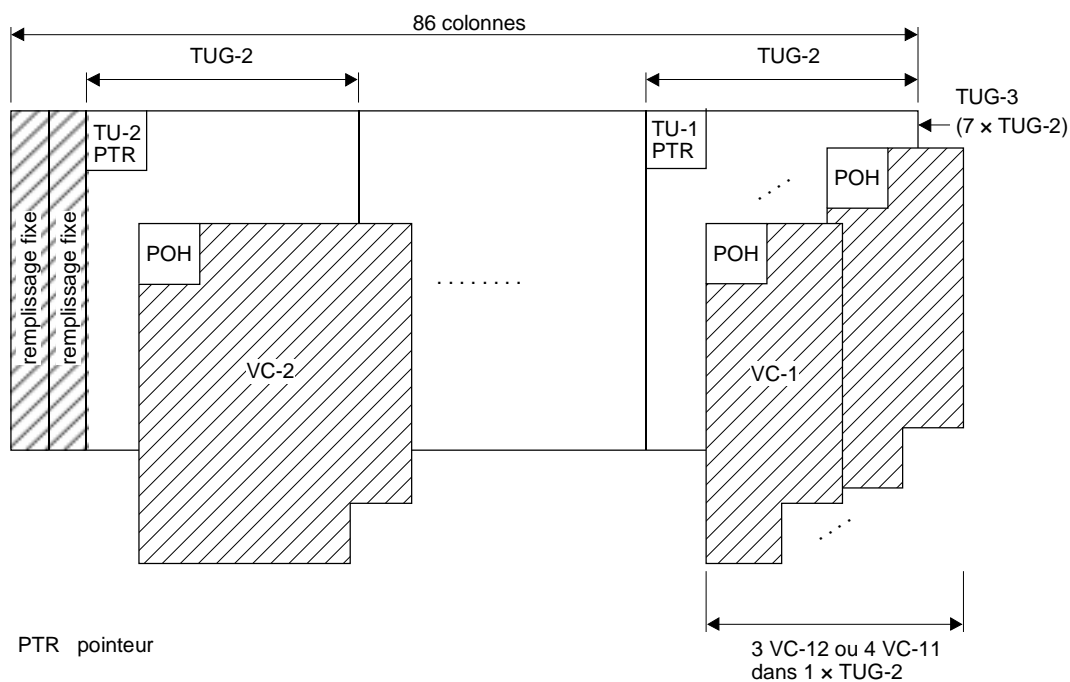


FIGURE 7-5/G.707

Multiplexage d'une unité TU-3 au moyen d'un groupe TUG-3

7.2.3 Multiplexage de groupes TUG-2 au moyen d'un groupe TUG-3

La Figure 7-6 décrit la structure de multiplexage de groupes TUG-2 au moyen du groupe TUG-3. Le groupe TUG-3 est une structure à 9 rangées sur 86 colonnes, les deux premières colonnes contenant un remplissage fixe:



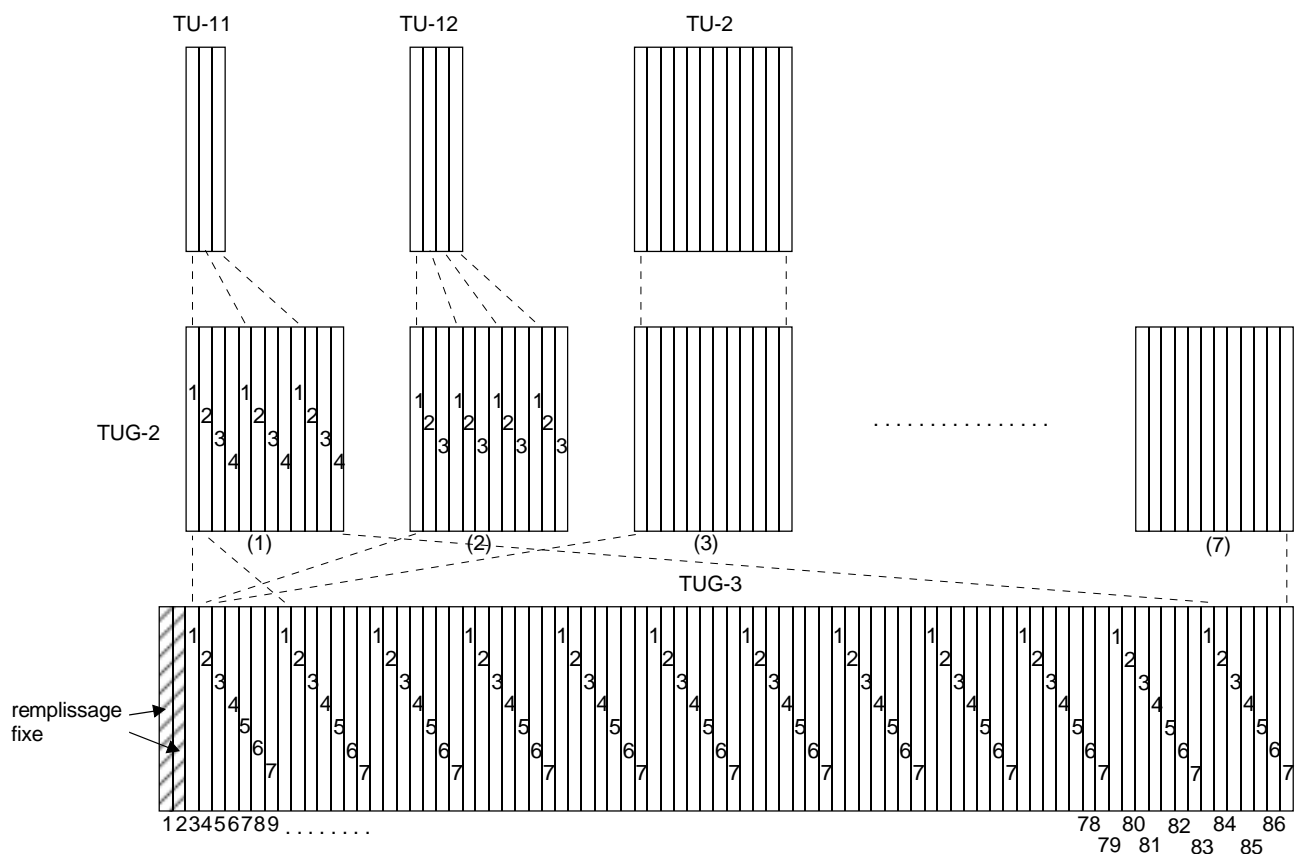
T1518100-95

FIGURE 7-6/G.707

Multiplexage de 7 groupes TUG-2 au moyen d'un groupe TUG-3

Un groupe de 7 groupes TUG-2 peut être multiplexé au moyen du groupe TUG-3.

La Figure 7-7 décrit la structure de sept groupes TUG-2 multiplexés au moyen du groupe TUG-3. Les groupes TUG-2 sont entrelacés octet par octet dans le groupe TUG-3.



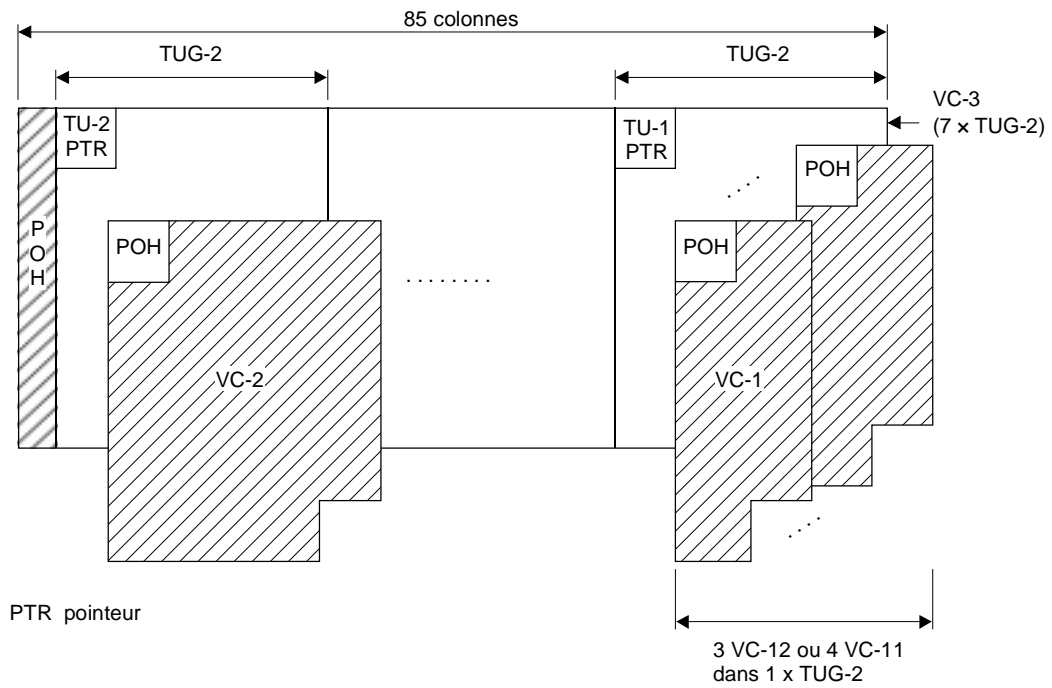
T1518110-95

FIGURE 7-7/G.707

Multiplexage de 7 groupes TUG-2 au moyen d'un groupe TUG-3

7.2.4 Multiplexage de groupes TUG-2 dans un conteneur VC-3

La Figure 7-8 décrit la structure de multiplexage de groupes TUG-2 dans un conteneur VC-3. Le conteneur VC-3 se compose de l'en-tête POH de conteneur VC-3 et d'une charge utile de 9 rangées sur 84 colonnes. Un groupe de sept groupes TUG-2 peut être multiplexé dans le conteneur VC-3.



T1518120-95

FIGURE 7-8/G.707

Multiplexage de 7 groupes TUG-2 dans un conteneur VC-3

La Figure 7-9 décrit la structure de multiplexage de sept groupes TUG-2 dans le conteneur VC-3. Les groupes TUG-2 sont entrelacés octet par octet dans le conteneur VC-3. Un groupe TUG-2 donné occupe une position fixe dans la trame du conteneur VC-3.

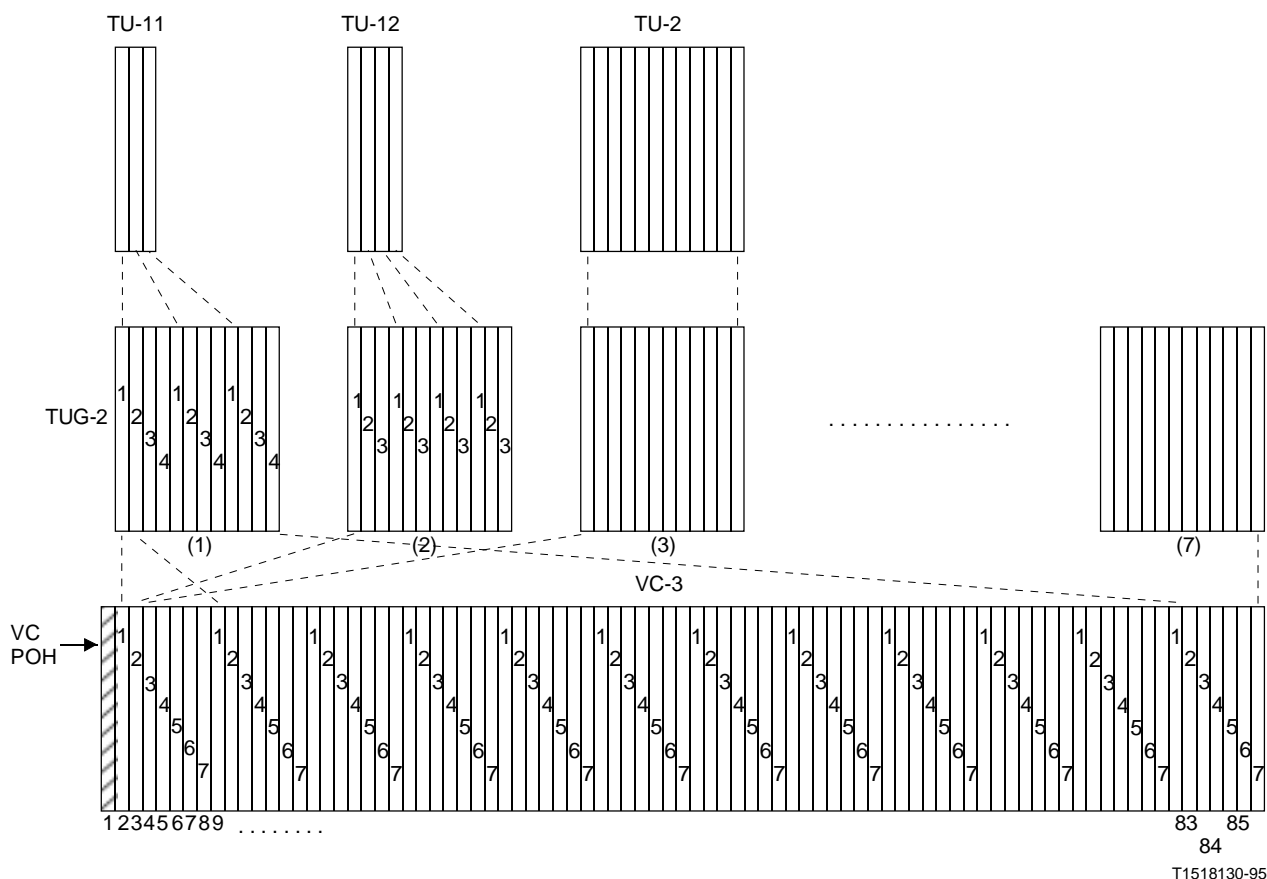


FIGURE 7-9/G.707

Disposition de 7 groupes TUG-2 multiplexés dans un conteneur VC-3

7.2.5 Multiplexage d'une unité TU-2 au moyen de groupes TUG-2

La Figure 7-9 décrit la structure de multiplexage d'une seule unité TU-2 au moyen du groupe TUG-2.

7.2.6 Multiplexage d'unités TU-1 au moyen de groupes TUG-2

La Figure 7-9 décrit la structure de multiplexage de quatre unités TU-11 ou de trois unités TU-12 au moyen du groupe TUG-2. Les unités TU-1 sont entrelacées octet par octet dans le groupe TUG-2.

7.3 Schéma de numérotage d'unités AU-n/TU-n

Une trame de module STM-1 se constitue de 270 colonnes numérotées de 1 à 270. Les neuf premières colonnes contiennent l'en-tête SOH, les 261 colonnes suivantes contenant la charge utile de données. Dans le cas d'une trame structurée en unités AU-4, les colonnes de charge utile peuvent être référencées au moyen d'adresses à trois chiffres (K, L, M) avec K représentant le numéro de groupe TUG-3, L représentant le numéro de groupe TUG-2 et M représentant le numéro d'unité TU-1. Se référer aux Figures 7-10 et 7-11 ainsi qu'au Tableau 2a. Dans le cas d'une trame structurée en unités AU-3, seules les coordonnées L et M sont utilisées. Se référer à la Figure 7-12 ainsi qu'au Tableau 2b.

Les colonnes de la charge utile reçoivent un numéro de créneau temporel afin de disposer d'un moyen simple et pratique de déterminer la capacité affluente totale, c'est-à-dire le nombre d'affluents d'ordre inférieur fournis. Le numéro de créneau temporel par affluent dans chaque trame est fonction de la configuration de la charge utile.

Comme le montrent les Figures 7-10 à 7-12, les créneaux temporels (TS) sont numérotés de gauche à droite dans les conteneurs VC-4/VC-3. Par exemple, dans un conteneur VC-4, le créneau TS1 d'une unité TU-12 débute en colonne 10, le créneau TS2 en colonne 11 et ainsi de suite jusqu'au créneau TS63 qui se trouve en colonne 72. Dans un conteneur VC-3, le créneau TS1 d'une unité TU-11 débute en colonne 2, le créneau TS2 en colonne 3 et ainsi de suite jusqu'au créneau TS28 qui se trouve en colonne 29.

7.3.1 Numérotage d'unités AU-4 dans un signal de module STM-N

Les N unités AU-4 (conteneurs VC-4) existant dans un signal de module STM-N sont numérotés comme suit:

- AU-4 (VC-4) n° 1: indiqué par le premier pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N;
- AU-4 (VC-4) n° 2: indiqué par le deuxième pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N;
- AU-4 (VC-4) n° 3: indiqué par le troisième pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N;
- ...
- AU-4 (VC-4) n° N: indiqué par le N-ième pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N.

7.3.2 Numérotage d'unités TU-3 dans un conteneur VC-4

Le conteneur VC-4 peut comprendre trois groupes TUG-3 qui seront numérotés 1, 2 et 3.

- le groupe TUG-3 n° 1, correspondant au groupe TUG-3 (A) dans la Figure 7-4, est contenu dans les colonnes 4, 7, 10, ..., 259 du conteneur VC-4;
- le groupe TUG-3 n° 2, correspondant au groupe TUG-3 (B) dans la Figure 7-4, est contenu dans les colonnes 5, 8, 11, ..., 260 du conteneur VC-4;
- le groupe TUG-3 n° 3, correspondant au groupe TUG-3 (C) dans la Figure 7-4, est contenu dans les colonnes 6, 9, 12, ..., 261 du conteneur VC-4.

Chaque groupe TUG-3 peut comprendre une unité TU-3.

Il s'ensuit que chaque unité TU-3 possède une adresse à trois chiffres de la forme K, L, M, où K désigne le numéro de groupe TUG-3 (de 1 à 3) avec L et M toujours nuls. La position dans le conteneur VC-4 des colonnes occupées par l'unité TU-3(K, 0, 0) est donnée par la formule:

$$\text{colonne de rang } X = 4 + [K-1] + 3*[X-1] \quad \text{pour } X = 1 \text{ à } 86$$

Il s'ensuit que l'unité TU-3(1, 0, 0) réside dans les colonnes 4, 7, 10, ..., 259 du conteneur VC-4 et que l'unité TU-3(3, 0, 0) réside dans les colonnes 6, 9, 12, ..., 261 du conteneur VC-4.

7.3.3 Numérotage d'unités TU-2 dans un conteneur VC-4

Chaque groupe TUG-3 peut comprendre sept groupes TUG-2 qui seront numérotés de 1 à 7, chaque groupe TUG-2 pouvant contenir une unité TU-2.

Il s'ensuit que chaque unité TU-2 possède une adresse à trois chiffres de la forme K, L, M, où K désigne le numéro de groupe TUG-3 (de 1 à 3), L désigne le numéro de TUG-2 (de 1 à 7) et M est toujours nul. La position dans le conteneur VC-4 des colonnes occupées par l'unité TU-2(K, L, 0) est donnée par la formule:

$$\text{colonne de rang } X = 10 + [K-1] + 3*[L-1] + 21*[X-1] \quad \text{pour } X = 1 \text{ à } 12$$

Il s'ensuit que l'unité TU-2(1, 1, 0) réside dans les colonnes 10, 31, 52, 73, 94, 115, 136, 157, 178, 199, 220 et 241 du conteneur VC-4 et que l'unité TU-2(3, 7, 0) réside dans les colonnes 30, 51, 72, 93, 114, 135, 156, 177, 198, 219, 240 et 261 du conteneur VC-4. L'Appendice I donne une liste complète de la position des colonnes des unités TU-2 au sein de la trame du conteneur VC-4.

7.3.4 Numérotage d'unités TU-12 dans un conteneur VC-4

Chaque groupe TUG-3 peut comprendre sept groupes TUG-2 qui seront numérotés de 1 à 7, chaque groupe TUG-2 pouvant contenir trois unités TU-12 qui seront numérotées de 1 à 3.

Il s'ensuit que chaque unité TU-12 possède une adresse à trois chiffres de la forme K, L, M, où K désigne le numéro de groupe TUG-3 (de 1 à 3), L désigne le numéro de TUG-2 (de 1 à 7) et M le numéro de TU-12 (de 1 à 3). La position dans le conteneur VC-4 des colonnes occupées par l'unité TU-12(K, L, M) est donnée par la formule:

$$\text{colonne de rang } X = 10 + [K-1] + 3*[L-1] + 21*[M-1] + 63*[X-1] \quad \text{pour } X = 1 \text{ à } 4$$

Il s'ensuit que l'unité TU-12(1, 1, 1) réside dans les colonnes 10, 73, 136, et 199 du conteneur VC-4 et que l'unité TU-12(3, 7, 3) réside dans les colonnes 72, 135, 198 et 261 du conteneur VC-4. L'Appendice II donne une liste complète de la position des colonnes des unités TU-12 au sein de la trame du conteneur VC-4.

7.3.5 Numérotage d'unités TU-11 dans un conteneur VC-4

Chaque groupe TUG-3 peut comprendre sept groupes TUG-2 qui seront numérotés de 1 à 7, chaque groupe TUG-2 pouvant contenir quatre unités TU-11 qui seront numérotées de 1 à 4.

Il s'ensuit que chaque unité TU-11 possède une adresse à trois chiffres de la forme K, L, M, où K désigne le numéro de groupe TUG-3 (de 1 à 3), L désigne le numéro de TUG-2 (de 1 à 7) et M le numéro de TU-11 (de 1 à 4). La position dans le conteneur VC-4 des colonnes occupées par l'unité TU-11(K, L, M) est donnée par la formule:

$$\text{colonne de rang } X = 10 + [K-1] + 3*[L-1] + 21*[M-1] + 84*[X-1] \quad \text{pour } X = 1 \text{ à } 4$$

Il s'ensuit que l'unité TU-11(1, 1, 1) réside dans les colonnes 10, 94 et 178 du conteneur VC-4 et que l'unité TU-11(3, 7, 4) réside dans les colonnes 93, 177 et 261 du conteneur VC-4. L'Appendice III donne une liste complète des positions des colonnes des unités TU-11 au sein de la trame du conteneur VC-4.

7.3.6 Numérotage d'unités AU-3 dans un signal de module STM-N

Les $N \times 3$ unités AU-3 (conteneurs VC-3) existant dans un signal de module STM-N sont numérotées comme suit:

- AU-3 (VC-3) n° 1: indiqué par le premier pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N;
- AU-3 (VC-3) n° 2: indiqué par le deuxième pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N;
- AU-3 (VC-3) n° 3: indiqué par le troisième pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N;
- ...
- AU-3 (VC-3) n° $N \times 3$: indiqué par le $N \times 3$ ème pointeur de l'en-tête SOH du module STM-N.

7.3.7 Numérotage d'unités TU-2 dans un conteneur VC-3

Comme cela est indiqué aux Figures 7-8 et 7-9, un conteneur VC-3 peut comprendre sept groupes TUG-2 qui seront numérotés de 1 à 7. Chaque groupe TUG-2 peut contenir une unité TU-2.

Il s'ensuit que chaque unité TU-2 possède une adresse à deux chiffres de la forme L, M, où L désigne le numéro de groupe TUG-2 (de 1 à 7) avec M toujours nul. La position dans le conteneur VC-3 des colonnes occupées par l'unité TU-2 (L, 0) est donnée par la formule:

$$\text{Colonne de rang } X = 2 + [L-1] + 7*[X-1] \quad \text{pour } X = 1 \text{ à } 12$$

Il s'ensuit que l'unité TU-2 (1, 0) réside dans les colonnes 2, 9, ... et 79 du conteneur VC-3 et que l'unité TU-2 (7, 0) réside dans les colonnes 8, 15, ... et 85 du conteneur VC-3. L'Appendice IV donne une liste complète de la position des colonnes des unités TU-12 au sein de la trame du conteneur VC-3.

7.3.8 Numérotage d'unités TU-12 dans un conteneur VC-3

Chaque groupe TUG-2 peut comprendre trois unités TU-12 qui sont numérotées de 1 à 3.

Il s'ensuit que chaque unité TU-12 possède une adresse à deux chiffres de la forme L, M, où L désigne le numéro de groupe TUG-2 (de 1 à 7) et M le numéro d'unité TU-12 (de 1 à 3). La position dans le conteneur VC-3 des colonnes occupées par l'unité TU-11 (L, M) est donnée par la formule:

Colonne de rang $X = 2 + * [L-1] + 7 * [M-1] + 21 * [X-1]$ pour $X = 1$ à 4

Il s'ensuit que l'unité TU-12 (1, 1) réside dans les colonnes 2, 23, 44 et 65 du conteneur VC-3 et que l'unité TU-12 (7, 3) réside dans les colonnes 22, 43, 64 et 85 du conteneur VC-3. L'Appendice V donne une liste complète de la position des colonnes des unités TU-12 au sein de la trame du conteneur VC-3.

7.3.9 Numérotage d'unités TU-11 dans un conteneur VC-3

Chaque groupe TUG-2 peut comprendre trois unités TU-11 qui sont numérotées de 1 à 4.

Il s'ensuit que chaque unité TU-11 possède une adresse à deux chiffres de la forme L, M, où L désigne le numéro de groupe TUG-2 (de 1 à 7) et M le numéro d'unité TU-11 (de 1 à 4). La position dans le conteneur VC-3 des colonnes occupées par l'unité TU-11 (L, M) est donnée par la formule:

Colonne de rang $X = 2 + * [L-1] + 7 * [X-1] + 28 * [X-1]$ pour $X = 1$ à 3

Il s'ensuit que l'unité TU-11 (1, 1) réside dans les colonnes 2, 30 et 58 du conteneur VC-3 et que l'unité TU-11 (7, 4) réside dans les colonnes 29, 57 et 85 du conteneur VC-3. L'Appendice VI donne une liste complète de la position des colonnes des unités TU-11 au sein de la trame du conteneur VC-3.

NOTE - Le numéro de créneau temporel contenu dans les diagrammes ci-dessous ne doit pas être interprété comme le numéro d'accès de l'affluent.

Un signal d'affluent externe peut être attribué à une capacité particulière de charge utile en utilisant une fonction de connexion.

Comme exemple au niveau d'un conteneur VC-12,

- affluent n° 1 - TU-12 (1, 1, 1)
- affluent n° 2 - TU-12 (1, 1, 2)
- affluent n° 3 - TU-12 (1, 1, 3)
- affluent n° 4 - TU-12 (1, 2, 1)
- :
- affluent n° 63 - TU-12 (3, 7, 3)

TABLEAU 2a/G.707

Allocation de capacité d'unités TU-n à des créneaux temporels au sein d'un conteneur VC-4

adresse					adresse					adresse								
TU-3	TU-2	TU-12	TU-11	n° TS	TU-3	TU-2	TU-12	TU-11	n° TS	TU-3	TU-2	TU-12	TU-11	n° TS				
100	110	111	111	1	200	210	211	211	2	300	310	311	311	3				
		112	112	22			212	212	23			312	312	24				
		113	113	43			213	213	44			313	313	45				
		114	114	64			214	214	65			314	314	66				
	120	121	121	4		220	221	221	5		320	321	321	6	322	322	27	
		122	122	25			222	222	26			323	323	48				
		123	123	46			223	223	47			324	324	69				
		124	124	67			224	224	68			330	331	331	9			
	130	131	131	7		230	231	231	8		332		332	30				
		132	132	28			232	232	29		333		333	51				
		133	133	49			233	233	50		334		334	72				
	140	141	141	141		10	240	241	241		11	340	341	341	12	342	342	33
			142	142		31		242	242		32		343	343	54			
			143	143		52		243	243		53		344	344	75			
			144	144		73		244	244		74		350	351	351	15		
	150	151	151	13		250	251	251	14		352	352		36				
		152	152	34			252	252	35		353	353		57				
153		153	55	253	253		56	354	354	78								
160	161	161	161	16	260	261	261	17	360	361	361	18	362	362	39			
		162	162	37		262	262	38		363	363	60						
		163	163	58		263	263	59		364	364	81						
		164	164	79		264	264	80		370	371	371	21					
170	171	171	19	270	271	271	20	372	372		42							
	172	172	40		272	272	41	373	373		63							
	173	173	61		273	273	62	374	374		84							
		174	174	82			274	274	83									

adresses = n° TUG-3, n° TUG-2, n° TUG-1 = K, L, M

TABLEAU 2b/G.707

**Allocation de capacité d'unités TU-n à des créneaux
temporels au sein d'un conteneur VC-3**

adresse

TU-2	TU-12	TU-11	numéro TS
10	11	11	1
	13	13	8
	13	13	15
		14	22
20	21	21	2
	22	22	9
	23	23	16
		24	23
30	31	31	3
	32	32	10
	33	33	17
		34	24
40	41	41	4
	42	42	11
	43	43	18
		44	25
50	51	51	5
	52	52	12
	53	53	19
		54	26
60	61	61	6
	62	62	13
	63	63	20
		64	27
70	71	71	7
	72	72	14
	73	73	21
		74	28
adresses = n° TUG-2, n° TUG-1 = L, M			

8 Pointeurs

8.1 Pointeur d'unité AU-n

Le pointeur d'unité AU-n fournit une méthode permettant un alignement souple et dynamique du conteneur VC-n dans la trame d'unité AU-n.

L'alignement dynamique signifie que le conteneur VC-n est autorisé à "flotter" dans la trame d'unité AU-n. Le pointeur peut ainsi prendre en compte non seulement des différences de phase du conteneur VC-n et de l'en-tête SOH, mais également des différences de débits de trame.

8.1.1 Emplacement du pointeur d'unité AU-n

Le pointeur d'unité AU-4 est contenu dans les octets H1, H2 et H3 comme indiqué par la Figure 8-1. Les trois pointeurs individuels d'unité AU-3 sont contenus dans trois octets séparés H1, H2 et H3 comme indiqué par la Figure 8-2.

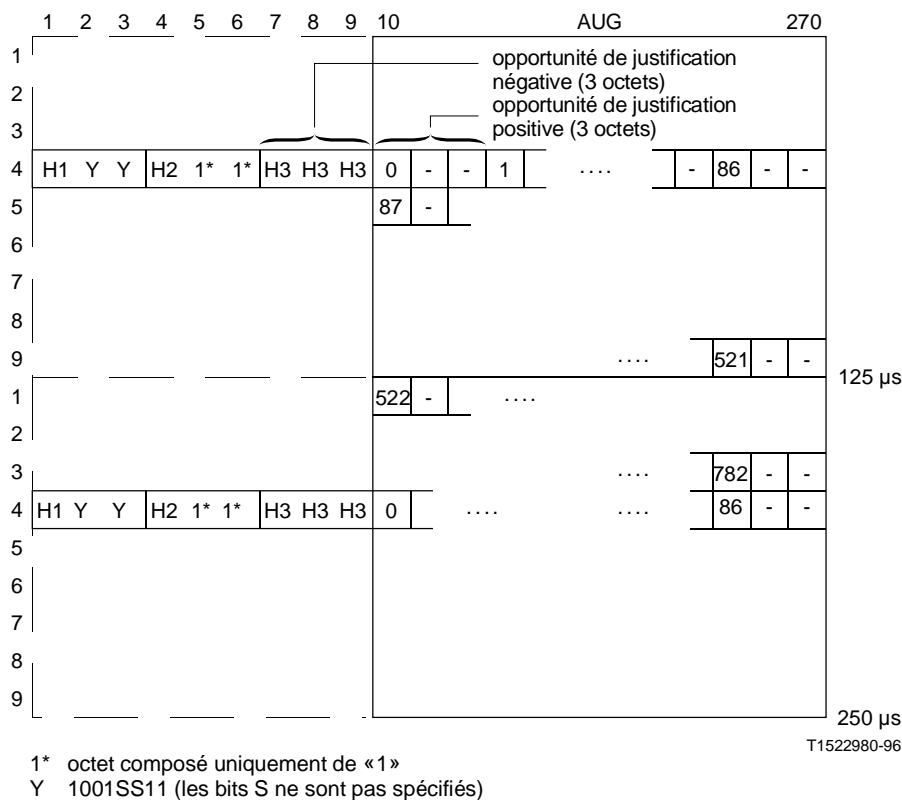


FIGURE 8-1/G.707
Numérotage du décalage de pointeur d'unité AU-4

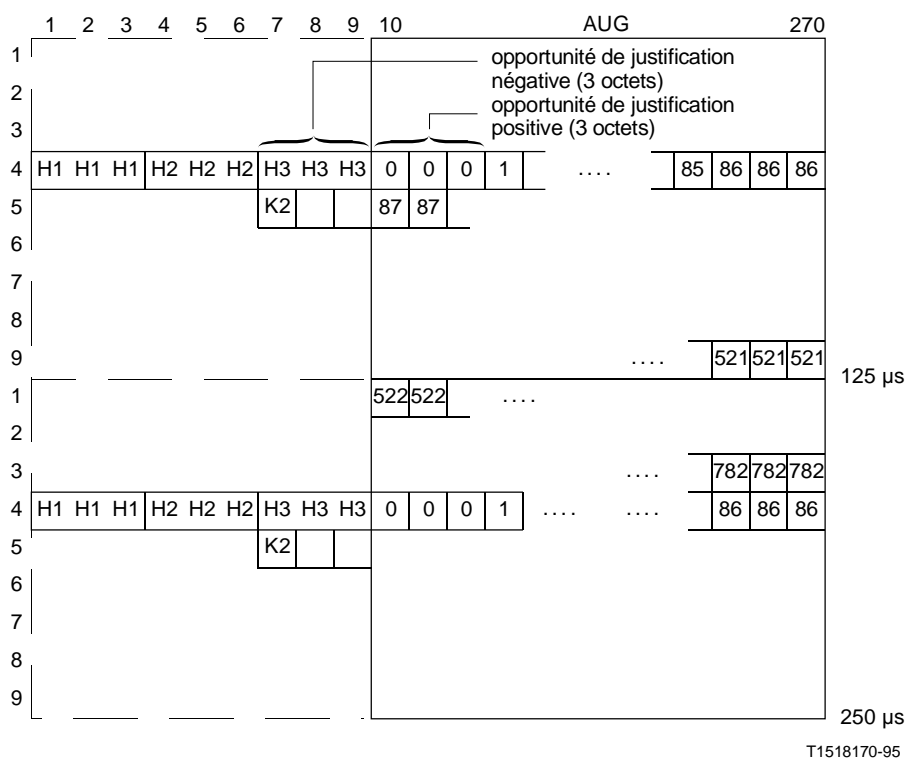


FIGURE 8-2/G.707

Numérotage du décalage de pointeur d'unité AU-3

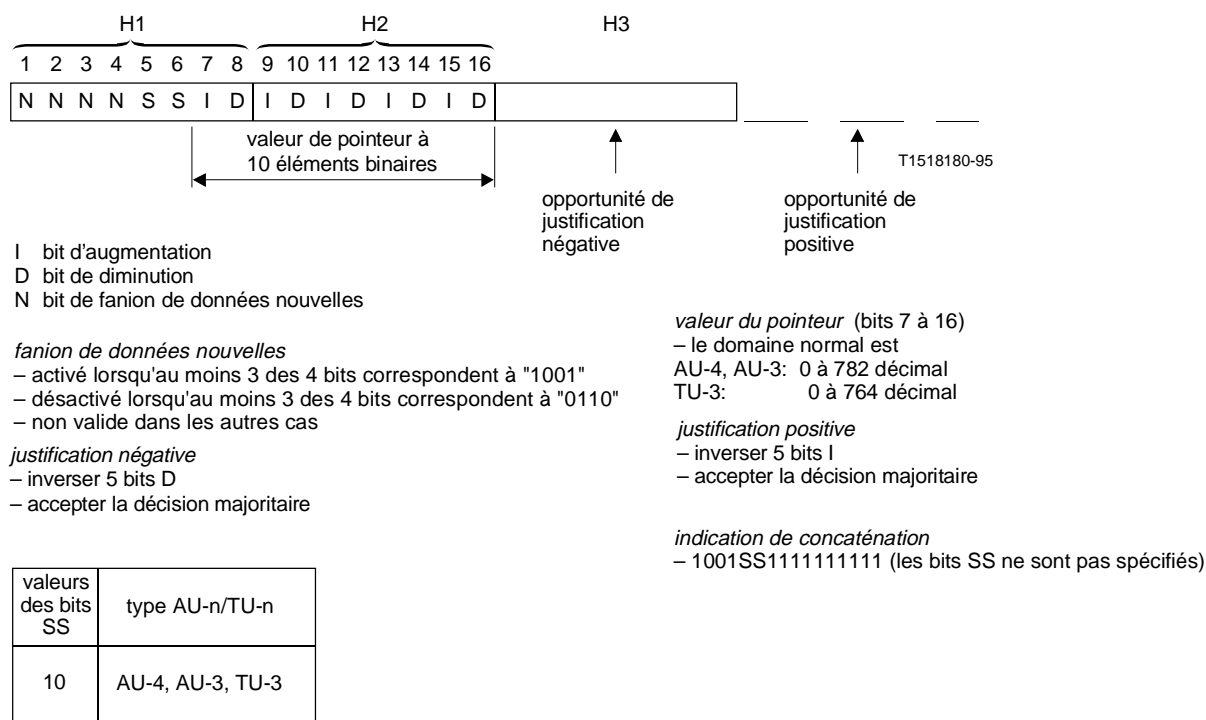
8.1.2 Valeur du pointeur d'unité AU-n

Le pointeur contenu dans les octets H1 et H2 indique la position de l'octet où commence le conteneur VC-n. Les deux octets alloués pour la fonction de pointeur peuvent être considérés comme un seul mot, ce que montre la Figure 8-3. Les dix derniers bits (7 à 16) du mot de pointeur transportent la valeur du pointeur.

Comme indiqué par la Figure 8-3, la valeur du pointeur d'unité AU-4 est un nombre binaire compris entre 0 et 782 indiquant, par pas de 3 octets, le décalage entre le pointeur et le premier octet du conteneur VC-4 (voir la Figure 8-1). La Figure 8-3 présente un autre pointeur valide, l'indication de concaténation. Cette dernière est indiquée par la valeur "1001" dans les bits 1 à 4, les bits 5 à 6 étant non spécifiés, et par dix "1" dans les bits 7 à 16. Le pointeur d'unité AU-4 est positionné sur le champ "indication de concaténation" pour obtenir la concaténation de l'unité AU-4 (voir 8.1.7).

Comme le montre la Figure 8-3, la valeur du pointeur d'unité AU-3 est également un nombre binaire compris entre 0 et 782. Comme il y a trois unités AU-3 dans le groupe AUG, chaque unité AU-3 a ses propres octets H1, H2 et H3 associés. La Figure 8-2 indique que les octets H se présentent en séquence. Le premier ensemble H1, H2 et H3 s'applique à la première unité AU-3, le deuxième ensemble à la deuxième unité AU-3, et ainsi de suite. Pour les unités AU-3, chaque pointeur agit indépendamment.

Dans tous les cas, les octets de pointeur d'unité AU-n ne sont pas comptés dans le décalage. Par exemple, dans une unité AU-4, la valeur de pointeur 0 indique que le conteneur VC-4 commence à l'emplacement d'octet suivant immédiatement le dernier octet H3, alors qu'un décalage de 87 indique que le conteneur VC-4 commence trois octets après l'octet K2.



NOTE - Le pointeur contient uniquement des "1" en cas de signal AIS.

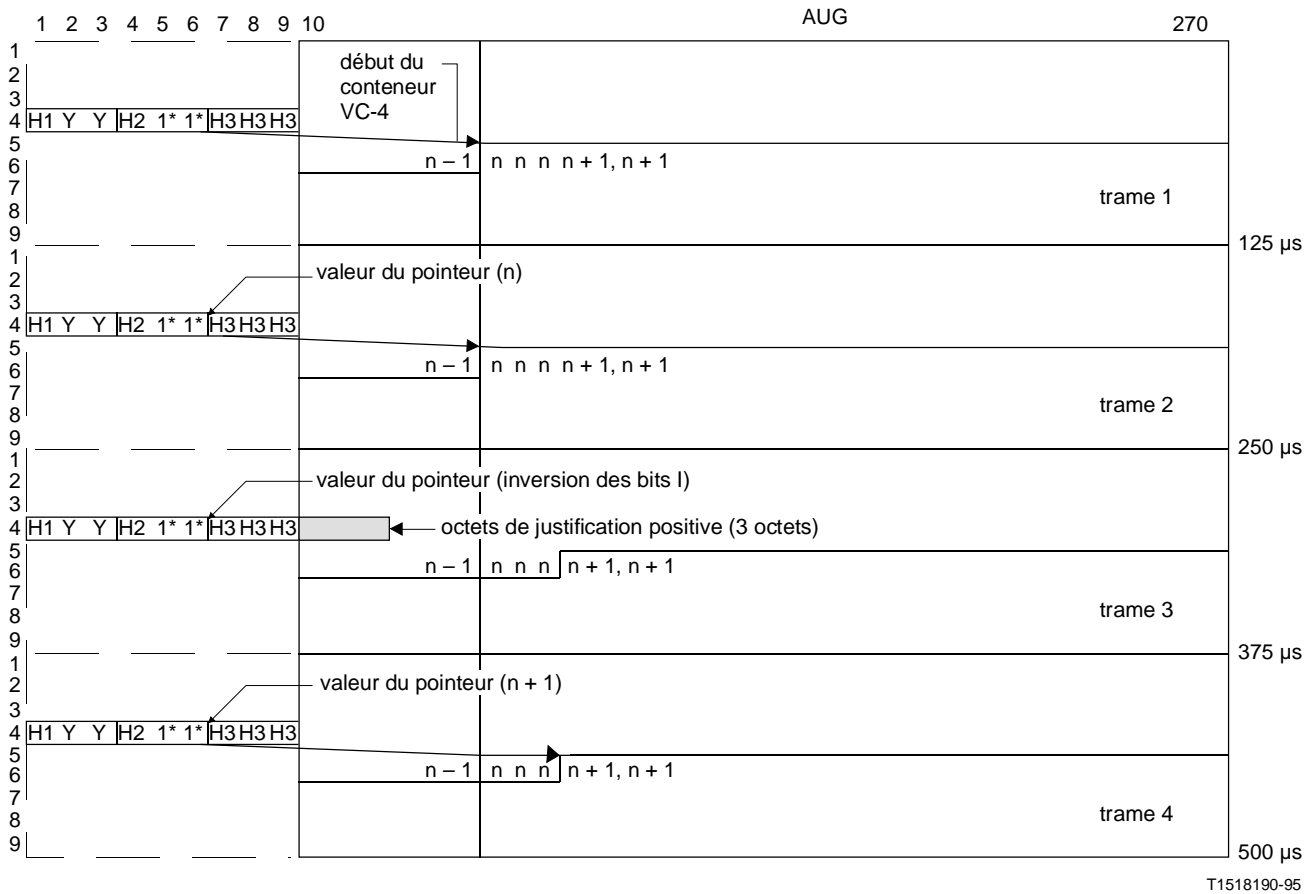
FIGURE 8-3/G.707

Codage du pointeur d'unité AU-n/TU-3 (octets H1, H2 et H3)

8.1.3 Justification de fréquence

En cas de décalage de fréquence entre le débit de trame du groupe AUG et celui du conteneur VC-n, la valeur du pointeur sera augmentée ou diminuée selon les besoins et accompagnée d'un ou plusieurs octets correspondants de justification positive ou négative. Des opérations de pointeur consécutives doivent être séparées par au moins trois trames (c'est-à-dire qu'elles peuvent se présenter toutes les quatre trames) dans lesquelles la valeur du pointeur reste constante.

Si le débit de trame du conteneur VC-n est trop lent par rapport à celui du groupe AUG, l'alignement du conteneur VC-n doit être périodiquement retardé dans le temps et la valeur du pointeur augmentée d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 7, 9, 11, 13 et 15 (bits I) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 bits par le récepteur. Trois octets de justification positive apparaissent immédiatement après le dernier octet H3 de la trame d'unité AU-4 contenant des bits I inversés. Les pointeurs suivants contiennent le nouveau décalage (voir la Figure 8-4).



T1518190-95

1* octet composé uniquement de «1»
 Y 1001SS11 (les bits S ne sont pas spécifiés)

FIGURE 8-4/G.707

Opération d'ajustement du pointeur d'unité AU-4 - justification positive

Pour les trames d'unités AU-3, un octet de justification positive apparaît immédiatement après l'octet H3 individuel correspondant de la trame d'unité AU-3 contenant des bits I inversés. Les pointeurs suivants contiennent le nouveau décalage (voir la Figure 8-5).

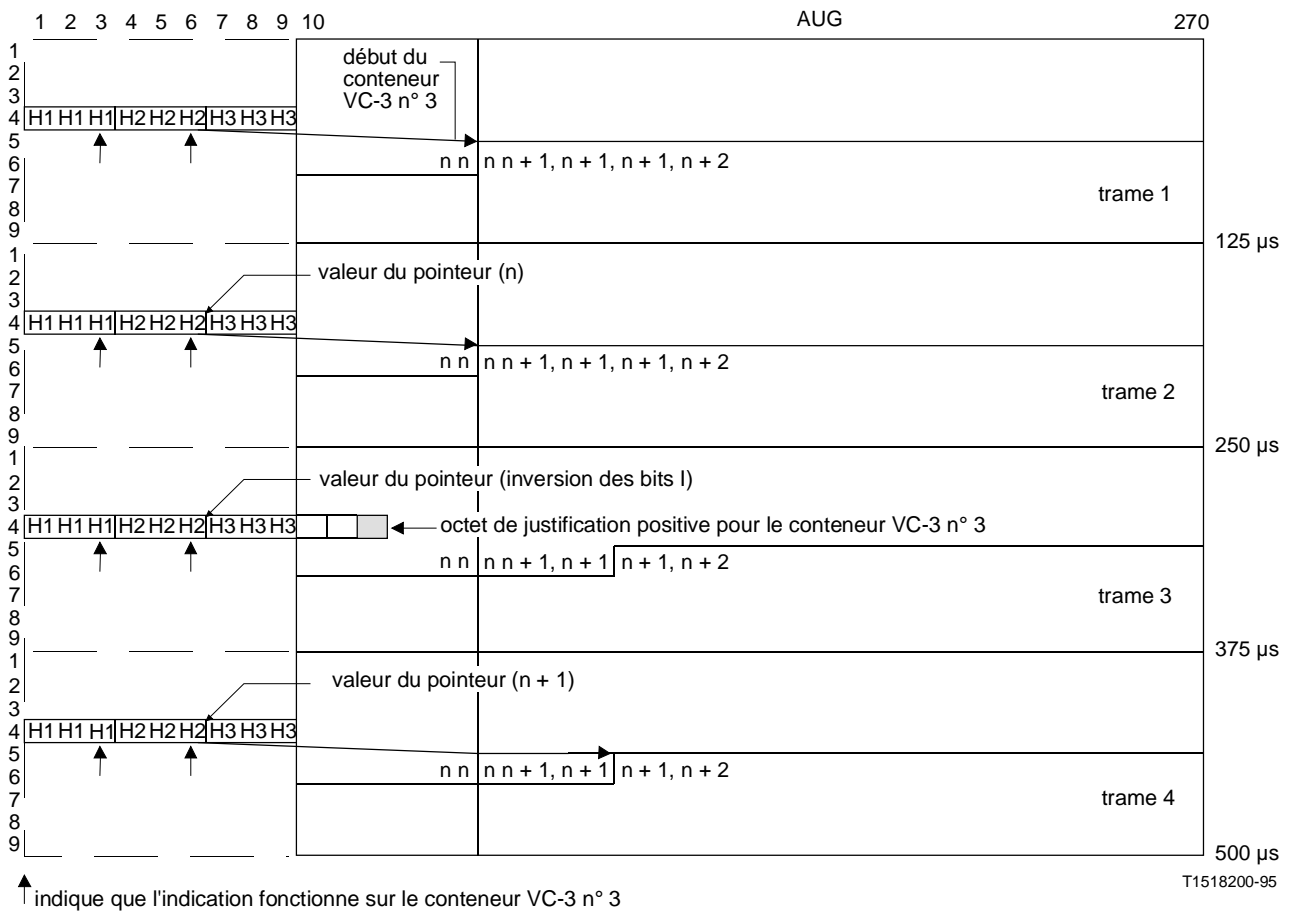


FIGURE 8-5/G.707

Opération d'ajustement du pointeur d'unité AU-3 - justification positive

Si le débit de trame du conteneur VC-n est trop rapide par rapport à celui du groupe AUG, l'alignement du conteneur VC-n doit être périodiquement avancé dans le temps et la valeur du pointeur diminuée d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 8, 10, 12, 14 et 16 (bits D) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 bits au récepteur. Trois octets de justification négative apparaissent dans les octets H3 de la trame d'AU-4 contenant des bits D inversés. Les pointeurs suivants contiennent le nouveau décalage (voir la Figure 8-6).

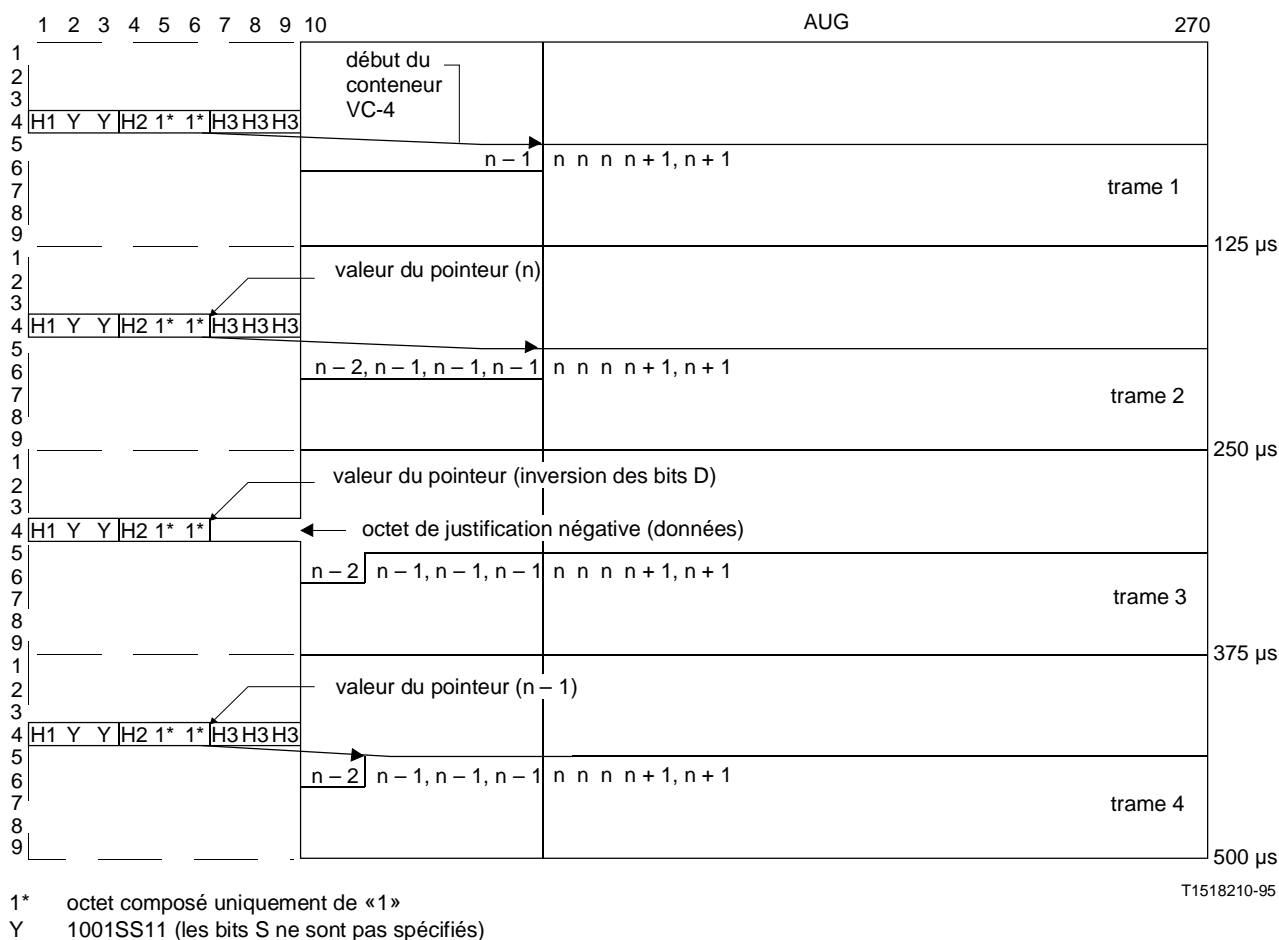


FIGURE 8-6/G.707

Opération d'ajustement du pointeur d'unité AU-4 - justification négative

En ce qui concerne les trames d'unités AU-3, un octet de justification négative apparaît dans l'octet H3 de la trame de l'unité AU-3 contenant des bits D inversés. Les pointeurs suivants contiennent le nouveau décalage. C'est ce qu'indique la Figure 8-7.

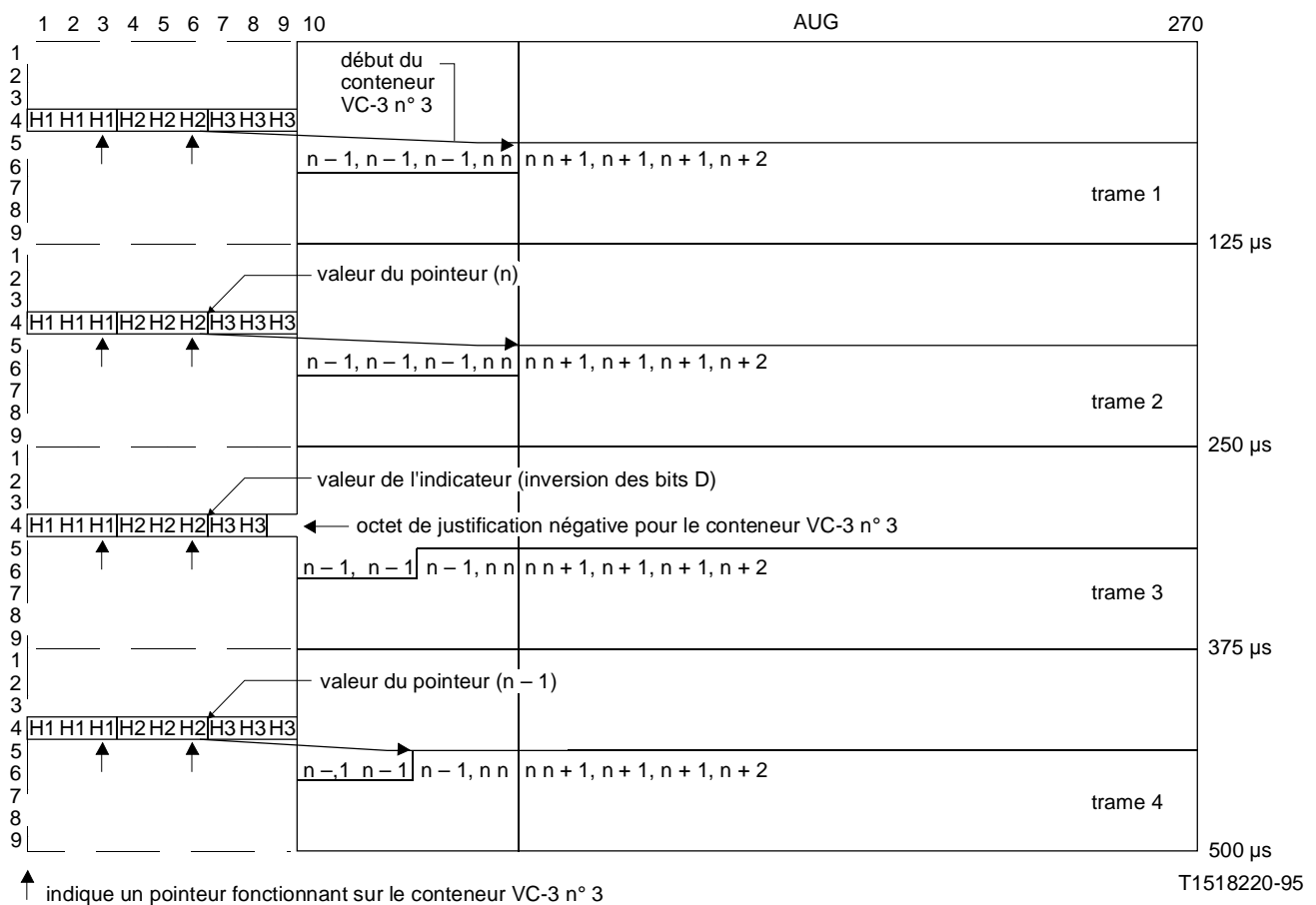


FIGURE 8-7/G.707

Opération d'ajustement du pointeur d'unité AU-3 - justification négative

8.1.4 Fanion de données nouvelles (NDF) (*new data flag*)

Les bits 1 à 4 (bits N) du mot de pointeur véhiculent un fanion de données nouvelles (NDF) permettant une modification quelconque de la valeur de ce pointeur si cette modification est due à une modification de la charge utile.

Quatre éléments binaires sont alloués pour ce fanion en vue de la correction d'erreurs. Le code "0110" indique un fonctionnement normal. Un fanion NDF est indiqué par l'inversion de la combinaison des bits N en "1001". Un fanion NDF sera considéré comme positionné lorsque trois ou quatre bits coïncident avec le modèle "1001". Un fanion NDF sera considéré comme non positionné lorsque trois ou quatre bits coïncident avec le modèle "0110". Les autres combinaisons (c'est-à-dire "0000", "0011", "0101", "1010", "1100" et "1111") seront considérées comme non valides. Le nouvel alignement est indiqué par la valeur du pointeur accompagnant le fanion NDF et prend effet au décalage indiqué.

8.1.5 Génération de pointeurs

Les règles de génération des pointeurs d'unité AU-n sont résumées comme suit:

- 1) pendant le fonctionnement normal, le pointeur indique la localisation du début du conteneur VC-n dans la trame d'unité AU-n. Le fanion NDF est positionné sur "0110";
- 2) la valeur du pointeur ne peut être modifiée que par une opération 3, 4 ou 5;

- 3) si une justification positive est nécessaire, la valeur de pointeur en cours est envoyée avec les bits I inversés et l'emplacement subséquent de justification positive est rempli d'informations de bourrage. Les pointeurs suivants contiennent la valeur du pointeur précédent, augmentée d'une unité. Si le pointeur précédent était à sa valeur maximale, le pointeur suivant est mis à zéro. Une nouvelle opération d'augmentation ou de diminution n'est pas autorisée pendant au moins trois trames à la suite de cette opération;
- 4) si une justification négative est nécessaire, la valeur de pointeur en cours est envoyée avec les bits D inversés et l'emplacement de justification négative suivante est rempli par des données courantes. Les pointeurs suivants contiennent la valeur du pointeur précédent, diminuée d'une unité. Si le pointeur précédent avait une valeur nulle, le pointeur suivant est mis à sa valeur maximale. Une nouvelle opération d'augmentation ou de diminution n'est pas autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération;
- 5) si l'alignement du conteneur VC-n change pour une raison autre que la règle 3 ou 4, la nouvelle valeur du pointeur est envoyée accompagnée du fanion NDF positionné à "1001". Le fanion NDF n'apparaît que dans la première trame contenant les nouvelles valeurs. Le nouvel emplacement du conteneur VC-n commence à la première apparition du décalage indiqué par le nouveau pointeur. Une opération d'augmentation ou de diminution n'est pas autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération.

8.1.6 Interprétation des pointeurs

La liste ci-dessous récapitule les règles d'interprétation des pointeurs d'unité AU-n:

- 1) pendant le fonctionnement normal, le pointeur indique la localisation du début du conteneur VC-n dans la trame d'unité AU-n;
- 2) aucune variation de la valeur de pointeur en cours n'est prise en compte, à moins qu'une nouvelle valeur pertinente ne soit reçue trois fois de suite ou qu'elle ne soit précédée de l'application l'une des règles 3, 4 ou 5. Toute nouvelle valeur pertinente reçue trois fois de suite a priorité sur les règles 3 ou 4;
- 3) une opération de justification positive est indiquée si la majorité des bits I du mot de pointeur est inversée. Les valeurs des pointeurs suivants seront augmentées d'une unité;
- 4) une opération de justification négative est indiquée si la majorité des bits D du mot d'indicateur est inversée. Les valeurs des pointeurs suivants seront diminuées d'une unité;
- 5) si le fanion NDF est interprété comme étant positionné, la valeur coïncidente du pointeur remplacera la valeur actuelle au décalage indiqué par la nouvelle valeur du pointeur, à moins que le récepteur ne soit dans un état qui correspond à une perte de pointeur.

8.1.7 Concaténation d'unités AU-4

Les unités AU-4 peuvent être concaténées pour former une unité AU-4-Xc pouvant transporter des charges utiles exigeant une capacité supérieure à celle d'un conteneur 4.

8.1.7.1 Concaténation d'unités AU-4 contiguës

Il s'agit d'une indication de concaténation utilisée pour indiquer que cette charge utile de plusieurs conteneurs 4, transportée dans un seul conteneur VC-4-Xc, doit être maintenue dans son intégrité, est contenue dans le pointeur d'unité AU-4. La capacité disponible pour le mappage (celle du multiconteneur-4) est X fois celle du conteneur 4 (par exemple 599 040 Mbit/s pour X = 4 et 2396 160 kbit/s pour X = 16). Les colonnes 2 à X du conteneur VC-4-Xc sont spécifiées pour le remplissage fixe. La première colonne du conteneur VC-4-Xc est utilisée pour l'en-tête POH. Celle-ci est attribuée au conteneur VC-4-Xc (par exemple la parité BIP-8 couvre 261 X colonnes du conteneur VC-4-Xc). Le conteneur VC-4-Xc est présenté par la Figure 8-8.

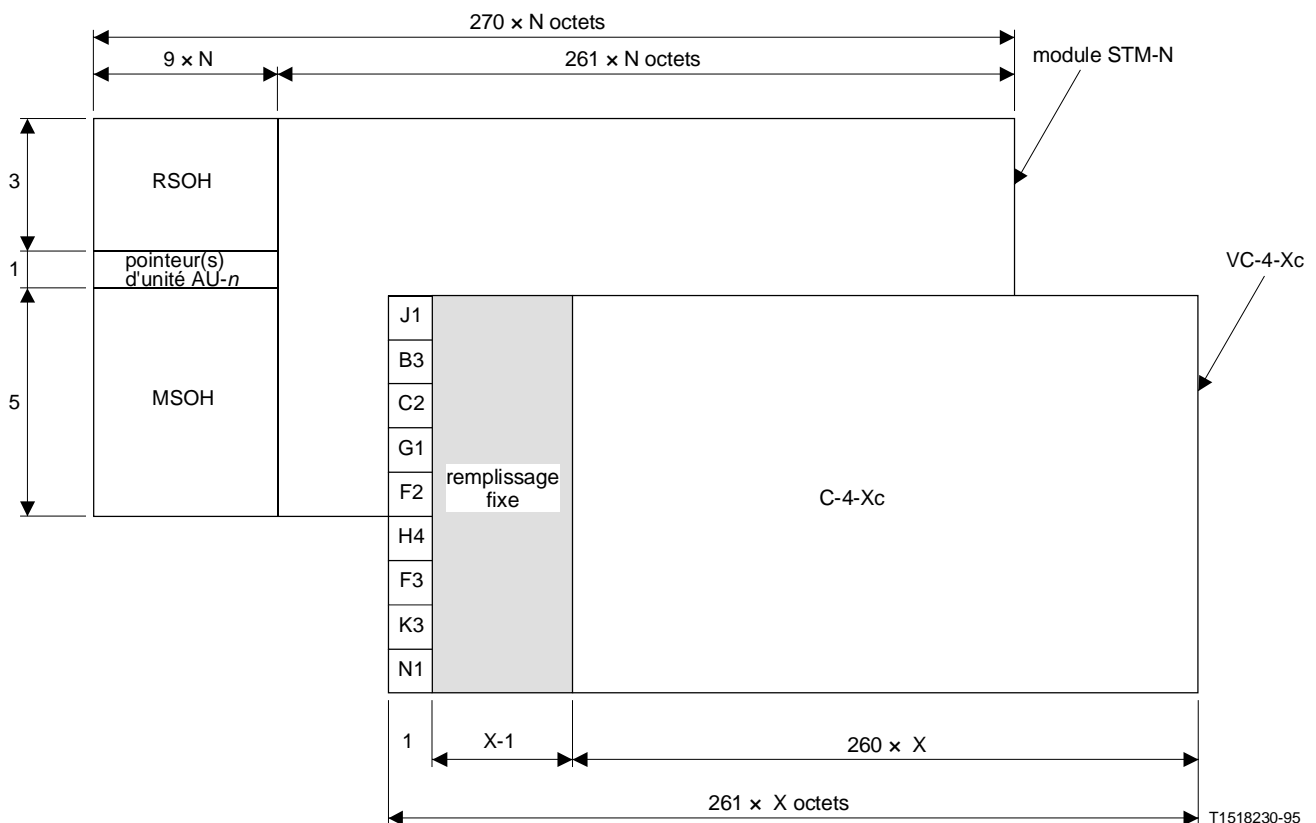


FIGURE 8-8/G.707
Structure du conteneur VC-4-Xc

La première unité AU-4 d'une unité AU-4-Xc doit avoir un domaine normal de valeurs de pointeur. Toutes les unités AU-4 suivantes dans l'unité AU-4-Xc devront avoir leur pointeur positionné sur l'indication de concaténation "1001" dans les bits 1 à 4, sans spécification pour les bits 5-6 et avec dix "1" dans les bits 7 à 16. L'indication de concaténation signale que les processeurs de pointeur devront réaliser les mêmes opérations que sur la première unité AU-4 de l'unité AU-4-Xc.

8.1.7.2 Concaténation virtuelle d'unités AU-4

La méthode de concaténation virtuelle d'unités TU-2 est définie dans 8.3.6.2. Les détails et la possibilité d'extension de la méthode de concaténation aux unités AU-4 sont en cours d'étude.

8.2 Pointeur d'unité TU-3

Le pointeur d'unité TU-3 fournit une méthode permettant un alignement souple et dynamique des conteneurs VC-3 dans la trame d'unité TU-3 d'une manière indépendante du contenu effectif du conteneur VC-3.

8.2.1 Emplacement du pointeur d'unité TU-3

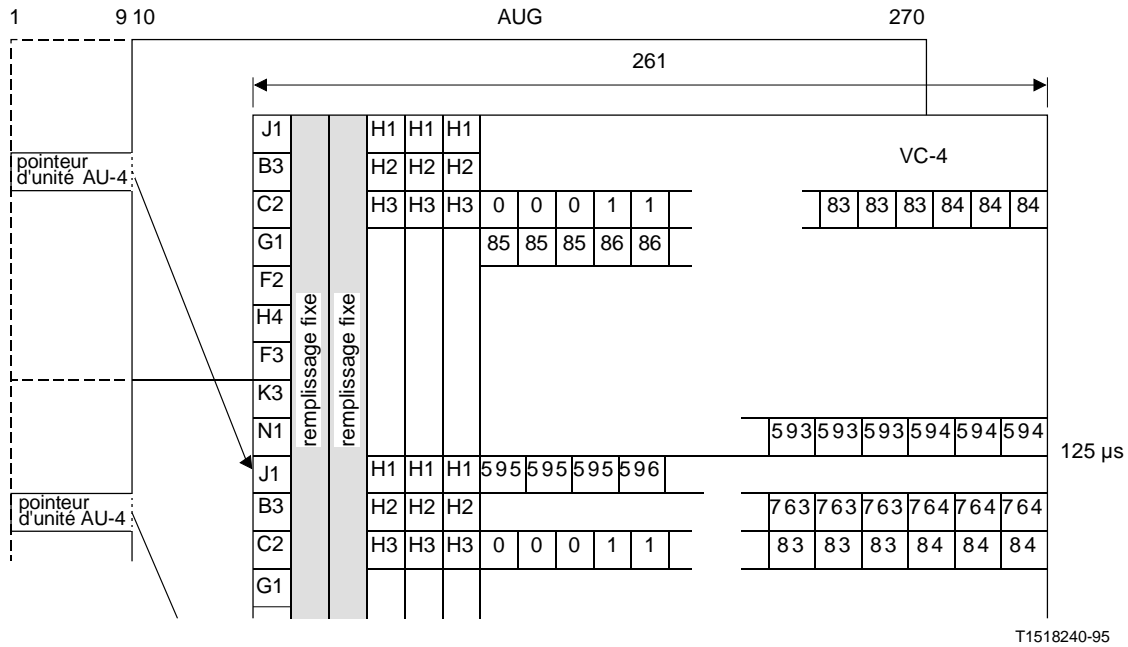
Trois pointeurs d'unité TU-3 sont contenus dans les trois octets distincts H1, H2 et H3, comme le montre la Figure 8-9.

8.2.2 Valeur du pointeur d'unité TU-3

La valeur du pointeur d'unité TU-3 contenue dans les octets H1 et H2 indique l'emplacement de l'octet où commence le conteneur VC-3. Les deux octets affectés à la fonction de pointeur peuvent

être considérés comme un mot unique, comme l'indique la Figure 8-3. Les dix derniers bits (7 à 16) du mot de pointeur contiennent la valeur du pointeur.

La valeur du pointeur d'unité TU-3 est un nombre binaire compris entre 0 et 764 indiquant le décalage entre le pointeur et le premier octet du conteneur VC-3, comme le montre la Figure 8-9.



T1518240-95

FIGURE 8-9/G.707

Numérotage du décalage du pointeur d'unité TU-3

8.2.3 Justification de fréquence

En cas de décalage de fréquence entre le débit de trame d'unité TU-3 et celui du conteneur VC-3, la valeur du pointeur est augmentée ou diminuée selon les besoins et accompagnée d'un octet correspondant de justification positive ou négative. Les opérations de pointeur consécutives doivent être séparées par au moins trois trames dans lesquelles la valeur du pointeur reste constante.

Si le débit de trame du conteneur VC-3 est trop lent par rapport à celui de la trame d'unité TU-3, l'alignement du conteneur VC-3 doit être périodiquement retardé dans le temps et la valeur du pointeur augmentée d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 7, 9, 11, 13 et 15 (bits I) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 éléments binaires par le récepteur. Un octet de justification positive apparaîtra immédiatement après l'octet H3 de la trame d'unité TU-3 contenant les bits I inversés. Les indicateurs d'unité TU-3 suivants contiendront le nouveau décalage.

Si le débit de trame du conteneur VC-3 est trop rapide par rapport à celui de la trame d'unité TU-3, l'alignement du conteneur VC-3 doit être périodiquement avancé dans le temps et le pointeur être diminué d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 8, 10, 12, 14 et 16 (bits D) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 éléments binaires par le récepteur. Un octet de justification négative apparaîtra dans l'octet H3 de la trame d'unité TU-3 contenant les bits D inversés. Les indicateurs TU-3 suivants contiendront le nouveau décalage.

8.2.4 Fanion de données nouvelles (NDF)

Les bits 1 à 4 (bits N) du mot de pointeur transportent un fanion NDF permettant une modification quelconque de la valeur du pointeur si ce changement est dû à une modification du conteneur VC-3.

Quatre éléments binaires sont alloués pour ce fanion en vue de la correction d'erreurs. Le code "0110" indique un fonctionnement normal. Un fanion NDF est indiqué par l'inversion de la combinaison des bits N en "1001". Un fanion NDF sera considéré comme positionné lorsque trois ou quatre bits coïncident avec le modèle "1001". Un fanion NDF sera considéré comme non positionné lorsque trois ou quatre bits coïncident avec le modèle "0110". Les autres combinaisons (c'est-à-dire "0000", "0011", "0101", "1010", "1100" et "1111") seront considérées comme non valides. Le nouvel alignement est indiqué par la valeur du pointeur accompagnant le fanion NDF et prend effet au décalage indiqué.

8.2.5 Génération des pointeurs

Les règles de génération des pointeurs d'unités TU-3 sont les suivantes:

- 1) pendant le fonctionnement normal, le pointeur indique la localisation du début du conteneur VC-3 dans la trame d'unité TU-3. Le fanion NDF est positionné sur "0110";
- 2) la valeur du pointeur ne peut être modifiée que par une opération 3, 4 ou 5;
- 3) si une justification positive est nécessaire, la valeur de pointeur en cours est envoyée avec les bits I inversés et l'emplacement de justification positive suivante contient une information de bourrage. Les pointeurs suivants contiennent la valeur du pointeur précédent, augmentée d'une unité. Si le pointeur précédent était à sa valeur maximale, le pointeur suivant est mis à zéro. Aucune opération d'augmentation ou de diminution n'est autorisée pendant au moins trois trames à la suite de cette opération;
- 4) si une justification négative est nécessaire, la valeur de pointeur en cours est envoyée avec les bits D inversés et l'emplacement de justification négative suivant contient des données réelles. Les pointeurs suivants contiennent la valeur du pointeur précédent diminuée d'une unité. Si le pointeur précédent avait une valeur nulle, le pointeur suivant est mis à sa valeur maximale. Aucune opération d'augmentation ou de diminution n'est autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération;
- 5) si l'alignement du conteneur VC-3 change pour une raison autre que la règle 3 ou 4, la nouvelle valeur du pointeur est envoyée accompagnée du fanion NDF positionné à "1001". Le fanion NDF n'apparaît que dans la première trame contenant la nouvelle valeur. Le nouvel emplacement du conteneur VC-3 commence à la première apparition du décalage indiqué par le nouveau pointeur. Aucune opération d'augmentation ou de diminution n'est autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération.

8.2.6 Interprétation des pointeurs

La liste ci-dessous récapitule les règles d'interprétation des pointeurs d'unités TU-3:

- 1) pendant le fonctionnement normal, le pointeur indique la localisation du début du conteneur VC-3 dans la trame d'unité TU-3;
- 2) aucune variation de la valeur du pointeur actuelle n'est prise en compte, à moins qu'une nouvelle valeur pertinente ne soit reçue trois fois de suite ou qu'elle ne soit précédée par l'application d'une des règles 3, 4 ou 5. Toute nouvelle valeur pertinente reçue trois fois de suite a priorité sur les règles 3 ou 4;
- 3) une opération de justification positive est indiquée si la majorité des bits I du mot de pointeur est inversée. Les valeurs des pointeurs suivants seront augmentées d'une unité;

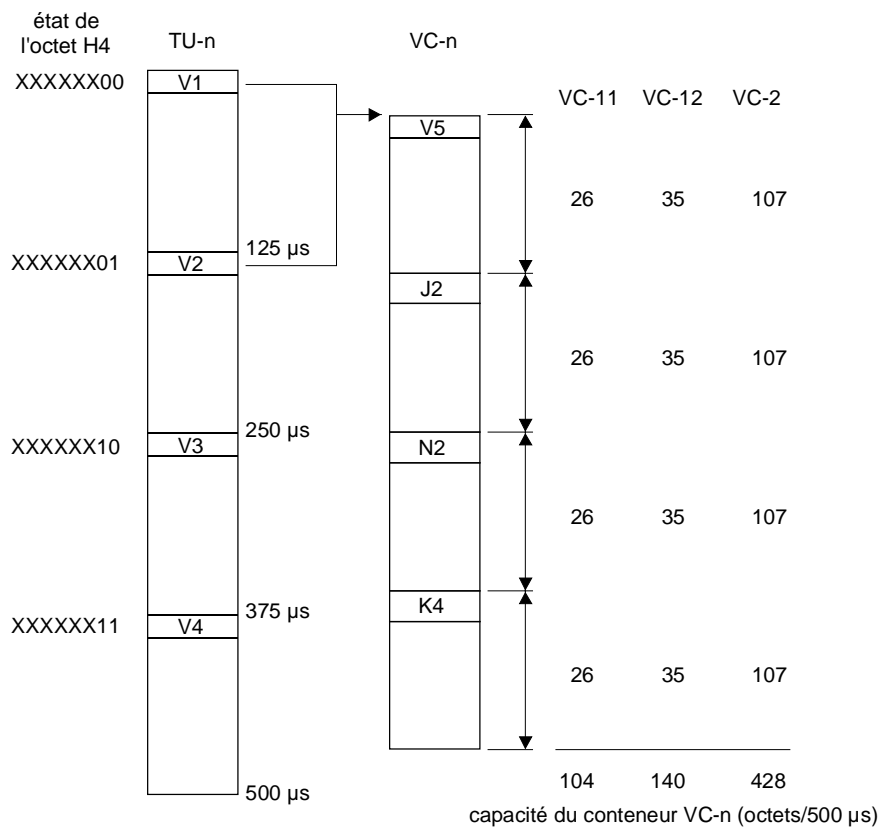
- 4) une opération de justification négative est indiquée si la majorité des bits D du mot d'indicateur est inversée. Les valeurs des pointeurs suivants seront diminuées d'une unité;
- 5) si le fanion NDF est interprété comme étant positionné, la valeur coïncidente du pointeur remplacera la valeur actuelle au décalage indiqué par la nouvelle valeur du pointeur, à moins que le récepteur ne soit dans un état qui correspond à une perte de pointeur.

8.3 Pointeurs d'unités TU-2/TU-1

Les pointeurs d'unités TU-1 et TU-2 fournissent une méthode permettant un alignement souple et dynamique des conteneurs VC-2/VC-1 dans les multitrames d'unités TU-1 et TU-2 d'une manière indépendante du contenu effectif des conteneurs VC-2/VC-1.

8.3.1 Emplacement des pointeurs d'unités TU-2/TU-1

Les pointeurs d'unités TU-2/TU-1 sont contenus dans les octets V1 et V2, comme le montre la Figure 8-10.



TU unité d'affluent (*tributary unit*)
 VC conteneur virtuel (*virtual container*)
 V1 pointeur 1 de conteneur VC-n
 V2 pointeur 2 de conteneur VC-n
 V3 pointeur 3 (action) de conteneur VC-n
 V4 réservé

T1518250-95

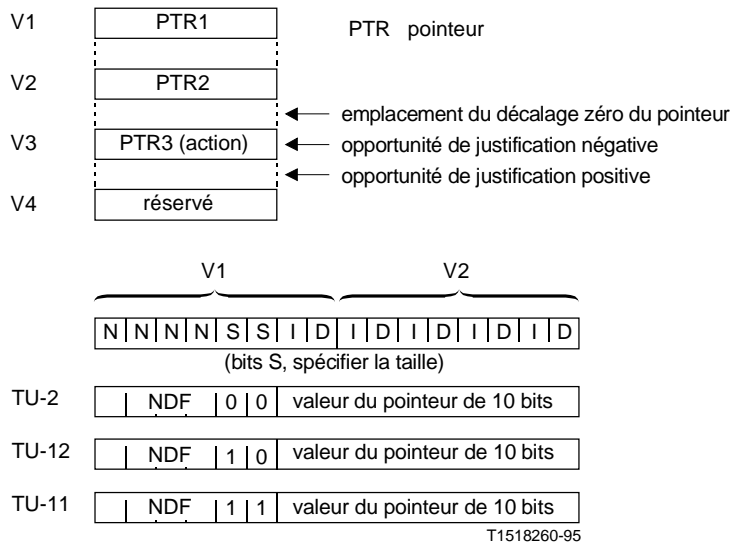
NOTE – Les octets V1, V2, V3 et V4 font partie de l'unité TU-n et sont terminés par le processeur du pointeur.

FIGURE 8-10/G.707

Mappage des conteneurs virtuels dans une unité d'affluent multitrames

8.3.2 Valeur des pointeurs d'unité TU-2/TU-1

Le mot de pointeur d'unité d'affluent est représenté par la Figure 8-11. Les deux bits S (bits 5 et 6) indiquent le type d'unité d'affluent.



I bit d'augmentation
D bit de diminution
N bit de fanion de données nouvelles

fanion de données nouvelles

- activé lorsqu'au moins 3 des 4 bits correspondent à "1001"
- désactivé lorsqu'au moins 3 des 4 bits correspondent à "0110"
- non valide dans les autres cas

justification négative

- inverser 5 bits D
- accepter la décision majoritaire

justification positive

- inverser 5 bits I
- accepter la décision majoritaire

valeur de pointeur

- le domaine normal est:
- TU-2: 0 à 427 décimal
 - TU-12: 0 à 139 décimal
 - TU-11: 0 à 103 décimal

indication de concaténation

- 1001SS11111111 (les bits SS ne sont pas spécifiés)

FIGURE 8-11/G.707

Codage du pointeur d'unité TU-2/TU-1

La valeur du pointeur (bits 7 à 16) est un nombre binaire indiquant le décalage entre l'octet V2 et le premier octet de conteneur VC-2/VC-1. Le domaine du décalage diffère selon la taille de l'unité TU-n, comme l'indique la Figure 8-12. Les octets du pointeur ne sont pas comptés dans le calcul du décalage.

avec le modèle "0110". Les autres combinaisons (c'est-à-dire "0000", "0011", "0101", "1010", "1100" et "1111") seront considérées comme non valides. Le nouvel alignement est indiqué par la valeur du pointeur accompagnant le fanion NDF et prend effet au décalage indiqué.

8.3.5 Génération et interprétation de pointeurs d'unités TU-2/TU-1

Les règles de génération et d'interprétation du pointeur d'unités TU-2/TU-1 pour les conteneurs VC-2/VC-1 sont des extensions des règles données dans 8.2.5 et 8.2.6 pour le pointeur TU-3 avec la modification suivante:

- le terme TU-3 est remplacé par TU-2/TU-1 et le terme VC-3 est remplacé par VC-2/VC-1.

8.3.6 Concaténation d'unités TU-2

Les unités TU-2 peuvent être concaténées pour former une unité TU-2-mc ($m \times$ unités TU-2 concaténées) lorsque la charge utile nécessite une capacité supérieure à celle d'un conteneur-2. Cela constitue une charge utile de multiconteneur-2 qui est transportée dans un seul conteneur VC-2-mc ($m \times$ VC-2 concaténés). Les règles de concaténation des unités TU-2 se divisent en deux catégories:

- concaténation d'unités TU-2 contiguës dans le conteneur VC-3 de niveau supérieur,
- concaténation virtuelle d'unités TU-2 dans le conteneur VC-4 de niveau supérieur.

8.3.6.1 Concaténation d'unités TU-2 contiguës dans le conteneur VC-3 de niveau supérieur

Les unités TU-2 sont contiguës dans le temps au sein du conteneur VC-3 de niveau supérieur. La première unité TU-2 d'une unité TU-2-mc aura un domaine normal de valeurs de pointeurs. Toutes les unités TU-2 suivantes auront leurs pointeurs positionnés sur l'indication de concaténation ("1001" dans les bits 1-4, les bits 5-6 non spécifiés et les bits 7-16 tous en "1"). L'indication de concaténation indique que le processeur de pointeur TU-2 traite toutes les opérations comme indiqué par le premier pointeur d'unité TU-2 de l'unité TU-2-mc.

Avec ce type de concaténation, le conteneur VC-2-mc contient un seul en-tête POH de conteneur virtuel qui apparaît dans le premier conteneur VC-2 du conteneur VC-2-mc.

NOTE - En cas de concaténation virtuelle (voir 8.3.6.2), la capacité disponible du conteneur VC-2-mc est inférieure à celle du conteneur utilisant une concaténation contiguë parce que, dans le premier cas, chaque conteneur VC-2 transporte son propre en-tête POH alors que la concaténation contiguë ne transporte l'en-tête que dans le premier conteneur VC-2 du conteneur VC-2-mc. Le mappage de signaux dans un conteneur VC-2-mc devra être basé sur la capacité disponible la plus faible, c'est-à-dire celle du conteneur VC-2-mc avec concaténation virtuelle, afin de pouvoir interconnecter des conteneurs VC-2-mc utilisant différents types de concaténation. Des octets de bourrage seront insérés dans la charge utile du conteneur VC-2-mc utilisant la concaténation contiguë en vue de compenser la différence de taille.

8.3.6.2 Concaténation virtuelle d'unités TU-2 dans le conteneur VC-4 de niveau supérieur

Cette méthode de concaténation permet le transport d'un conteneur VC-2-mc unique dans $m \times$ unités TU-2 sans utiliser l'indication de concaténation dans les octets de pointeur. Cette méthode nécessite uniquement que l'équipement de terminaison fournisse la fonction de concaténation.

La concaténation virtuelle exige que les signaux d'unité d'affluent se trouvant à l'origine du conduit soient émis avec la même valeur de pointeur. Les unités d'affluent ainsi constituées seront conservées à chaque interface dans un seul conteneur VC-4 de niveau supérieur.

Quand le conteneur VC-4 de niveau supérieur est terminé, on applique les restrictions suivantes au passage des unités d'affluent concaténées d'une interface à l'autre: toutes les unités concaténées doivent être connectées à un seul conteneur VC-4 de niveau supérieur et le séquençement temporel des unités d'affluent concaténées ne doit pas être altéré.

Le traitement du pointeur dans un équipement intermédiaire peut provoquer des différences dans le retard des signaux de conteneurs VC-2 individuels concaténés. La différence maximale de valeur de pointeur dans un groupe concaténé à n'importe quelle interface appelle un complément d'étude. Le conteneur VC-2-mc peut être reconstruit à la terminaison du conduit au moyen des valeurs du pointeur pour le verrouillage.

Chaque signal de conteneur VC-2 concaténé transporte son propre en-tête de conduit (POH). Les parités BIP-2 individuelles sont regroupées à la terminaison du conduit de conteneur VC-2-mc pour former un seul dispositif de surveillance d'erreur par contrôle de parité BIP.

8.3.7 Tailles d'unités TU-2/TU-1

Les bits 5 et 6 des pointeurs d'unités TU-2/TU-1 indiquent la taille de l'unité TU-n. Trois tailles sont actuellement définies comme indiqué dans le Tableau 3 ci-dessous:

TABLEAU 3/G.707

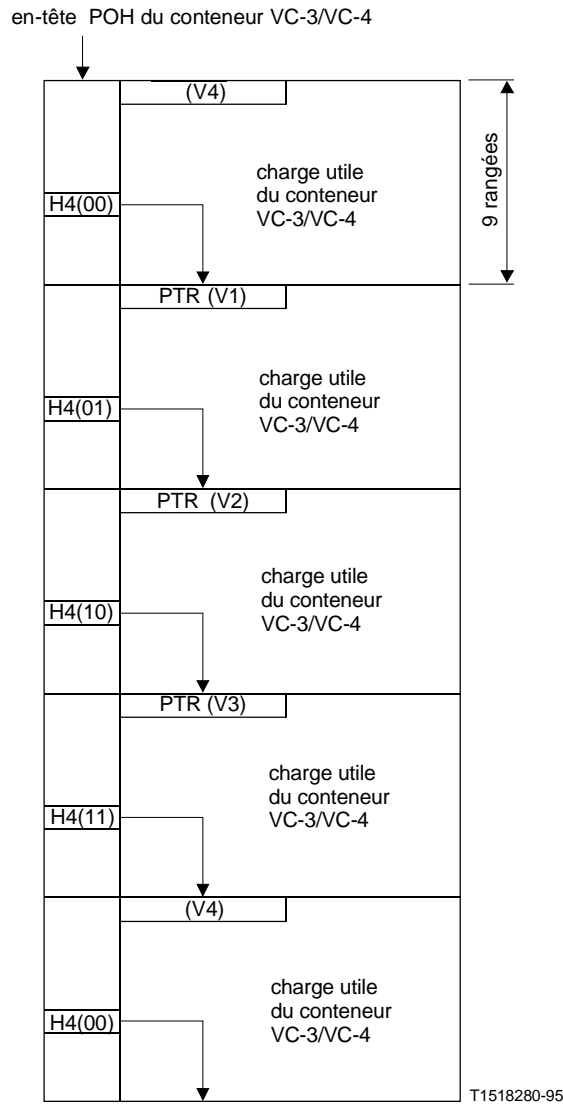
Tailles d'unités TU-2/TU-1

taille	désignation	domaine du pointeur d'unité TU-n (en multiples de 500 µs)
00	TU-2	0-427
10	TU-12	0-139
11	TU-11	0-103
NOTE - Cette technique n'est utilisée qu'au niveau des unités TU-2/TU-1.		

8.3.8 Octet d'indication de multitrame d'unité TU-2/TU-1

L'octet H4 d'indication de multitrame d'unité TU-2/TU-1 correspond au plus bas niveau de la structure de multiplexage et fournit une multitrame de 500 µs (4 trames) identifiant des trames qui contiennent les pointeurs d'unités TU-2/TU-1. La Figure 8-10 donne le mappage de conteneur VC-2/VC-1 dans l'unité TU-2/TU-1 multitrame.

La valeur de l'octet H4, lu à partir de l'en-tête POH de conteneur VC-4/VC-3, identifie la phase de la trame de la charge utile suivante de conteneur VC-4/VC-3, comme l'indique la Figure 8-13. Le codage de l'octet H4 est illustré par la Figure 8-14.



Dans H4(xy), xy représentent les bits 7 et 8 de H4.

FIGURE 8-13/G.707

Exemple d'indication de multiframe 500 μ s d'unité TU-1/2 utilisant l'octet H4

bits H4								n° de trame	temps
1	2	3	4	5	6	7	8		
X	X	X	X	X	X	0	0	0	
X	X	X	X	X	X	0	1	1	
X	X	X	X	X	X	1	0	2	
X	X	X	X	X	X	1	1	3 multitrame TU-n à 500 µs	

X contenu non défini

FIGURE 8-14/G.707

Séquence de codage de l'octet H4 d'indication de multitrame d'unité affluente

9 Description des octets d'en-tête

9.1 Types d'en-tête

Plusieurs types d'en-têtes ont été identifiés pour une application dans la hiérarchie SDH.

9.1.1 Entête SOH

L'information d'en-tête SOH est ajoutée à l'information de charge utile pour créer un module STM-N. Ceci inclut l'information de trame de bloc et l'information nécessaires aux fonctions de maintenance, de gestion des performances et à d'autres fonctions d'exploitation. L'information d'en-tête SOH est classée d'une manière supplémentaire en en-tête de section de régénération (RSOH) (*regenerator section overhead*) dont le domaine d'existence se termine au niveau des fonctions de régénération et en en-tête de section multiplex (MSOH) (*multiplex section overhead*) qui passe d'une manière transparente à travers les régénérateurs et dont le domaine d'existence se termine au niveau de l'assemblage et de désassemblage des groupes AUG.

Les rangées 1-3 de l'en-tête SOH sont désignées comme en-tête RSOH alors que les colonnes 5-9 sont désignées comme en-tête MSOH. Ceci est illustré par la Figure 9-2 dans le cas d'un module STM-1.

La description de l'en-tête SOH est donnée dans 9.2.

9.1.2 En-tête POH de conteneur virtuel

L'en-tête POH de conteneur virtuel garantit l'intégrité de la communication entre le point d'assemblage d'un conteneur virtuel et son point de désassemblage. Deux catégories d'en-têtes de conteneur virtuel ont été identifiées:

- *en-tête de conteneur virtuel de haut niveau (en-tête POH de conteneur VC-4/VC-3)*

L'en-tête POH de conteneur VC-3 est ajouté ou à une combinaison de groupes TUG-2 ou à un conteneur-3 pour constituer un conteneur VC-3. L'en-tête POH de conteneur VC-4 est ajouté à une combinaison de groupes TUG-3 ou à un conteneur-4 pour constituer VC-4. Parmi les fonctions de cet en-tête se trouvent la supervision de performance de conduit du conteneur virtuel, les indications de statut d'alarme, les signaux destinés à la maintenance et les indications de structure multiples (constitution des conteneurs VC-4/VC-3).

- *en-tête de conteneur virtuel de bas niveau (en-tête POH de conteneur VC-3/VC-2/VC-1)*
Un en-tête POH de bas niveau de conteneur VC-n (n = 1, 2, 3) est ajouté à un conteneur-n pour former un conteneur VC-n. Parmi les fonctions de cet en-tête se trouvent la supervision de performance de conduit du conteneur virtuel, les signaux destinés à la maintenance et les indications de statut d'alarme.

La description de l'en-tête POH est donnée dans 9.3.

9.2 Descriptions de l'en-tête SOH

9.2.1 Emplacement des octets d'en-tête SOH

La position des octets d'en-tête SOH dans une trame de module STM-N est identifiée par un vecteur S à trois coordonnées (a, b, c), où la coordonnée a (de 1 à 3, de 5 à 9) représente le numéro de la rangée, la coordonnée b (de 1 à 9) représente un numéro de colonne multiple et la coordonnée c (de 1 à N) représente la profondeur de l'entrelacement dans la colonne multiple, comme le montre la Figure 9-1.

La relation entre les numéros de rangée ou colonne et leurs coordonnées est la suivante:

- rangée = a
- colonne = N (b-1) + c

Par exemple, l'octet K1 dans un module STM-1 est situé au point S(5, 4, 1) ou à l'emplacement [5, 4] en notation [ligne , colonne].

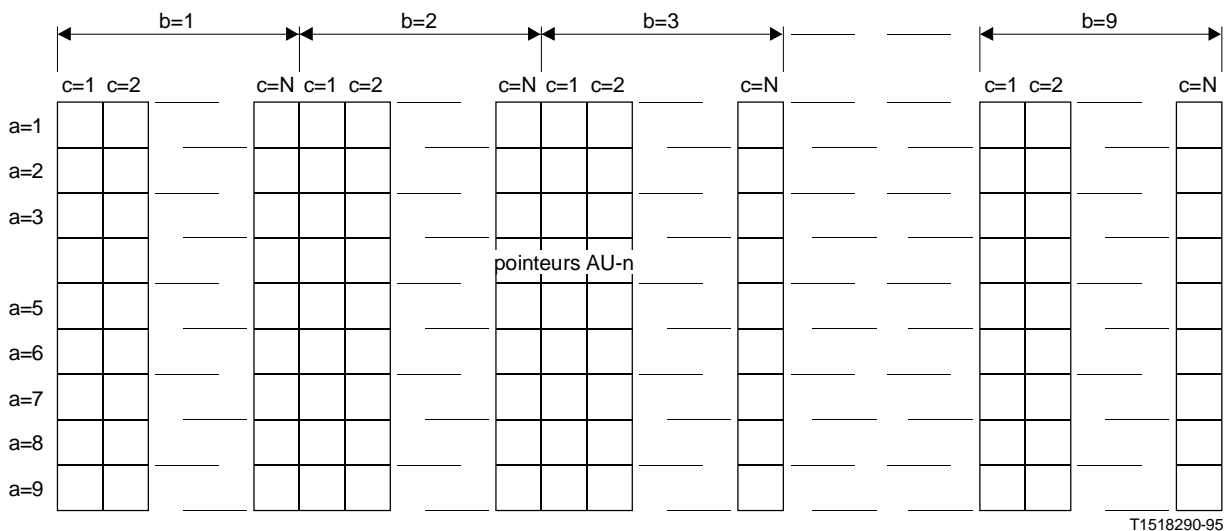
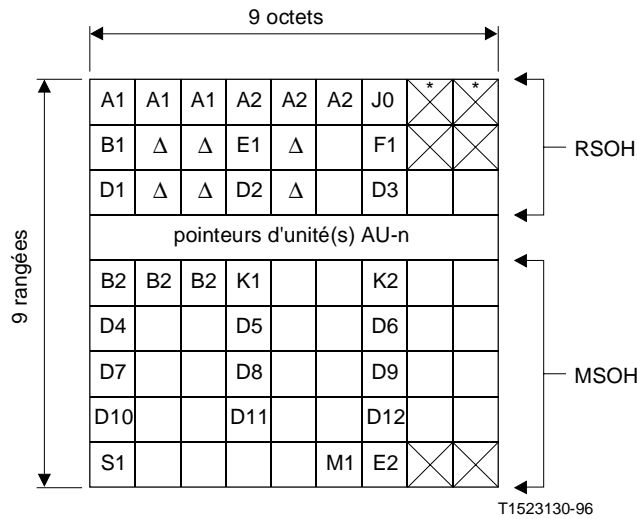


FIGURE 9-1/G.707

Numérotage des emplacements des octets d'en-tête SOH pour un module STM-N

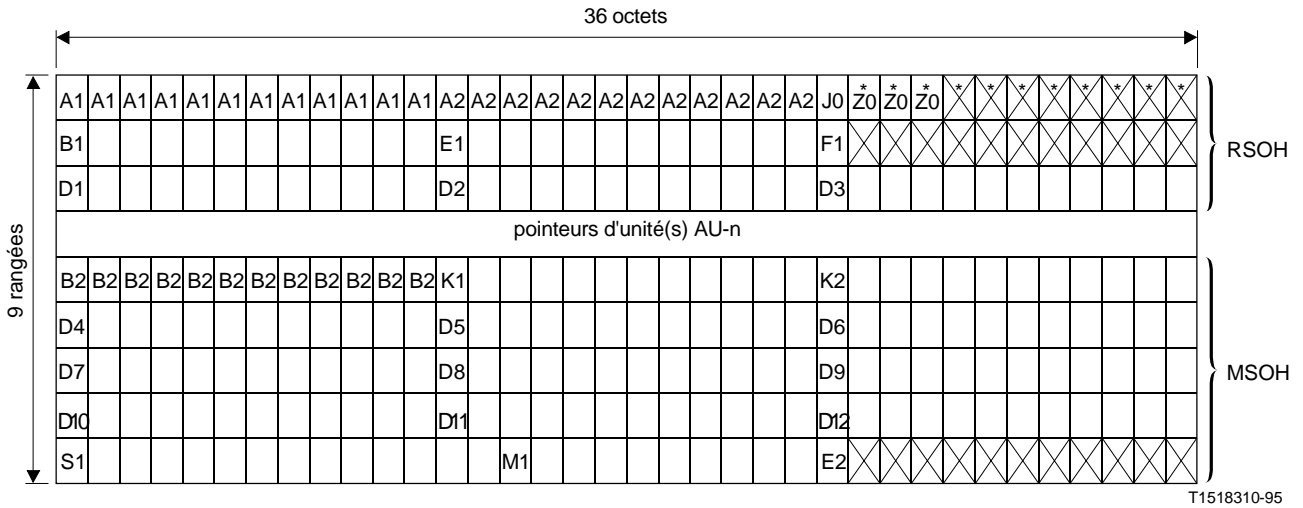
L'assignation des différents octets d'en-tête SOH dans les trames des modules STM-1/4/16/64 est illustrée dans les Figures 9-2, 9-3 et 9-4 et 9-5.



- ✕ octets réservés pour utilisation nationale
- * octets non embrouillés. Il convient donc de veiller à leur contenu
- △ octets dépendant du support

NOTE – Tous les octets non marqués sont réservés pour une normalisation internationale ultérieure (dépendance du média, utilisation nationale supplémentaire et autres buts).

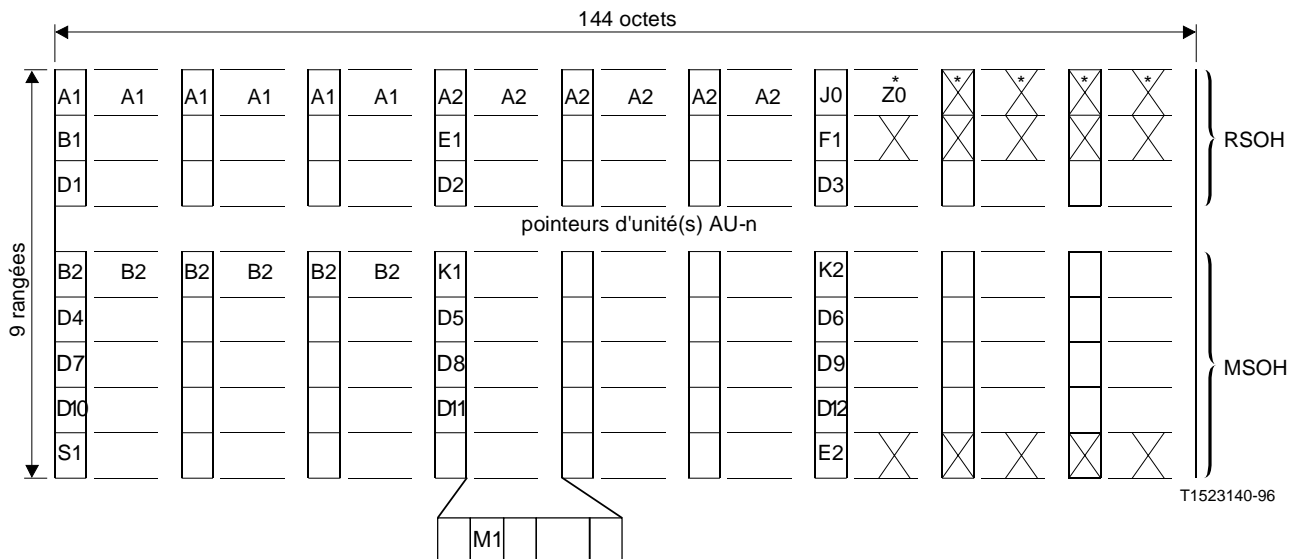
FIGURE 9-2/G.707
En-tête SOH de module STM-1



- ✕ octets réservés pour utilisation nationale
- * octets non embrouillés. Il convient donc de veiller à leur contenu

NOTE – Tous les octets non marqués sont réservés pour une normalisation internationale ultérieure (dépendance du média, utilisation nationale supplémentaire et autres buts).

FIGURE 9-3/G.707
En-tête SOH de module STM-4



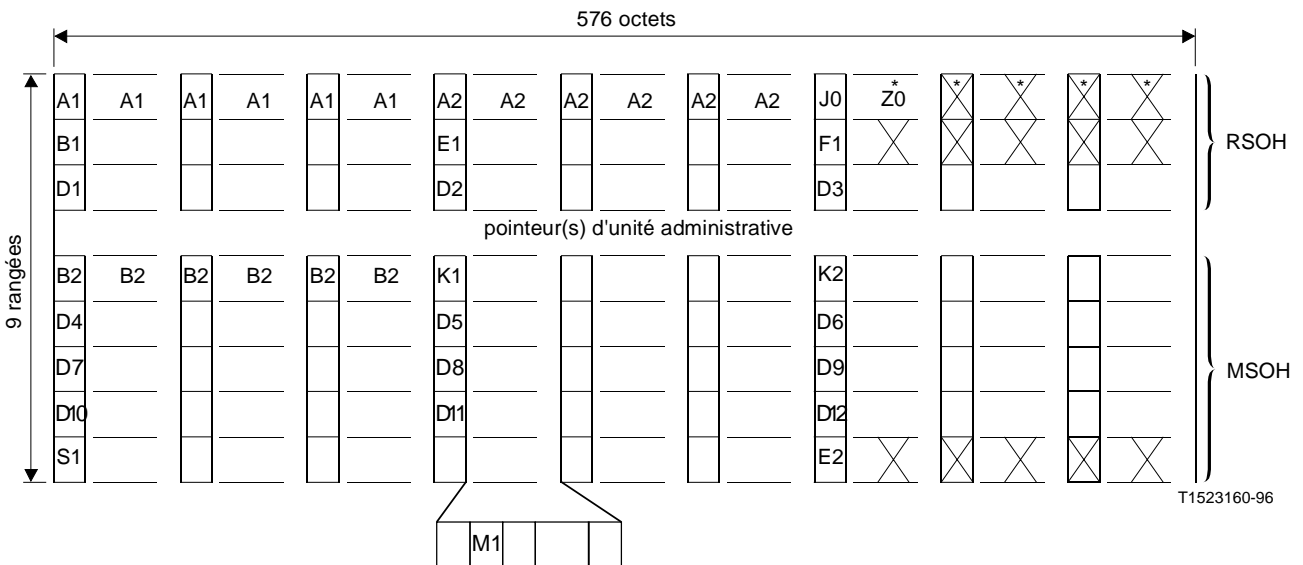
X octets réservés pour utilisation nationale

* octets non embrouillés. Il convient donc de veiller à leur contenu

NOTE – Tous les octets non marqués sont réservés pour une normalisation internationale ultérieure (dépendance du média, utilisation nationale supplémentaire et autres buts).

FIGURE 9-4/G.707

En-tête SOH de module STM-16



X octets réservés pour utilisation nationale

* octets non embrouillés. Il convient donc de veiller à leur contenu

NOTE – Tous les octets non marqués sont réservés pour une normalisation internationale ultérieure (dépendance du média, utilisation nationale supplémentaire et autres buts).

FIGURE 9-5/G.707

En-tête SOH de module STM-64

9.2.2 Description des octets d'en-tête SOH

9.2.2.1 Verrouillage de trame: octets A1 et A2

Deux types d'octet sont définis pour le verrouillage de trame:

- A1: 11110110
- A2: 00101000

Le mot de verrouillage de trame d'une trame STM-N se compose de $3 \times N$ octets A1 suivis de $3 \times N$ octets A2.

9.2.2.2 Trace de section de régénération: octet J0

L'octet J0, situé à la position S (1, 7, 1) ou [1, 6N+1] de tous les modules STM-N est alloué à une trace de section de régénération. Cet octet est utilisé pour transmettre d'une façon répétitive un identifieur de point d'accès de section permettant au récepteur de vérifier la continuité de sa connexion avec l'émetteur souhaité. A l'intérieur d'un réseau national ou du domaine d'un opérateur unique, cet identificateur peut être soit un octet unique contenant un code de 0 à 255, ou se conformer au format d'identificateur de point d'accès de section défini dans l'article 3/G.831. Le format d'identificateur de point d'accès de section défini dans l'article 3/G.831 sera utilisé aux frontières internationales ou aux frontières entre réseaux d'opérateurs différents, sauf accord mutuel entre les opérateurs fournissant le service de transport.

Une trame de 16 octets est définie pour la transmission des identificateurs de point d'accès de section lorsque ceux-ci se conforment à la définition donnée dans l'article 3/G.831. Le premier octet de la chaîne est un marqueur de début de trame et contient le résultat d'un calcul de code CRC-7 fait sur la trame précédente. Les 15 octets suivants sont utilisés pour le transport de 15 caractères conformes à la version de référence internationale de la Recommandation T.50 utilisées pour l'identificateur de point d'accès de section. La trame de 16 octets est décrite dans le Tableau 4 ci-dessous.

TABLEAU 4/G.707

Trame de 16 bits pour l'identification du point d'accès

n° d'octet	valeur (bit 1, 2, ... ,8)							
1	1	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
2	0	X	X	X	X	X	X	X
3	0	X	X	X	X	X	X	X
:	:				:			
16	0	X	X	X	X	X	X	X

NOTES

- 1 C₁C₂C₃C₄C₅C₆C₇ est le résultat du calcul d'un contrôle CRC-7 fait sur la trame précédente. C₁ est le bit le plus significatif. La description de ce calcul de contrôle CRC-7 est donnée dans l'Annexe B.
- 2 0XXXXXXXX représente un caractère T.50.

Dans le cas d'interfonctionnement entre un équipement prenant en charge la fonction d'identification de module STM (voir la Note) et d'un équipement utilisant la fonction de trace de section de régénération, cette dernière interprétera la configuration binaire "0000001" dans l'octet J0 comme "section de trace de régénération non spécifiée". Cette indication de section de trace de régénération non spécifiée peut également être employée si la trace de section de régénération n'est pas utilisée.

NOTE - Octet C1 de l'identificateur STM

Dans des versions antérieures de la présente Recommandation, le contenu des octets situés dans les positions S (1, 7, 1) ou [1, 6N+1] à S (1, 7, N) ou [1, 7N] était défini comme un identificateur unique indiquant la valeur binaire de la coordonnée c qui donne la profondeur de l'entrelacement multicolonne. Cet identificateur a pu être utilisé pour aider à l'alignement de la trame.

9.2.2.3 Réserve: octets Z0

Ces octets situés dans les positions S (1, 7, 2) ou [1, 6N+2] à S (1, 7, N) ou [1, 7N] sont réservés pour une normalisation internationale ultérieure.

Ces octets seront utilisés comme défini dans la Note ci-dessous en cas d'interfonctionnement avec un équipement utilisant la fonction d'identificateur de module STM et avec un équipement utilisant la fonction de trace de section de régénération.

NOTE - Octet C1 de l'identificateur de module STM

Dans des versions antérieures de la présente Recommandation, le contenu des octets situés dans les positions S (1, 7, 1) ou [1, 6N+1] à S (1, 7, N) ou [1, 7N] était défini comme un identificateur unique donnant la valeur binaire de la coordonnée c indiquant la profondeur de l'entrelacement multicolonne. Cet identificateur a pu être utilisé pour aider à l'alignement de la trame.

9.2.2.4 Parité BIP-8: octet B1

Un octet est alloué pour la supervision d'erreurs de la section de régénération. Cette fonction utilisera un code de parité de bits entrelacés (BIP-8) (*bit interleaved parity 8*). La parité BIP-8 est calculée sur l'ensemble des bits de la trame de module STM-N précédente après embrouillage et placée dans l'octet B1 de la trame en cours avant embrouillage. (Voir 6.5 en ce qui concerne les détails du processus d'embrouillage.)

NOTE - Le code de parité entrelacée X (BIP-X) est défini comme méthode de gestion d'erreur. Dans le cas de parité paire, un code à X bits est généré par l'équipement de transmission pour une portion spécifiée du signal de manière à ce que le premier bit du code fournisse une parité paire pour tous les premiers bits de toutes les tranches de X bits contenues dans la partie concernée du signal. Le second bit fournit une parité paire pour tous les seconds bits de toutes les tranches de X bits, et ainsi de suite. Une parité paire est générée en positionnant les bits de la parité BIP-X de manière à ce qu'il y ait un nombre pair de "1" dans chaque partition supervisée du signal. Une partition supervisée comprend tous les bits qui occupent un même rang binaire au sein des tranches de X bits de la partie spécifiée du signal. Cette partie inclut le code de parité BIP-X.

9.2.2.5 Circuits de commande: octets E1 et E2

Ces deux octets peuvent être utilisés pour fournir des canaux de circuits de commande pour une communication vocale. L'octet E1 fait partie de l'en-tête RSOH, il est accessible au niveau des régénérateurs. L'octet E2 fait partie de l'en-tête MSOH, il est accessible au niveau des extrémités de sections multiplex.

9.2.2.6 Canal utilisateur: octet F1

Cet octet est réservé à l'utilisateur, par exemple pour fournir des connexions temporaires de canaux vocaux ou de données à des fins spéciales de maintenance.

9.2.2.7 Canal de communication de données (DCC): octets D1-D12

Un canal à 192 kbit/s est défini comme section de régénération DCC en utilisant les octets D1, D2 et D3.

Un canal à 576 kbit/s est défini comme section multiplex DCC en utilisant les octets D4 à D12.

9.2.2.8 Parité BIP-N×24: octet B2

Les octets B2 sont alloués pour une fonction de supervision d'erreurs de section multiplex. Cette fonction doit être un code de parité entrelacée $N \times 24$ (BIP- $N \times 24$) utilisant une parité paire. La parité BIP- $N \times 24$ est calculée sur tous les bits de la trame de module STM-N précédente à l'exception des trois premières colonnes de l'en-tête SOH; elle est placée dans les octets B2 de la trame en cours avant embrouillage.

9.2.2.9 Canal de commutation de protection automatique (APS) (*automatic protection switching*): octets K1 et K2 (b1-b5)

Deux octets sont alloués pour la signalisation de commutation APS pour la protection de la section multiplex. L'allocation des bits de ces octets et le protocole binaire sont donnés dans l'Annexe A/G.783.

9.2.2.10 Indication MS-RDI: octet K2 (b6-b8)

L'indication de défaut distant de section multiplex (MS-RDI) (*multiplex section remote defect indication*) est utilisée pour renvoyer à l'extrémité émettrice l'indication que l'extrémité réceptrice a détecté un défaut de section entrante ou est en train de recevoir une indication MS-AIS. L'indication MS-RDI est générée en insérant un code "110" dans les positions 6, 7 et 8 de l'octet K2 avant embrouillage.

9.2.2.11 Statut de synchronisation: octet S1 (b5-b8)

Les bits 5 à 8 de l'octet S (9, 1, 1) ou [9, 1] sont alloués pour des messages de statut de synchronisation. Le Tableau 5 donne l'assignation des combinaisons de bits agréée par l'UIT-T. Deux autres combinaisons de bits ont été assignées, l'une pour indiquer que la qualité de la synchronisation n'est pas connue et l'autre pour signaler que la section ne devra pas être utilisée pour la synchronisation. Les codes restants sont réservés pour des niveaux de qualité définis par chaque Administration.

TABLEAU 5/G.707

Assignment de combinaisons de bits

bits S1 b5-b8	description du niveau de qualité de la synchronisation de la hiérarchie SDH
0000	qualité inconnue (réseau synchrone existant)
0001	réservé
0010	Rec. G.811
0011	réservé
0100	Rec. G.812 transit
0101	réservé
0110	réservé
0111	réservé
1000	Rec. G.812 local
1001	réservé
1010	réservé
1011	source de signaux d'horloge de l'équipement de synchronisation (SETS)
1100	réservé
1101	réservé
1110	réservé
1111	ne pas utiliser pour la synchronisation (Note)

NOTE - Ce message peut être émulé par des défaillances d'équipement et sera émulé par le signal AIS d'une section multiplex. L'assignation du message de niveau de qualité "ne pas utiliser pour la synchronisation" est obligatoire car la réception d'un signal AIS d'une section multiplex n'est pas nécessairement interprétée comme une indication d'échec de la synchronisation physique d'une interface source. L'assignation permet de reconnaître cet état sans interagir avec le processus de détection du signal AIS de la section multiplex.

9.2.2.12 Indication MS-REI: octet M1

Un octet est alloué pour une utilisation d'indication d'erreur distante (REI) (*remote error indication*) de section multiplex.

NOTE 1 - L'interfonctionnement entre un équipement qui prend en charge l'indication MS-REI et un équipement qui ne prend pas en charge cette indication ne peut être réalisé automatiquement.

Pour des niveaux de module STM-N, cet octet véhicule le compte de [0 à 255] du nombre de blocs à bits entrelacés qui ont été détectés comme erronés par la parité BIP-24×N (octet B2). Cette valeur sera tronquée à 255 pour des débits égaux ou supérieurs à celui du module STM-16.

Génération de l'octet M1 pour le module STM-1: l'octet sera positionné de manière à véhiculer le nombre de blocs à bits entrelacés qui ont été détectés comme erronés dans le domaine de [0 à 24].

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-1: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante lors de l'interfonctionnement avec un équipement qui génère un code à 7 bits représentant le nombre de violations de parité BIP-24:

code M1[2-8], bits 234 5678	interprétation du code
000 0000	0 violations de BIP
000 0001	1 violation de BIP
000 0010	2 violations de BIP
000 0011	3 violations de BIP
:	:
001 1000	24 violations de BIP
001 1001	0 violations de BIP
001 1010	0 violations de BIP
:	:
111 1111	0 violations de BIP
NOTE - Le bit 1 de l'octet M1 est ignoré.	

Génération de l'octet M1 pour le module STM-4: l'octet sera positionné de manière à véhiculer le nombre de blocs à bits entrelacés qui ont été détectés comme erronés par la parité BIP-96 dans le domaine de [0 à 96].

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-4: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante lors de l'interfonctionnement avec un équipement qui génère un code à 7 bits représentant le nombre de violations de parité BIP-96:

code M1[2-8], bits 234 5678	interprétation du code
000 0000	0 violations de BIP
000 0001	1 violation de BIP
000 0010	2 violations de BIP
000 0011	3 violations de BIP
000 0100	4 violations de BIP
000 0101	5 violations de BIP
:	:
110 0000	96 violations de BIP
110 0001	0 violations de BIP
110 0010	0 violations de BIP
:	:
111 1111	0 violations de BIP
NOTE - Le bit 1 de l'octet M1 sera ignoré.	

Génération de l'octet M1 pour le module STM-16: l'octet sera positionné de manière à véhiculer le nombre de blocs à bits entrelacés qui ont été détectés comme erronés par la parité BIP-384 dans le domaine de [0 à 255], la valeur véhiculée étant tronquée à 255.

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-16: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante:

code M1[1-8], bits 1234 5678	interprétation du code
0000 0000	0 violations de BIP
0000 0001	1 violation de BIP
0000 0010	2 violations de BIP
0000 0011	3 violations de BIP
0000 0100	4 violations de BIP
0000 0101	5 violations de BIP
:	:
1111 1111	255 violations de BIP

Génération de l'octet M1 pour le module STM-64: l'octet sera positionné de manière à véhiculer le nombre de blocs à bits entrelacés qui ont été détectés comme erronés par la parité BIP-1536 dans le domaine de [0 à 255], la valeur véhiculée étant tronquée à 255.

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-64: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante:

code M1[1-8], bits 1234 5678	interprétation du code
0000 0000	0 violations de BIP
0000 0001	1 violation de BIP
0000 0010	2 violations de BIP
0000 0011	3 violations de BIP
0000 0100	4 violations de BIP
0000 0101	5 violations de BIP
:	:
1111 1111	255 violations de BIP

NOTE 2 - La Commission d'études 13 continue d'examiner la structure en blocs de la section de multiplex. La description de l'indication MS-REI qui vient d'être fournie s'applique à une structure en blocs de section multiplex d'un module STM-N comportant 24×N blocs. L'Appendice VIII, publié pour information, donne une définition de l'octet M1 qui pourrait être applicable si l'on définissait une structure à N blocs.

9.2.3 Interface avec des fonctionnalités d'en-tête SOH réduites

Il est possible d'utiliser pour certaines applications, par exemple pour une interface au sein d'une station, une interface avec des fonctionnalités d'en-tête SOH réduites. Le Tableau 6 ci-dessous indique les octets d'en-tête SOH à utiliser pour une telle interface.

TABLEAU 6/G.707

Interface avec des fonctionnalités d'en-tête SOH réduites

octets SOH	interface optique	interface électrique
A1, A2	exigée	exigée
J0-Z0/C1	(Note 1)	(Note 1)
B1	ne s'applique pas	ne s'applique pas
E1	optionnel	optionnel
F1	ne s'applique pas	ne s'applique pas
D1-D3	ne s'applique pas	ne s'applique pas
B2	exigée	exigée
K1, K2 (APS)	optionnel	ne s'applique pas
K2 (MS-AIS)	(Note 2)	(Note 2)
K2 (MS-RDI)	exigée	exigée
D4-D12	ne s'applique pas	ne s'applique pas
S1	(Note 2)	(Note 2)
M1	(Note 2)	(Note 2)
E2	ne s'applique pas	ne s'applique pas
autres octets	ne s'applique pas	ne s'applique pas
NOTES		
<p>1 Pour des équipements mettant en oeuvre une fonction d'identificateur de module STM (octets C1), l'utilisation de l'octet S (1, 7, 1) est optionnelle pour le module STM-1 et l'utilisation des octets S (1, 7, 1) à S (1, 7, N) est exigée pour les modules STM-4/16/64. Pour des équipements mettant en oeuvre des fonctions de trace de section de régénération (octets J0) et de réserve (octet Z0), l'utilisation des octets Z0 S (1, 7, 2) à S (1, 7, N) appelle une étude ultérieure. Se référer également aux 9.2.2.2 et 9.2.2.3.</p> <p>2 Appelle une étude ultérieure.</p> <p>3 Les définitions suivantes s'appliquent:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exigée: les signaux à cette interface devront contenir une information valide telle que définie par la présente Recommandation. - optionnel: une information valide peut ou non être présente dans ces signaux; l'utilisation de ces fonctions est un problème local. - ne s'applique pas: cette fonction n'est pas définie à cette interface. 		

9.3 Descriptions de l'en-tête POH**9.3.1 En-tête POH de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3**

L'en-tête POH de conteneur VC-4-Xc est localisé dans la première colonne de la structure de 9 rangées par $X \times 261$ colonnes de la structure VC-4-Xc.

L'en-tête POH de conteneur VC-4 est localisé dans la première colonne de la structure de 9 rangées par 261 colonnes de la structure VC-4.

L'en-tête POH de conteneur VC-3 est localisé dans la première colonne de la structure de 9 rangées par 85 colonnes de la structure VC-3.

L'en-tête POH de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 se constitue de 9 octets appelés J1, B3, C2, G1, F2, H4, F3, K3 et N1 (voir les Figures 8-8, 7-2 et 7-3). Ces octets sont classés comme suit:

- des octets ou des bits utilisés pour une communication de bout en bout avec une fonction de charge utile indépendante: J1, B3, C2, G1 et K3 (b1-b4);
- des octets spécifiques de la charge utile: H4, F2, F3;
- des bits réservés pour une normalisation internationale ultérieure: K3 (b5-b8);
- un octet pouvant être écrasé écrit le domaine d'un opérateur (sans affecter la fonction de supervision de bout en bout de la performance effectuée par l'octet B3): N1.

NOTE - Les informations dépendant de la charge utile et les informations n'en dépendant pas sont communiquées par différents codes dans l'octet C2 et dans les bits 5 à 7 de l'octet G1.

9.3.1.1 Trace de conduit: octet J1

Il s'agit du premier octet du conteneur virtuel, sa position est indiquée par le pointeur AU-n (n = 3, 4) ou TU-3 correspondant. Cet octet est utilisé pour transmettre d'une façon répétitive un identificateur de point d'accès de conduit, permettant ainsi à un terminal récepteur du conduit de vérifier la continuité de sa connexion avec l'émetteur souhaité. A l'intérieur d'un réseau national ou du domaine d'un opérateur unique, cet identificateur de point d'accès de conduit peut utiliser soit une chaîne de 64 caractères en format libre, soit le format d'identificateur de point d'accès défini dans l'article 3/G.831. Le format d'identificateur de point d'accès de section défini dans l'article 3/G.831 sera utilisé aux frontières internationales ou aux frontières entre réseaux d'opérateurs différents, sauf accord mutuel entre les opérateurs fournissant le service de transport. Lorsque le format d'identificateur de point d'accès de section défini dans l'article 3/G.831 est transmis, il sera répété quatre fois dans le champ de 64 octets.

Une trame de 16 octets est définie pour la transmission des identificateurs de point d'accès se conformant à la définition de l'article 3/G.831. Cette trame de 16 octets est identique à la trame de 16 octets définis dans la description de l'octet J0 dans 9.2.2.2.

9.3.1.2 Parité BIP-8 de conduit: octet B3

Un octet est alloué dans chaque conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 pour une fonction de supervision d'erreur de conduit. Cette fonction utilisera un code de parité BIP-8 avec une parité paire. La parité BIP-8 est calculée sur tous les bits du conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 précédent avant embrouillage. La parité BIP-8 calculée est placée dans l'octet B3 du conteneur en cours avant embrouillage.

9.3.1.3 Etiquette de signal: octet C2

Un octet est alloué pour indiquer la composition ou le statut de maintenance du conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3. Le Tableau 7 ci-dessous donne la valeur de cet octet code en hexadécimal.

TABLEAU 7/G.707

Codage de l'octet C2

bits les plus significatifs 1 2 3 4	bits les moins significatifs 5 6 7 8	code hexadécimal (Note 1)	interprétation
0 0 0 0	0 0 0 0	00	non équipé ou supervision non équipée (Note 2)
0 0 0 0	0 0 0 1	01	équipé - non spécifique (Note 3)
0 0 0 0	0 0 1 0	02	structure de groupe TUG
0 0 0 0	0 0 1 1	03	unité d'affluent verrouillée (Note 4)
0 0 0 0	0 1 0 0	04	mappage asynchrone de débits de 34 368 kbit/s ou 44 736 kbit/s dans le conteneur 3
0 0 0 1	0 0 1 0	12	mappage asynchrone du débit de 139 264 kbit/s dans le conteneur 4
0 0 0 1	0 0 1 1	13	mappage ATM
0 0 0 1	0 1 0 0	14	mappage MAN (DQDB) (Note 5)
0 0 0 1	0 1 0 1	15	mappage FDDI (Note 5)
1 1 1 1	1 1 1 0	FE	mappage spécifique de signal de test O.181 (Note 6)
1 1 1 1	1 1 1 1	FF	signal VC-AIS (Note 7)

MAN réseau urbain (*metropolitan area network*)

DQDB file d'attente répartie sur deux bus (*distributed queue dual bus*)

FDDI interface de données avec distribution par fibre (*fibre distributed data interface*)

NOTES

- 1 245 codes de réserve sont prévus pour un usage futur.
- 2 La valeur "0" indique "conduit de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 non équipé ou supervision non équipée". Cette valeur doit être générée si la section est complète mais sans équipement de conduit de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 au départ.
- 3 La valeur "1" n'est à utiliser que s'il n'existe pas de code de mappage défini dans le tableau ci-dessus. Les conditions suivantes sont définies pour des équipements anciens (c'est-à-dire conçus pour ne transmettre que les valeurs "0" et "1") :
 - pour la compatibilité amont, l'équipement ancien doit interpréter toute valeur reçue, autre que "0", comme indiquant un état équipé;
 - pour la compatibilité aval, la réception d'une valeur "1" issue d'un équipement ancien ne doit pas déclencher une alarme de discordance entre étiquettes de signal dans un nouvel équipement.
- 4 Pour des raisons de compatibilité amont, le code "03" continuera à être interprété comme défini précédemment même si les mappages de mode de bit synchrone verrouillés ne sont plus définis.
- 5 Les mappages pour les MAN (DQDB) et les interfaces FDDI appellent une étude ultérieure.
- 6 Tout mappage défini dans la Recommandation O.181 et ne correspondant pas à un mappage défini dans la Recommandation G.707 entre dans cette catégorie.
- 7 Uniquement pour des réseaux prenant en charge le transport de signaux de connexion tandem.
- 8 L'identification de la charge utile comme structure d'unité AU-4 ou AU-3 peut être faite en vérifiant les octets Y de la zone de pointeurs de l'unité AU-n.

9.3.1.4 Statut du conduit: octet G1

Un octet est alloué pour renvoyer à une source terminaison de chemin de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 le statut et la performance déterminés par un collecteur de terminaison de chemin. Cette caractéristique permet de superviser le statut et la performance de l'ensemble du

conduit duplex, soit à chaque extrémité, soit à un point quelconque du chemin. L'allocation des bits de l'octet G1 est donnée par la Figure 9-6.

Les bits 1 à 4 véhiculent le nombre de blocs à bits entrelacés pour lesquels le collecteur de terminaison de chemin a détecté une erreur à l'aide du code BIP-8 (octet B3) de conduit. Ce nombre comporte neuf valeurs autorisées, à savoir de 0 à 8 erreurs. Les sept autres valeurs pouvant être représentées par ces quatre éléments binaires ne peuvent résulter que d'une situation sans rapport avec l'état du conduit: elles seront donc interprétées comme un nombre nul d'erreurs.

On positionne le bit 5 sur 1 pour signaler une indication de défaut distant (RDI) (*remote defect indication*) du conduit de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3; sinon, ce bit est mis à 0. L'indication RDI du conduit de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 est renvoyée à la source de terminaison de chemin si le collecteur de terminaison de chemin décèle une défaillance de signal de chemin ou une défaillance de signal de serveur d'unité AU-4-Xc/AU-4/AU-3 ou de groupe TU-3. L'indication RDI ne traduit pas les défauts distants d'adaptation ou de charge utile; elle signale les défauts de connectivité et de serveur. La Recommandation G.783 fournit des renseignements supplémentaires.

On réserve les bits 6 et 7 pour une utilisation facultative dont les modalités sont décrites en VII.1. Lorsqu'ils ne font pas l'objet d'une telle utilisation, ces bits seront positionnés sur 00 ou 11. Il est nécessaire d'employer un récepteur pour pouvoir ignorer le contenu des bits en question. L'utilisation facultative est laissée à l'appréciation du détenteur de la source de terminaison de chemin qui engendre l'octet G1.

Le bit 8 est alloué pour une utilisation ultérieure. La valeur de ce bit n'est pas définie et le récepteur doit en ignorer le contenu.

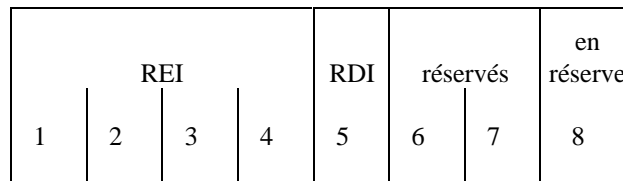


FIGURE 9-6/G.707

Statut de conduit de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3 (octet G1)

NOTE - Pour assurer la compatibilité amont avec des équipements conformes à la version de la Recommandation I.432 publiée en 1993, les nouveaux équipements peuvent recourir au code "100" ou "111" dans les bits 5 à 7 de l'octet G1 en vue d'indiquer une perte de délimitation de cellule (LCD) (*loss of cell delineation*) distante. Cette possibilité n'est offerte aux nouveaux équipements qu'en cas d'interfonctionnement avec des équipements anciens.

9.3.1.5 Canaux d'utilisateur de conduit: octets F2 et F3

Ces deux octets sont attribués pour les besoins de communication de l'utilisateur entre les éléments du conduit et dépendent de la charge utile.

9.3.1.6 Indicateur de position: octet H4

Cet octet constitue un indicateur de position généralisé pour les charges utiles et peut être spécifique de la charge utile (l'octet H4 par exemple peut être utilisé comme indicateur de position de multitrame pour le conteneur VC-2/VC-1).

9.3.1.7 Canal de commutation de protection automatique (APS): octet K3 (b1-b4)

Ces bits sont alloués pour la signalisation APS de protection aux niveaux du conduit de conteneur VC-4/3.

9.3.1.8 Octet d'opérateur de réseau: octet N1

Cet octet est alloué afin de fournir une fonction de supervision de connexion tandem (TCM) (*tandem connection monitoring*). Les Annexes C et D détaillent les deux mises en oeuvre possibles de la fonction TCM d'ordre supérieur.

9.3.1.9 Réserve: octet K3 (b5-b8)

Cet octet est alloué pour une utilisation ultérieure. Ces bits n'ont pas de valeur définie et le récepteur doit en ignorer le contenu.

9.3.2 En-tête POH de conteneur VC-2/VC-1

Les octets V5, J2, N2 et K4 sont alloués pour l'en-tête POH des conteneurs VC-2/VC-1. L'octet V5 est le premier de la multitrame et sa position est indiquée par le pointeur d'unité TU-2/TU-1. La Figure 8-10 donne la position de ces octets dans la multitrame.

NOTE - L'information dépendant ou non de la charge utile est communiquée par des codages différents des bits 5 à 7 de l'octet V5 et 5 à 7 de l'octet K4.

9.3.2.1 Octet V5

L'octet V5 assure les fonctions de contrôle d'erreurs, d'étiquetage du signal et de description du statut du conduit de conteneur VC-2/VC-1. L'allocation des bits de l'octet V5 est spécifiée dans les alinéas ci-après et est illustrée par la Figure 9-7.

Les bits 1 et 2 servent à superviser les caractéristiques d'erreur. Une procédure de parité de bits entrelacée (BIP) est spécifiée. Le bit 1 est positionné de sorte que tous les bits impairs (1, 3, 5 et 7) de tous les octets des conteneurs précédents VC-2/VC-1 ont une parité paire et le bit 2 est fixé de même pour les bits pairs (2, 4, 6 et 8).

On notera que le calcul de parité BIP-2 comprend les octets de l'en-tête POH de conteneur VC-2/VC-1 mais exclut les octets V1, V2, V3 (sauf quand ils sont utilisés pour une justification négative) et V4.

Le bit 3 est une indication d'erreur distante (REI) (*remote error indication*) du conduit de conteneur VC-2/VC-1 qui est positionnée en 1 et renvoyée au départ du conduit en cas de détection d'une ou de plusieurs erreurs par la parité BIP-2 et positionnée à zéro en cas contraire.

Le bit 4 est une indication de défaillance distante (RFI) (*remote failure indication*) dans le conduit de conteneur VC-2/VC-1. Ce bit est mis à un si une défaillance est déclarée et mis à zéro dans le cas contraire. L'indication RFI de conduit de conteneur VC-2/VC-1 est renvoyée par le point de terminaison conteneurs VC-2/VC-1.

NOTE - Une défaillance est un défaut qui persiste au-delà de la durée maximale impartie aux mécanismes de protection du système de transmission.

Les bits 5 à 7 fournissent l'étiquette du signal de conteneur VC-2/VC-1. Huit valeurs binaires sont possibles pour ces trois bits. La valeur 000 indique "conduit de conteneur VC-2/VC-1 non équipé". La valeur 001 est utilisée par les équipements anciens pour indiquer "conduit de conteneur VC-2/VC-1 équipé - charge utile non spécifique". D'autres valeurs sont utilisées par les équipements nouveaux pour indiquer des mappages spécifiques, comme le montre la Figure 9-7. La valeur restante est réservée et sera définie pour un mappage spécifique de conteneur VC-2/VC-1. Toute valeur reçue différente de 000 indique un conduit de conteneur VC-2/VC-1 équipé.

Le bit 8 est positionné sur 1 pour indiquer une indication de défaut distant (RDI) du conduit de conteneur VC-2/VC-1; sinon, ce bit est mis à 0. L'indication RDI du conduit de conteneur VC-2/VC-1 est renvoyée à la source de terminaison de chemin si le collecteur de terminaison de chemin décèle une défaillance de signal de chemin ou une défaillance de signal de serveur de groupe

TU-2/TU-1. L'indication RDI ne traduit pas les défauts distants d'adaptation ou de charge utile; elle signale les défauts de connectivité et de serveur. La Recommandation G.783 fournit des renseignements supplémentaires.

BIP-2		REI	RFI	étiquette de signal			RDI
1	2	3	4	5	6	7	8

Codage de l'indicateur REI: 0 = 0 erreurs

1 = 1 erreur ou plus

Codage de l'étiquette de signal:

b5	b6	b7	Signification
0	0	0	non équipé ou supervision non équipée
0	0	1	équipé - non spécifique (Note 1)
0	1	0	asynchrone
0	1	1	synchrone bit (Note 2)
1	0	0	synchrone octet
1	0	1	réservé pour une utilisation ultérieure
1	1	0	mappage spécifique de signal de test O.181 (Note 3)
1	1	1	signal VC-AIS (Note 4)
NOTES			
<p>1 La valeur "1" ne doit être utilisée que dans les cas où il n'est défini aucun mappage dans le tableau ci-dessus. Les conditions suivantes s'appliquent à l'interfonctionnement avec des équipements anciens (c'est-à-dire conçus pour ne transmettre que les valeurs "0" et "1"):</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour une compatibilité amont, des équipements anciens interpréteront toute valeur reçue différente de "0" comme une condition équipée; - pour une compatibilité aval, un équipement recevant une valeur "1" envoyé par un équipement ancien ne générera pas d'alarme de discordance d'étiquette de signal. <p>2 Dans le cas du conteneur VC-12, le code "3" continuera, à des fins de compatibilité amont, à être interprété comme défini précédemment, même si le bit de mappage synchrone du signal à 2048 kbit/s n'est plus défini.</p> <p>3 Tout mappage défini dans la Recommandation O.181 et ne correspondant pas à un mappage défini dans la Recommandation G.707 entre dans cette catégorie.</p> <p>4 Uniquement pour des réseaux prenant en charge le transport de signaux de connexion tandem.</p>			

FIGURE 9-7/G.707

Octet V5 d'en-tête POH de conteneur VC-2/VC-1

9.3.2.2 Trace de conduit: octet J2

L'octet J2 sert à transmettre périodiquement un identificateur de point d'accès à un conduit de niveau inférieur, de manière à ce qu'un terminal récepteur de conduit puisse vérifier la continuité de sa connexion jusqu'à l'émetteur prévu. Cet identificateur de point d'accès de conduit utilise le format défini dans l'article 3/G.831. Une trame de 16 octets est définie pour la transmission de cet identificateur de point d'accès. Elle est identique à la trame de 16 octets définie dans 9.2.2.2 pour l'octet J0.

NOTE - Un texte supplémentaire doit être fourni pour couvrir les aspects relatifs à l'interfonctionnement.

9.3.2.3 Octet d'opérateur de réseau: octet N2

Cet octet est alloué en vue de fournir une fonction de supervision de connexion tandem (TCM). Les détails concernant la mise en oeuvre de la fonction TCM d'ordre inférieur sont donnés dans l'Annexe E.

9.3.2.4 Canal de commutation de protection automatique (APS) (*automatic protection switching*): octet K4 (b1-b4)

Ces bits sont alloués pour une signalisation APS concernant le niveau du conduit d'ordre inférieur.

9.3.2.5 Bits réservés de l'octet K4 (b5-b7)

On réserve les bits 5 à 7 de l'octet K4 pour une utilisation facultative dont les modalités sont décrites en VII.2. Lorsqu'ils ne font pas l'objet d'une telle utilisation, ces bits seront positionnés sur "000" ou "111". Il est nécessaire d'employer un récepteur pour pouvoir ignorer le contenu des bits en question. L'utilisation facultative est laissée à l'appréciation du détenteur de la source de terminaison de chemin qui engendre l'octet K4.

9.3.2.6 Réserve: octet K4 (b8)

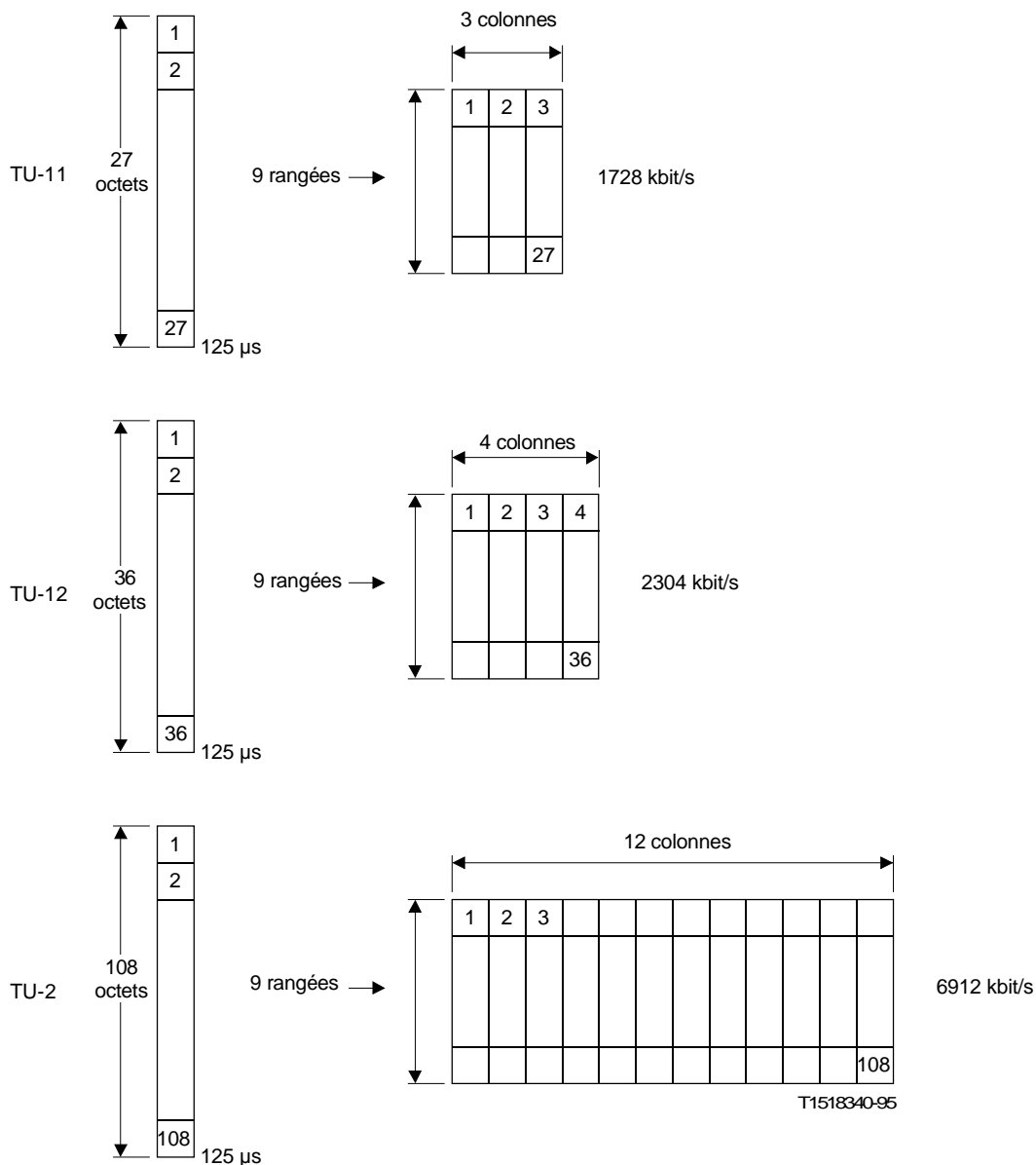
Ce bit est alloué pour une utilisation ultérieure. Il n'a pas de valeur définie et le récepteur doit en ignorer le contenu.

10 Mappage d'affluents dans les conteneurs VC-n

10.1 Mappage de signaux de type G.702

Le traitement des affluents asynchrones et synchrones définis actuellement dans la Recommandation G.702 doit être possible.

La Figure 10-1 donne les tailles et les formats des unités TU-1 et TU-2.



NOTE – Les octets du pointeur d'unité d'affluent (V1 à V4) sont situés dans l'octet 1 (au moyen d'une multiframe de 4 trames).

FIGURE 10-1/G.707

Tailles et formats des unités TU-1 et TU-2

10.1.1 Mappage dans un conteneur VC-4

10.1.1.1 Mappage asynchrone à 139 264 kbit/s

Un signal à 139 264 kbit/s peut être mappé dans un conteneur VC-4 d'une trame de module STM-1, comme indiqué par les Figures 10-2 et 10-3.

Le conteneur VC-4 se compose de neuf octets (1 colonne) d'en-tête de conduit (POH) (*path overhead*) et d'une structure de charge utile de 9 rangées × 260 colonnes (voir la Figure 10-2).

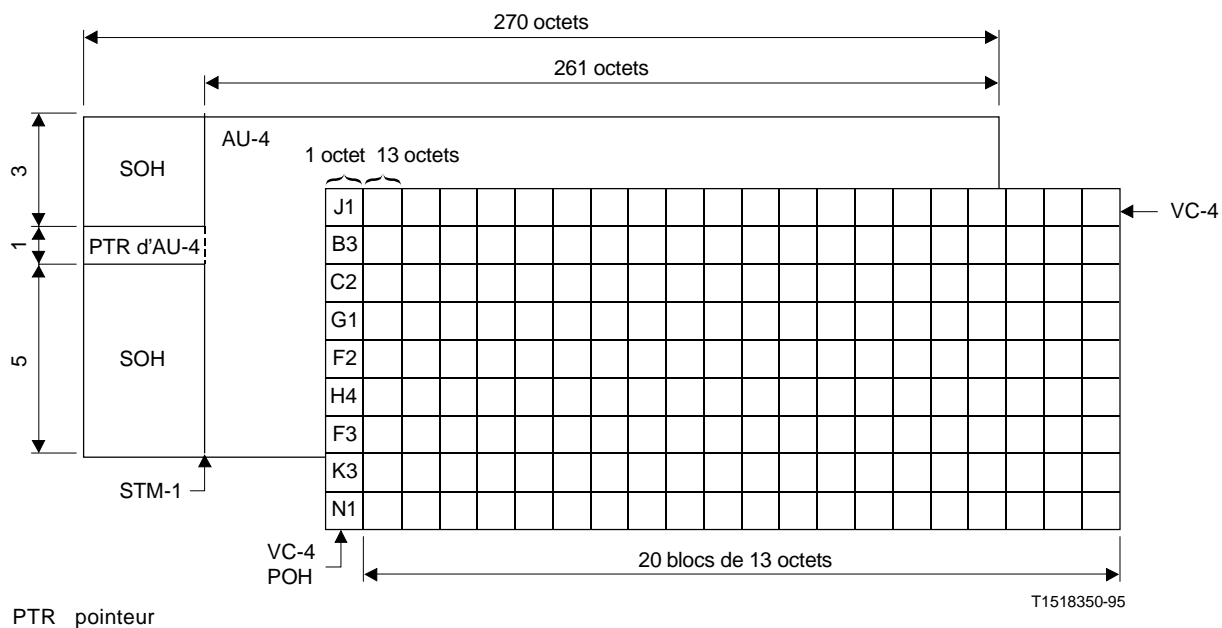


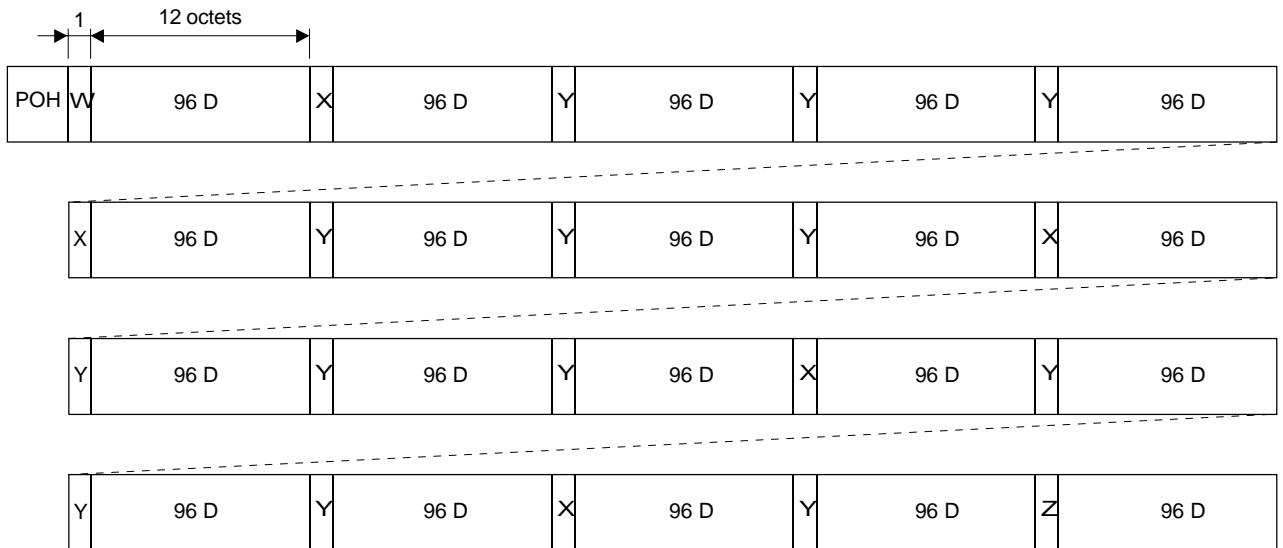
FIGURE 10-2/G.707

**Multiplexage de conteneur VC-4 dans un module STM-1
et structure de bloc de conteneur VC-4 pour
un mappage asynchrone à 139 264 kbit/s**

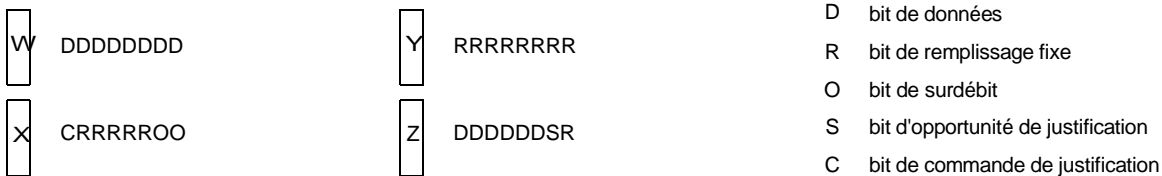
Cette charge utile peut servir à véhiculer un signal à 139 264 kbit/s:

- chacune des neuf rangées est divisée en 20 blocs de 13 octets chacun (voir la Figure 10-2);
- chaque rangée contient un bit d'opportunité de justification (S) et cinq bits de commande de justification (C) (voir la Figure 10-3);
- le premier octet de chaque bloc se compose:
 - de huit bits de données (D) (octet W); ou
 - de huit bits de remplissage fixe (R) (octet Y); ou
 - d'un bit de commande de justification (C) plus cinq bits de remplissage fixe (R) plus deux bits d'en-tête (O) (octet X); ou
 - de six bits de données (D) plus un bit d'opportunité de justification (S) plus un bit de remplissage fixe (R) (octet Z).
- les 12 derniers octets de chaque bloc se composent de bits de données (D).

La Figure 10-3 présente l'ensemble de ces octets.



T1522990-96



NOTE – Cette figure représente une des neuf rangées de la structure du conteneur VC-4.

FIGURE 10-3/G.707

Mappage asynchrone d'un affluent à 139 264 kbit/s dans un conteneur VC-4

Les bits d'en-tête (O) sont réservés pour des besoins futurs de communication d'en-tête.

L'ensemble des cinq bits de commande de justification (C) de chaque rangée sert à commander le bit d'opportunité de justification (S) correspondant. CCCCC = 00000 signifie que le bit S est un bit d'information. CCCCC = 11111 signifie que le bit S est un bit de justification.

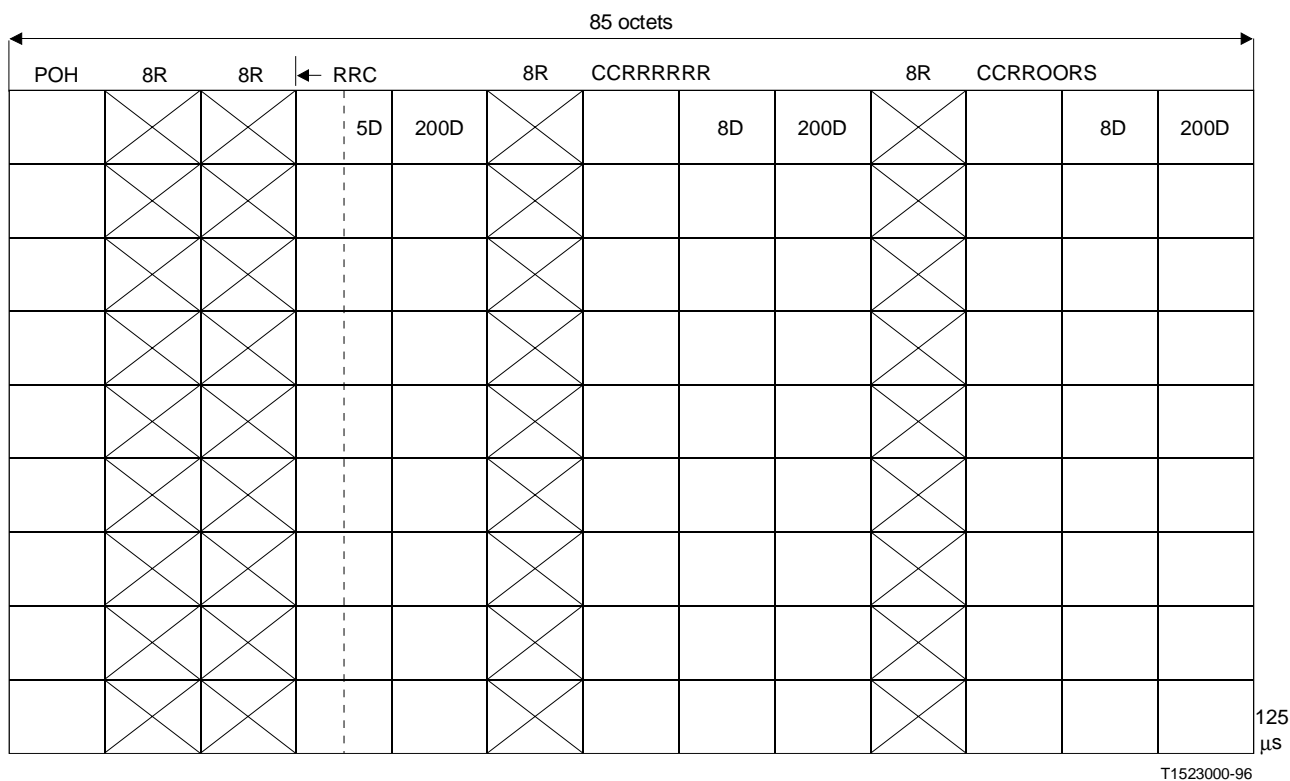
Une décision majoritaire doit intervenir pour prendre la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation afin d'assurer la protection contre des erreurs binaires simples et doubles sur les bits C.

La valeur contenue dans le bit S quand il sert de bit de justification n'est pas définie. Le récepteur est tenu de ne pas tenir compte de la valeur contenue dans ce bit chaque fois qu'il sert de bit de justification.

10.1.2 Mappage dans un conteneur VC-3

10.1.2.1 Mappage asynchrone à 44 736 kbit/s

Un signal à 44 736 kbit/s peut être mappé dans un conteneur VC-3, comme indiqué par la Figure 10-4.



- R bit de remplissage fixe
- C bit de commande de justification
- S bit d'opportunité de justification
- D bit de données
- O bit de surdébit

FIGURE 10-4/G.707

Mappage asynchrone d'un affluent à 44 736 kbit/s dans un conteneur VC-3

Le conteneur VC-3 se compose de neuf sous-trames toutes les 125 μs. Chaque sous-trame comprend un octet d'en-tête POH de conteneur VC-3, 621 bits de données, un ensemble de cinq bits de commande de justification, un bit d'opportunité de justification et deux bits de canal de communication d'en-tête. Les autres bits sont des bits de remplissage fixe (R). Les bits O sont réservés aux besoins futurs de communication d'en-tête.

L'ensemble des cinq bits de commande de justification (S) sert à commander le bit d'opportunité de justification (S). CCCCC = 00000 signifie que le bit S est un bit de données. CCCCC = 11111 signifie que le bit S est un bit de justification. Un vote majoritaire doit intervenir pour prendre la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation afin d'assurer la protection contre les erreurs binaires simples et doubles sur les bits C.

La valeur contenue dans le bit S n'est pas définie quand il sert de bit de justification. Le récepteur est tenu de ne pas tenir compte de sa valeur chaque fois qu'il sert de bit de justification.

10.1.2.2 Mappage asynchrone à 34 368 kbit/s

Un signal à 34 368 kbit/s peut être mappé dans un conteneur VC-3, comme indiqué par la Figure 10-5.

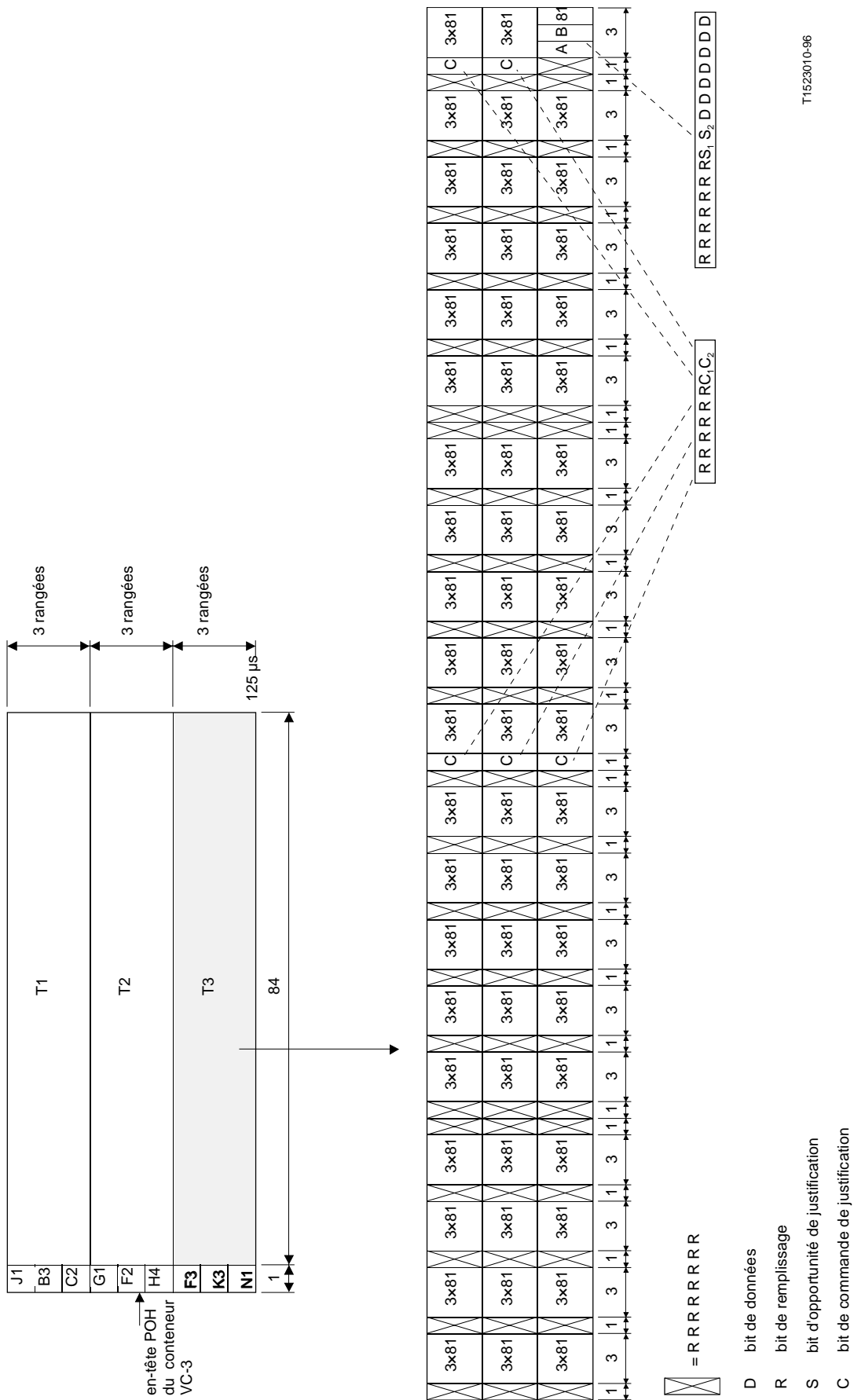


FIGURE 10-5/G.707

Mappage asynchrone d'un affluent à 34 368 kbit/s dans un conteneur VC-3

Le conteneur VC-3 comprend, en plus de son en-tête POH, une charge utile de 9×84 octets toutes les 125 μ s. Cette charge utile est divisée en 3 sous-trames, chaque sous-trame se composant:

- de 1431 bits de données (D)
- de deux ensembles de cinq bits de commande de justification (C_1 , C_2)
- de deux bits d'opportunité de justification (S_1 , S_2)
- de 573 bits de remplissage fixe (R).

Deux ensembles de cinq bits de commande de justification, C_1 et C_2 , sont utilisés pour commander les deux bits d'opportunité de justification, S_1 et S_2 respectivement.

$C_1C_1C_1C_1C_1 = 00000$ signifie que S_1 est un bit de données et $C_1C_1C_1C_1C_1 = 11111$ signifie que S_1 est un bit de justification. Les bits C_2 commandent S_2 de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour prendre la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs binaires simples et doubles sur les bits C.

La valeur contenue dans S_1 et S_2 n'est pas définie quand il s'agit de bits de justification. Le récepteur ne doit pas tenir compte de leur valeur chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.

NOTE - Le même mappage pourra être utilisé pour les bits ou octets à 34 368 kbit/s synchrones. En pareils cas, le bit S_1 doit être un bit de remplissage fixe et le bit S_2 un bit de données. En donnant aux bits C_1 la valeur 1 et aux bits C_2 la valeur 0, un dispositif de désynchronisation commun peut être utilisé pour les mappages asynchrone et synchrone à 34 368 kbit/s.

10.1.3 Mappage d'affluents dans un conteneur VC-2

10.1.3.1 Mappage asynchrone à 6312 kbit/s

Un signal à 6312 kbit/s peut être mappé dans un conteneur VC-2. La Figure 10-6 le représente sur une période de 500 μ s.

V5	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ DDDS ₁ S ₂ R	(24 × 8) D		125 μs
J2	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ DDDS ₁ S ₂ R	(24 × 8) D		250 μs
N2	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ DDDS ₁ S ₂ R	(24 × 8) D		375 μs
K4	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	C ₁ C ₂ OOODR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C ₁ C ₂ DDDS ₁ S ₂ R	(24 × 8) D		500 μs

D bit de données

S bit d'opportunité de justification

R bit de remplissage fixe

C bit de commande de justification

O bit d'en-tête

FIGURE 10-6/G.707

Mappage asynchrone d'un affluent à 6312 kbit/s

Le conteneur VC-2 comprend, en plus de son en-tête POH, 3152 bits de données, 24 bits de commande de justification, huit bits d'opportunité de justification et 32 bits de canal de communication d'en-tête. Les bits restants sont des bits de remplissage fixe (R). Les bits O sont réservés aux besoins futurs de communication par en-tête.

Deux ensembles (C₁, C₂) de trois bits de commande de justification sont utilisés pour commander les bits d'opportunité de justification, respectivement S₁ et S₂.

C₁C₁C₁ = 000 signifie que S₁ est un bit de données et C₁C₁C₁ = 111 signifie que S₁ est un bit de justification. C₂ commande S₂ de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour prendre la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs binaires simples sur les bits C.

La valeur contenue dans S₁ et S₂ quand il s'agit de bits de justification n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.

10.1.3.2 Mappage synchrone de bits à 6312 kbit/s

La Figure 10-7 représente le mappage synchrone binaire pour affluents à 6312 kbit/s.

On notera qu'un dispositif de désynchronisation commun peut être utilisé pour les mappages asynchrones et synchrones binaires.

V5	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	125 μs
RRRRRRRR	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	1 Ø D D D R D R	(24 × 8) D		
J2	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	250 μs
RRRRRRRR	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	1 Ø D D D R D R	(24 × 8) D		
N2	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	375 μs
RRRRRRRR	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	1 Ø D D D R D R	(24 × 8) D		
K4	DDDDDDDR	(24 × 8) D	RRRRRRRR	500 μs
RRRRRRRR	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
DDDDDDDD	1 Ø O O O O D R	(24 × 8) D	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	1 Ø D D D R D R	(24 × 8) D		

D bit de données

R bit de remplissage fixe

O bit d'en-tête

FIGURE 10-7/G.707

Mappage synchrone des bits d'un affluent à 6312 kbit/s

10.1.3.3 Mappage synchrone d'octets à 6312 kbit/s

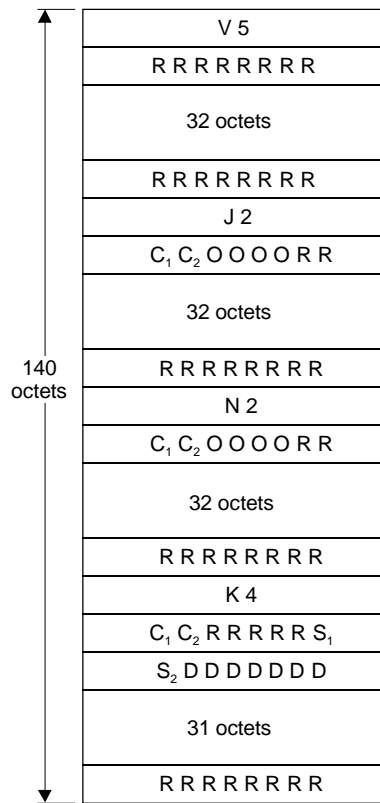
Appelle une étude ultérieure.

10.1.4 Mappage dans un conteneur VC-12

NOTE - Se référer à l'article 7/G.803 pour une recommandation de critères de sélection s'appliquant au choix d'un mappage de débit primaire.

10.1.4.1 Mappage asynchrone à 2048 kbit/s

Un signal à 2048 kbit/s peut être mappé dans un conteneur VC-12, comme le montre la Figure 10-8 sur une période de 500 μs.



T1523020-96

- D bit de données
- R bit(s) de remplissage fixe
- O bit d'en-tête
- S bit d'opportunité de justification
- C bit de commande de justification

FIGURE 10-8/G.707

Mappage synchrone d'un affluent à 2048 kbits/s

Le conteneur VC-12 comprend, en plus de l'en-tête POH de conteneur VC-1, 1023 bits de données, six bits de commande de justification, deux bits d'opportunité de justification et huit bits de canal de communication d'en-tête. Les bits restants sont des bits de remplissage fixe (R). Les bits O sont réservés aux besoins futurs de communication d'en-tête.

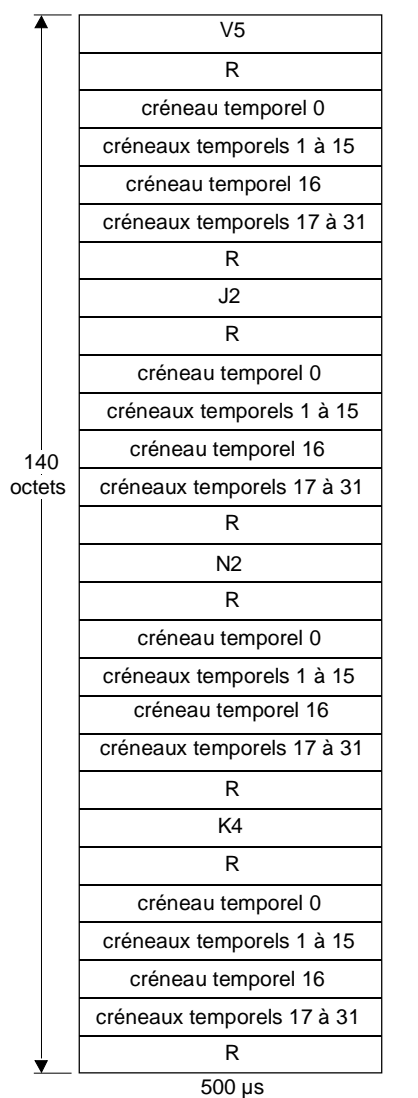
Deux ensembles (C_1 , C_2) de trois bits de commande de justification sont utilisés pour commander les deux bits d'opportunité de justification, respectivement S_1 et S_2 . $C_1C_1C_1 = 000$ signifie que S_1 est un bit de données et $C_1C_1C_1 = 111$ signifie que S_1 est un bit de justification. C_2 commande S_2 de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour prendre la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs binaires simples sur les bits C.

La valeur contenue dans S_1 et S_2 quand il s'agit de bits de justification n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.

10.1.4.2 Mappage synchrone d'octets à 2048 kbit/s

La Figure 10-9 indique le mappage synchrone d'octets pour des affluents à 2048 kbit/s structurés conformément à la Recommandation G.704 employant la signalisation par canal sémaphore

(CCS) (*common channel signalling*) ou la signalisation par canal associé (CAS) (*channel associated signalling*).



T1523030-96

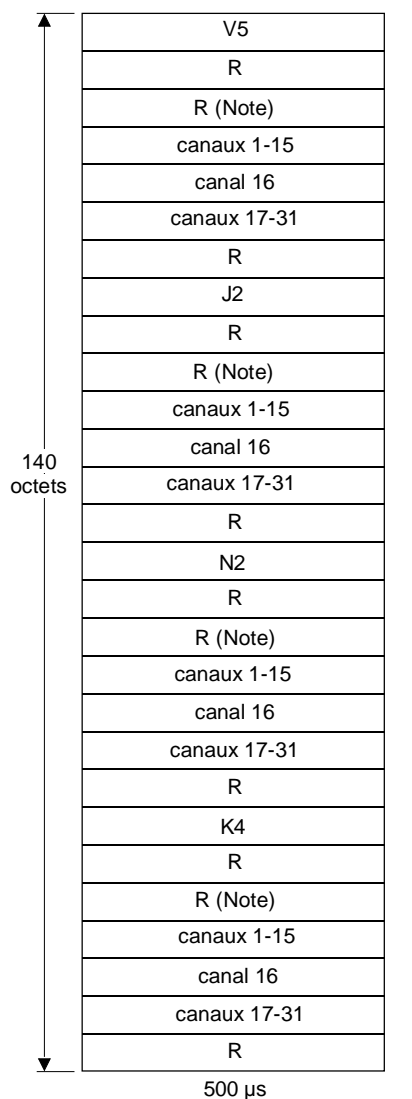
R octet de remplissage fixe

FIGURE 10-9/G.707

Mappage synchrone d'octets d'affluents à 2048 kbit/s (30 canaux avec signalisation par canal sémaphore ou signalisation par canal associé)

10.1.4.3 Mappage synchrone d'octets à 31 × 64 kbit/s

Le mappage synchrone d'octets de 31 affluents à 64 kbit/s est indiqué par la Figure 10-10.



T1523040-96

R octet de remplissage fixe

NOTE - L'insertion à cet endroit d'un créneau temporel 0 conformément à la Recommandation G.704 donnerait comme résultat le mappage décrit par la Figure 10-9.

FIGURE 10-10/G.707

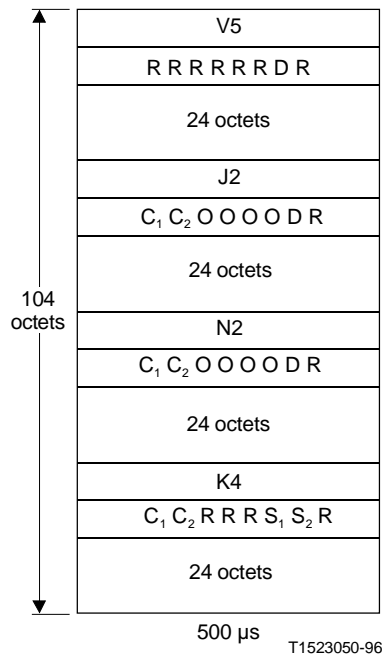
Mappage de bit synchrone pour 31 × 64 kbit/s

10.1.5 Mappage d'affluents dans un conteneur VC-11

NOTE - Se référer à l'article 7/G.803 pour une recommandation de critères de sélection du mappage de débit primaire.

10.1.5.1 Mappage asynchrone à 1544 kbit/s

Un signal à 1544 kbit/s peut être mappé dans un conteneur VC-11, comme l'indique la Figure 10-11 sur une période de 500 μs.



- D bit de données
- O bit d'en-tête
- C bit de commande de justification
- S bit d'opportunité de justification
- R bit de remplissage fixe

FIGURE 10-11/G.707

Mappage asynchrone d'affluents à 1544 kbit/s

Le conteneur VC-11 comprend, en plus de l'en-tête POH de conteneur VC-1, 771 bits de données, six bits de commande de justification, deux bits d'opportunité de justification et huit bits de canal de communication d'en-tête. Les autres bits sont des bits de remplissage fixe (R). Les huit bits O sont réservés aux besoins futurs de communication.

Deux ensembles (C_1 , C_2) de trois bits de commande de justification sont utilisés pour commander les deux bits d'opportunité de justification, respectivement S_1 et S_2 .

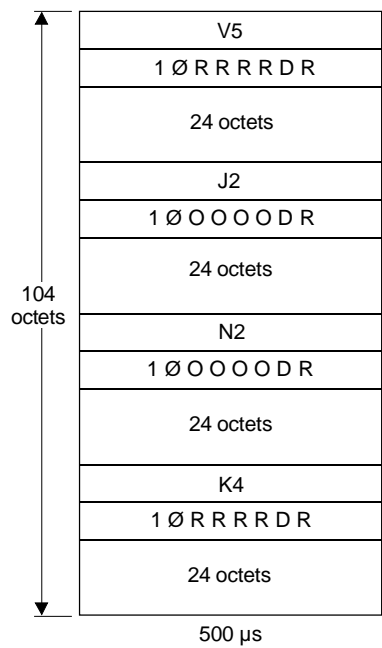
$C_1C_1C_1 = 000$ signifie que S_1 est un bit de données et $C_1C_1C_1 = 111$ signifie que S_1 est un bit de justification. C_2 commande S_2 de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour prendre la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs binaires simples sur les bits C.

La valeur contenue dans S_1 et S_2 n'est pas définie quand il s'agit de bits de justification. Le récepteur ne doit pas tenir compte de leur valeur contenue quand ils sont utilisés comme bits de justification.

10.1.5.2 Mappage synchrone de bits à 1544 kbit/s

La Figure 10-12 représente le mappage synchrone des bits d'affluents à 1544 kbit/s.

On notera qu'un dispositif commun de désynchronisation peut être utilisé pour les mappages asynchrones et synchrones binaires.



T1523060-96

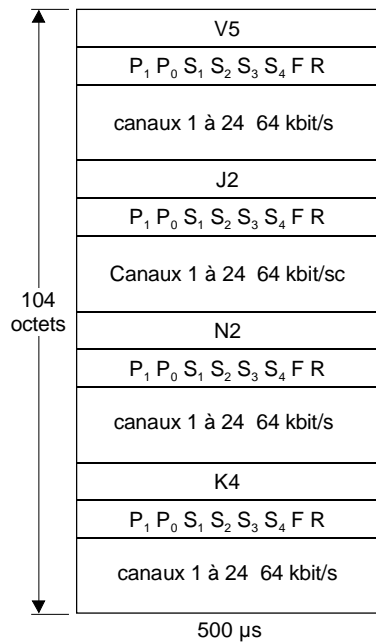
- D bit de données
- R bit de remplissage fixe
- O bit d'en-tête

FIGURE 10-12/G.707

Mappage synchrone de bits pour un affluent à 1544 kbit/s

10.1.5.3 Mappage synchrone d'octets à 1544 kbit/s

La Figure 10-13 décrit le mappage synchrone d'octets pour des affluents à 1544 kbit/s.



T1523070-96

- F bit de verrouillage de trame pour un affluent à 1544 kbit/s
- S bit de signalisation
- R bit de remplissage fixe
- P₁ P₀ indicateur de phase de signalisation
- P₁ P₀ 00 sur le premier octet de signalisation de la multitrame

FIGURE 10-13/G.707

Mappage synchrone d'octets pour des affluents à 1544 kbit/s

Les bits S₁ à S₄ contiennent la signalisation pour les 24 canaux à 64 kbit/s. La phase des bits de signalisation peut être indiquée dans les bits P₁ et P₀, comme illustré par la Figure 10-14. L'utilisation des bits P est optionnelle, du fait que la méthode de signalisation par canal sémaphore et certaines des méthodes de signalisation canal par canal (Recommandation G.704) n'ont pas besoin des bits P. Les attributions de signalisation hors créneau temporel pour l'une des méthodes de signalisation canal par canal sont décrites à la Figure 10-15.

état 2				état 4				état 16				P ₁	P ₀
S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	P ₁	P ₀
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	0	0
A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	0	0
A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	0	0
A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	0	0
A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	0	0
A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	0	0
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	0	1
A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	0	1
A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	0	1
A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	B ₁₃	B ₁₄	B ₁₅	B ₁₆	B ₁₃	B ₁₄	B ₁₅	B ₁₆	0	1
A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	B ₁₇	B ₁₈	B ₁₉	B ₂₀	B ₁₇	B ₁₈	B ₁₉	B ₂₀	0	1
A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	B ₂₁	B ₂₂	B ₂₃	B ₂₄	B ₂₁	B ₂₂	B ₂₃	B ₂₄	0	1
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	1	0
A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	1	0
A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	1	0
A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	1	0
A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	1	0
A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	1	0
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	1	1
A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	1	1
A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	1	1
A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	B ₁₃	B ₁₄	B ₁₅	B ₁₆	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₅	D ₁₆	1	1
A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	B ₁₇	B ₁₈	B ₁₉	B ₂₀	D ₁₇	D ₁₈	D ₁₉	D ₂₀	1	1
A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	B ₂₁	B ₂₂	B ₂₃	B ₂₄	D ₂₁	D ₂₂	D ₂₃	D ₂₄	1	1

T1518470-95

FIGURE 10-14/G.707

**Assignations de signalisation hors créneau temporel
(exploitation de signalisation à 24 canaux)**

numéro de trame	n	n + 1	n + 2	n + 3	n + 4	n + 5	n + 6	n + 7
emploi du bit S_i ($i = 1, 2, 3, 4$)	F_s	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	X
(Notes 1, 4)	(Note 2)	(Note 3)					(Note 5)	

NOTES

- 1 Chaque bit S_i ($i = 1, 2, 3, 4$) constitue une multitrame de signalisation indépendante sur huit trames. S_i comprend en lui-même l'indicateur de phase, de sorte que les bits PP ne peuvent pas être utilisés pour l'indicateur de phase.
- 2 Les bits F_s sont composés de 0 et de 1 alternés, ou bien ils ont la configuration numérique suivante à 48 éléments binaires:

A101011011 0000011001 1010100111 0011110110 10000101

S'agissant de la configuration numérique à 48 éléments, le bit "A" est habituellement fixé à l'état 1 et réservé pour une utilisation optionnelle. Cette configuration est générée au moyen du polynôme ci-après (voir la Recommandation X.50):

$$X^7 + X^4 + 1$$

- 3 Le bit Y_j ($j = 1$ à 6) véhicule des informations de signalisation canal par canal ou de maintenance. Quand la configuration à 48 éléments binaires est adoptée comme signal de verrouillage de la trame F_s , chaque bit Y_j ($j = 1$ à 6) peut être à trames multiples, ce qui donne:

$$Y_{j1}, Y_{j2}, \dots, Y_{j12}$$

Le bit Y_{j1} véhicule la configuration de verrouillage de trame à 16 éléments binaires ci-après, engendrée au moyen du même polynôme que pour la configuration à 48 éléments binaires:

A011101011011000

Le bit "A" est habituellement fixé à 1 et est réservé pour une utilisation facultative. Chaque bit Y_{ji} ($i = 2$ à 12) véhicule des informations de signalisation canal par canal pour les circuits à débit sous-multiple et/ou des informations de maintenance.

- 4 Les bits S_i (F_s, Y_1, \dots, Y_6 , et X), tous fixés à l'état 1, indiquent un signal d'indication d'alarme (AIS) pour six canaux à 64 kbit/s.
- 5 Le bit X est habituellement fixé à l'état 1. Quand l'envoi d'une signalisation AIS de retour pour six canaux à 64 kbit/s est exigé, le bit X est fixé à l'état 0.

FIGURE 10-15/G.707

Assignment de signalisation hors créneau temporel (exploitation de signalisation à 24 canaux)

10.1.6 Conversion de conteneurs VC-11 en VC-12 pour transport par une unité TU-12

Quand un conteneur VC-11 est transporté dans une unité TU-12, il convient de l'adapter par un remplissage fixe à parité paire, comme indiqué par la Figure 10-16. La charge utile d'unité TU-12 ainsi obtenue peut être supervisée et brassée dans le réseau comme s'il s'agissait d'un conteneur VC-12 à parité BIP inchangée, tout en préservant l'intégrité de bout en bout du conduit réel du conteneur VC-11.

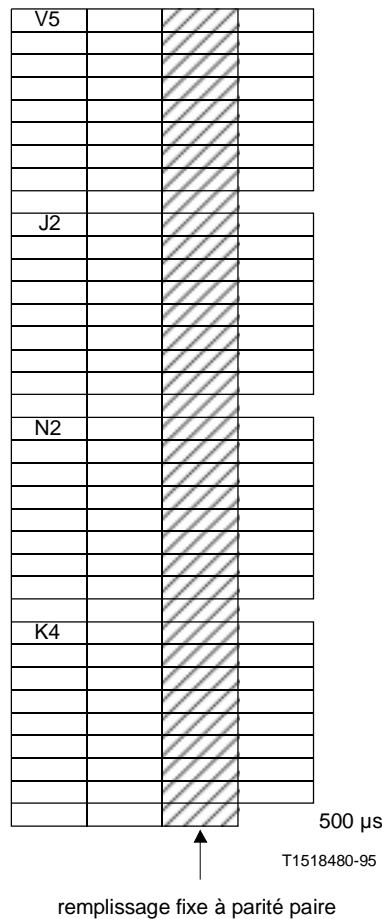


FIGURE 10-16/G.707

**Conversion de conteneur VC-11 en conteneur VC-12
pour un transport par une unité TU-12**

10.2 Mappage de cellules ATM

Le mappage de cellules ATM s'effectue par alignement de la structure d'octet de chaque cellule avec la structure d'octet du conteneur virtuel utilisé, y compris pour la structure concaténée (VC-x ou VC-x-mc, $x \geq 1$). La capacité du conteneur-x ou du conteneur-x-mc en question pouvant ne pas être un multiple entier de la longueur de la cellule ATM (53 octets), une cellule peut chevaucher une frontière de conteneur-x.

Le champ informations de la cellule ATM (48 octets) devra être embrouillé avant d'être mappé dans le VC-x ou le VC-x-mc. Lors de l'opération inverse qui suit la terminaison du signal de conteneur VC-x ou de conteneur VC-x-mc, le champ informations de la cellule ATM devra être désembrouillé avant d'être acheminé vers la couche ATM. Il conviendra d'utiliser un embrouilleur autosynchronisé avec un polynôme générateur $x^{43} + 1$. L'embrouilleur n'opère que sur le champ informations de la cellule. Le fonctionnement de l'embrouilleur est suspendu et son état gelé pour les 5 octets de l'en-tête. Durant la procédure de démarrage, l'embrouilleur a toutes ses valeurs initialisées à "1". L'embrouillage du champ informations de la cellule est nécessaire afin d'éviter les erreurs de délimitation de la cellule et de reproduction du mot de verrouillage de trame de module STM-N dans le champ informations de la cellule.

La cellule doit être reconstituée lorsque l'existence des conteneurs VC-x ou au VC-x-mc se termine. L'en-tête des cellules ATM contient un champ contrôle d'erreur sur l'en-tête (HEC) (*header error control*) qui, de même que le mot de verrouillage de trame, est utilisé pour délimiter la cellule. Par cette technique de contrôle HEC, les 32 éléments binaires de l'en-tête sont protégés par les 8 éléments de contrôle introduits dans l'en-tête après application d'un code cyclique abrégé utilisant le polynôme générateur suivant: $g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$.

Il faut alors ajouter le résultat de ce polynôme à la configuration fixe "01010101" afin d'améliorer la performance de la délimitation de cellule. Cette méthode est semblable à la méthode habituelle de récupération du verrouillage de trame, où le mot de verrouillage n'est pas fixe mais varie selon la cellule.

De plus amples informations sur le cadrage de la cellule par la méthode de contrôle HEC figurent dans la Recommandation I.432.

10.2.1 Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-4-Xc

Le train de cellules ATM est mappé dans un conteneur 4-Xc, ses frontières d'octet étant alignées sur les frontières d'octet du conteneur 4-Xc. Celui-ci est ensuite mappé dans le conteneur VC-4-Xc avec l'en-tête POH de ce dernier et ses (X-1) colonnes de remplissage fixe (voir la Figure 10-17). Les frontières de cellule ATM se trouvent ainsi alignées sur les frontières d'octet du conteneur VC-4-Xc. La capacité du conteneur 4-Xc ($2340 \times X$ octets) n'étant pas un multiple entier de la longueur de cellule (53 octets), une cellule peut chevaucher une frontière de conteneur 4-Xc.

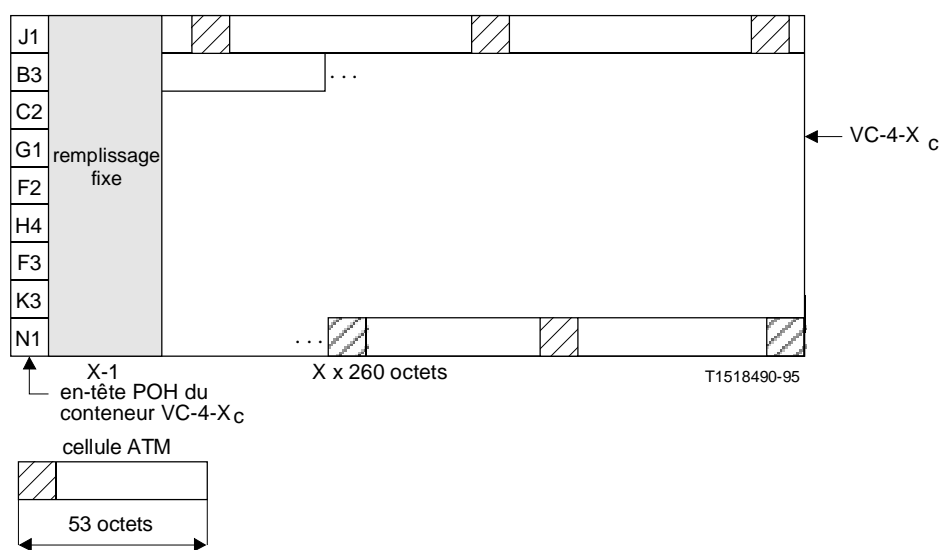


FIGURE 10-17/G.707

Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-4-Xc

10.2.2 Mappage dans un conteneur VC-4/VC-3

Le train de cellules ATM est mappé dans un conteneur-4/conteneur-3, ses frontières d'octet étant alignées sur les frontières d'octet du conteneur-4/conteneur-3. Celui-ci est ensuite mappé dans un conteneur VC-4/VC-3 avec l'en-tête POH de ce dernier (voir la Figure 10-18). Les frontières de cellule ATM se trouvent ainsi alignées sur les frontières d'octet du conteneur VC-4/VC-3. La capacité des conteneurs VC-4/VC-3 (2340 et 756 octets respectivement) n'étant pas un multiple

entier de la longueur de cellule (53 octets), une cellule peut chevaucher une frontière de trame de conteneur-4/conteneur-3.

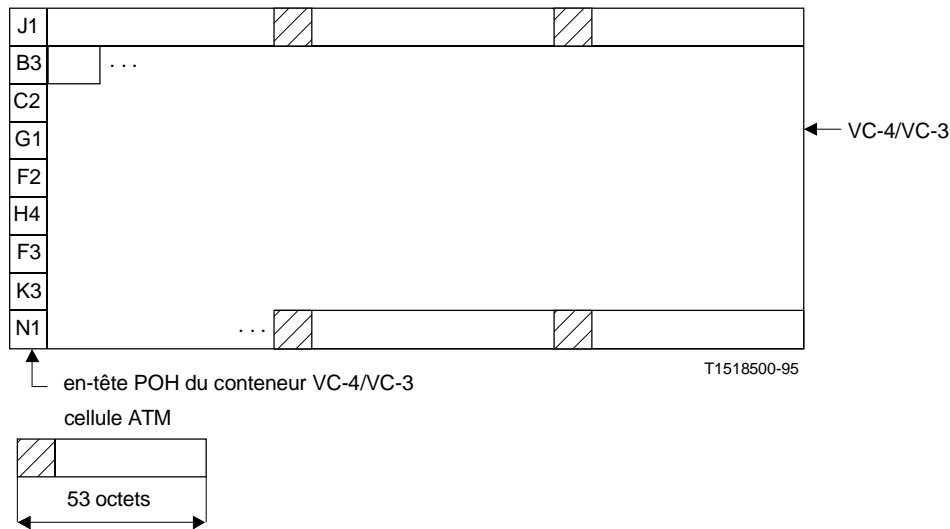


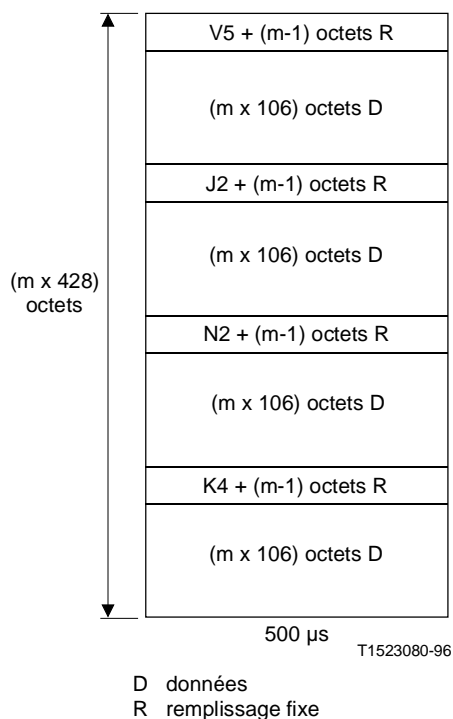
FIGURE 10-18/G.707

Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-4/VC-3

10.2.3 Mappage dans un conteneur VC-2-mc

La Figure 10-19 indique le mappage pour un train de cellules ATM avec un débit de données de $m \times 6,784$ Mbits/s, "m" pouvant prendre une valeur comprise entre 2 et 7 inclus dans le cas de concaténation contiguë et une valeur comprise entre 2 et 21 dans le cas de concaténation virtuelle.

La structure du conteneur VC-2-mc est organisée en une multitrame de quatre trames. Ces trames se constituent dans le cas de concaténation contiguë d'un octet d'en-tête POH de conteneur VC-2-mc, de $(m-1)$ octets de remplissage et de $(m \times 106)$ octets de zone de charge utile. Dans le cas de concaténation virtuelle, les trames se constituent de m octets d'en-tête POH de conteneur VC-2-mc indépendants et de $(m \times 106)$ octets de zone de charge utile. Les cellules ATM sont placées dans la charge utile du conteneur VC-2-mc avec les frontières de cellules alignées sur une frontière d'octet du conteneur VC-2-mc. Comme l'espace de la charge utile de conteneur VC-2-mc est exactement équivalent à $(m \times 2)$ cellules ATM par trame de 125 μ s, l'alignement entre les frontières de cellules ATM et la structure de conteneur VC-2-mc reste constant d'une trame à l'autre. Les cellules peuvent déborder des frontières de trame VC-2-mc.



NOTE - Dans le cas de concaténation virtuelle, les trames contiennent m octets indépendants d'en-tête POH de conteneur VC-2-mc.

FIGURE 10-19/G.707

**Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-2-mc
en utilisant une concaténation contiguë**

10.2.4 Mappage dans un conteneur VC-2

La Figure 10-20 indique le mappage pour un train de cellules ATM avec un débit de données de 6,784 Mbits/s.

La structure du conteneur VC-2 est organisée en une multiframe de quatre trames. Ces trames se constituent d'un octet d'en-tête POH de conteneur VC-2 et de 106 octets de zone de charge utile. Les cellules ATM sont placées dans la charge utile du conteneur VC-2 avec les frontières de cellules alignées sur une frontière d'octet du conteneur VC-2. Comme l'espace de la charge utile de conteneur VC-2 est exactement équivalente à deux cellules ATM par trame de 125 μ s, l'alignement entre les frontières de cellules ATM et la structure de conteneur VC-2 reste constant d'une trame à l'autre. Les cellules peuvent déborder des frontières de trame de conteneur VC-2.

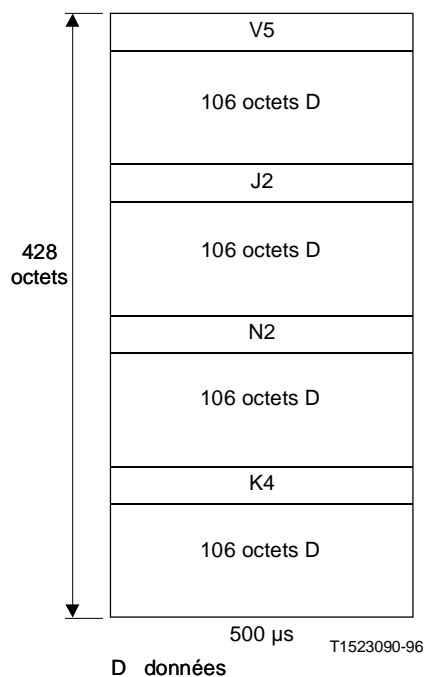


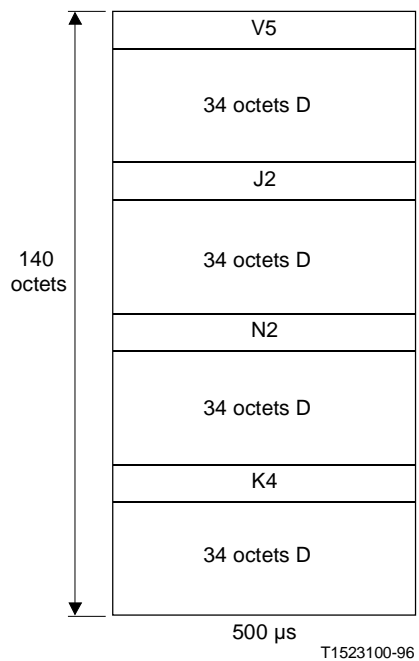
FIGURE 10-20/G.707

Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-2

10.2.5 Mappage dans un conteneur VC-12/VC-11

Les Figures 10-21 et 10-22 indiquent le mappage pour un train de cellules ATM dans les conteneurs VC-12 et VC-11 avec respectivement un débit de données de 2,176 et 1,600 Mbits/s.

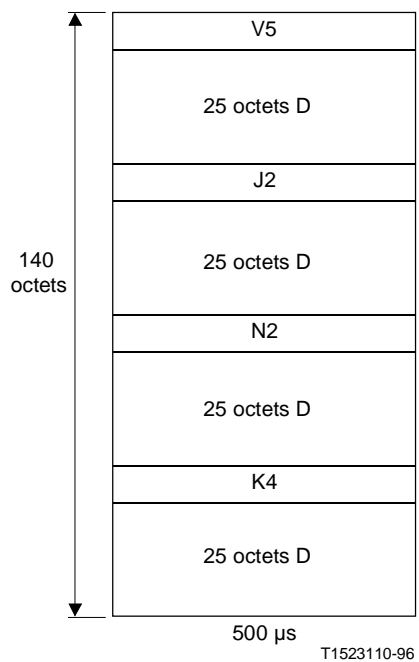
Dans le mode d'unité affluente flottante, la structure du conteneur VC-12/VC-11 est organisée en une multitrame de quatre trames. Ces trames comportent respectivement un octet d'en-tête POH de conteneur VC-12/VC-11 et une zone de charge utile de 34 et 25 octets. Les cellules ATM sont placées dans la charge utile du conteneur VC-12/VC-11 avec les frontières de cellules alignées sur une frontière d'octet du conteneur VC-12/VC-11. Comme la longueur de la charge utile de conteneur VC-12/VC-11 n'a pas de relation avec la taille de 53 octets de la cellule ATM, l'alignement entre les frontières de cellules ATM et la structure de conteneur VC-12/VC-11 variera d'une trame à l'autre selon un cycle de 53 trames. Les cellules peuvent être à cheval sur les frontières de trame des conteneurs VC-12/VC-11.



D données

FIGURE 10-21/G.707

Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-12



D données

FIGURE 10-22/G.707

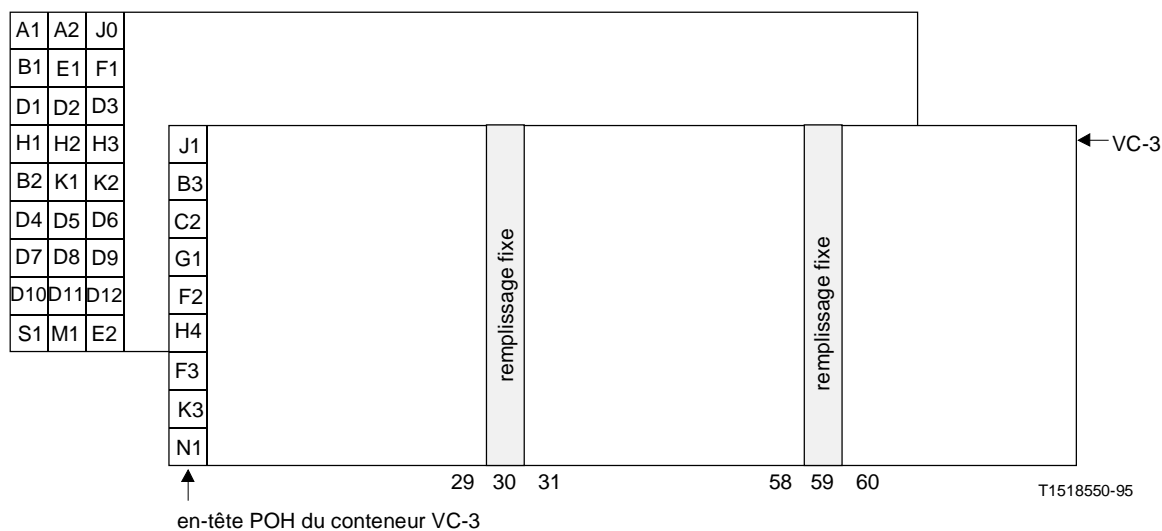
Mappage de cellules ATM dans un conteneur VC-11

Annexe A

Structure de trame recommandée pour une section numérique fonctionnant à 51 840 kbit/s

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La Figure A.1 illustre la structure de trame à utiliser pour les systèmes fonctionnant à 51 840 kbit/s.



NOTES

- 1 L'octet M1 n'occupe pas la même position [9, 3N+3] dans une trame de module STM-N
- 2 Les colonnes de remplissage fixe ne font pas partie du conteneur VC-3

FIGURE A.1/G.707

Structure de trame pour un signal à 51 840 kbit/s

Annexe B

Algorithme de contrôle polynomial CRC-7

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Processus de multiplication et de division

Un mot de code CRC-7 donné est le reste, après multiplication par X^7 , de la division modulo 2 par le polynôme générateur $X^7 + X^3 + 1$ de la représentation polynomiale de la multitrame précédente d'identificateur de trace de queue (TTI) (*trail trace identifier*).

Lorsque le contenu du bloc est représenté sous forme de polynôme, le premier bit du bloc, c'est-à-dire le bit 1 de l'octet 1 doit être considéré comme le bit le plus significatif. C_1 et C_7 sont de même définis comme le bit le plus significatif et le bit le moins significatif du reste.

B.2 Procédure d'encodage

Contrairement à ce qui est - par exemple - le cas de la procédure de contrôle CRC-4 des signaux à 2 Mbit/s, le mot de contrôle CRC-7 est statique parce que les données sont statiques (l'identificateur TTI représente l'adresse source). Ceci signifie que la somme de contrôle CRC-7 peut être calculée *a priori* sur l'étendue de la multiframe d'identificateur TTI. Le code de contrôle CRC-7 doit être calculé sur l'étendue de la multiframe précédente, à des fins d'homogénéité avec les Recommandations existantes. Ceci signifie théoriquement que la chaîne de 16 bits qui est chargée dans un dispositif de répétition de la transmission doit contenir la somme de contrôle dans le dernier octet, bien que ceci n'ait en réalité aucune importance puisque l'identificateur TTI est statique.

La procédure d'encodage est la suivante:

- i) les bits du code CRC-7 dans l'indicateur TTI sont remplacés par des 0 binaires;
- ii) l'indicateur TTI est traité par le processus de multiplication et de division indiqué en B.1;
- iii) le reste du processus de division après multiplication est inséré à la place du code CRC-7.

Les bits de code CRC-7 générés n'affectent pas le résultat du processus de multiplication et de division parce que, comme indiqué en i) ci-dessus, les bits du code CRC-7 sont positionnés initialement sur 0 pendant le processus de multiplication et de division.

B.3 Procédure de décodage

La procédure de décodage est la suivante:

- i) un indicateur TTI reçu est traité par le processus de multiplication et de division indiqué en B.1 après en avoir extrait les bits du code CRC-7 et les avoir remplacés par des "0";
- ii) le reste de la division est comparé bit par bit avec le code CRC-7 reçu;
- iii) si le reste calculé par le décodeur correspond exactement bit par bit avec les bits du code CRC-7 reçu, l'hypothèse est faite que l'indicateur TTI reçu ne contient pas d'erreurs.

Annexe C

Protocole de supervision de connexion tandem de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3: option 1

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Ce paragraphe décrit la couche d'en-tête de connexion tandem pour la hiérarchie SDH. La sous-couche de connexion tandem est une sous-couche optionnelle située entre les couches de section multiplex et de conduit définies dans la présente Recommandation. Cette sous-couche d'en-tête traite du transport sécurisé de charge utile de couche de conduit et de son en-tête à travers un réseau. Le choix d'utiliser la couche de connexion tandem, qui dépend de l'application, est du ressort du transporteur. Il est prévu que la principale application de la connexion tandem sera la communication entre centres de commutation et que les connexions tandem ne seront généralement pas utilisées dans des applications telles que le réseau d'accès d'abonnés.

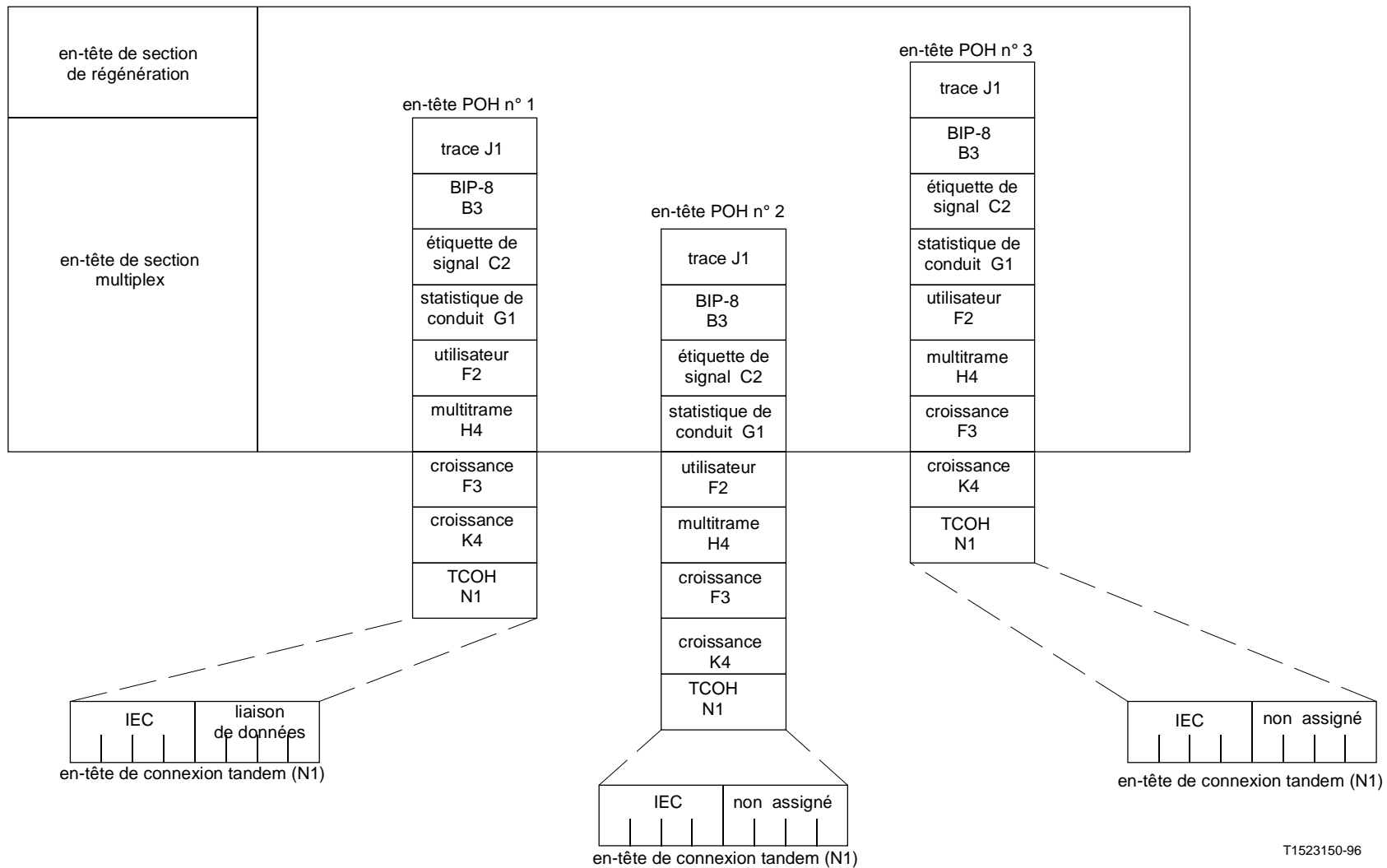
C.1 En-tête de connexion tandem - position de l'octet

L'octet N1 de l'en-tête de conduit de chaque conteneur virtuel de haut niveau de la connexion tandem est défini comme étant l'en-tête de connexion tandem (TCOH) (*tandem connection overhead*). Les bits 1-4 de cet octet dans chaque conteneur virtuel de haut niveau de la connexion tandem sont utilisés pour fournir un compteur d'erreur de connexion tandem entrante (IEC) (*incoming error*

count) défini ci-dessous. Les quatre autres bits de l'octet N1 du premier conteneur VC-n de la connexion tandem sont utilisés pour fournir une liaison de données de bout en bout.

NOTE - Des applications actuellement examinées peuvent nécessiter la génération de quelques messages de procédure LAPD avant que l'élément TCTE origine ne soit transmis sur la liaison de données de connexion tandem. Ce point appelle une étude ultérieure.

La Figure C.1 présente les en-têtes de connexion tandem pour une connexion tandem de débit STM-1 faite d'un assemblage de 3 conduits VC-3 d'ordre supérieur.



T1523150-96

FIGURE C.1/G.707

En-tête de connexion tandem pour une connexion tandem de débit STM-1 (basée sur une unité AU-3)

C.2 Définitions

C.2.1 connexion Tandem (TC) (*tandem connection*): une connexion tandem est définie comme un groupe de conteneurs VC-n d'ordre supérieur transportés d'une manière solidaire par un ou plusieurs systèmes de lignes tandem, les capacités de charge utile des conteneurs virtuels d'ordre supérieur constituants n'étant pas altérées. Il convient de noter que la connexion tandem se situe entre la couche de section multiplex et la sous-couche d'en-tête de conduit dans la prise en charge de la démarche de sous-couches d'en-tête utilisées dans la hiérarchie SDH (c'est-à-dire que l'empilement fonctionnel initial de sous-couches d'en-têtes de section de régénération, de section multiplex et de conduit devient l'empilement de couches de section de régénération, de section multiplex, de connexion tandem et de conduit).

C.2.2 élément de terminaison de connexion tandem (TCTE) (*tandem connection terminating element*): c'est l'élément situé à l'origine et à la terminaison de la connexion tandem. Un élément de terminaison de section multiplex (MSTE) (*multiplex section terminating element*) ou un élément de terminaison de conduit (PTE) (*path terminating element*) peut également être un élément TCTE.

C.3 Assemblage de connexions tandem

La maintenance de connexion tandem peut être faite sur un unique conteneur VC-n de niveau supérieur ou par un assemblage de N modules STM-1, N étant un des niveaux de la hiérarchie SDH définie dans 6.3. La taille des assemblages pris en charge est spécifique de l'application et constitue un problème d'équipement. Le paragraphe suivant décrit comment est fait l'assemblage de connexions tandem.

C.3.1 Assemblage de conteneurs VC-3 dans un module STM-1

Les octets des conteneurs VC-3 assemblés dans un module STM-1 doivent être contigus au niveau du module STM-1, mais ne sont plus contigus lorsqu'ils sont entrelacés à des niveaux supérieurs. Le premier conteneur VC-n de l'assemblage contiendra la liaison de données de la connexion tandem.

La Figure C.2 illustre ceci pour une connexion tandem au débit STM-1.

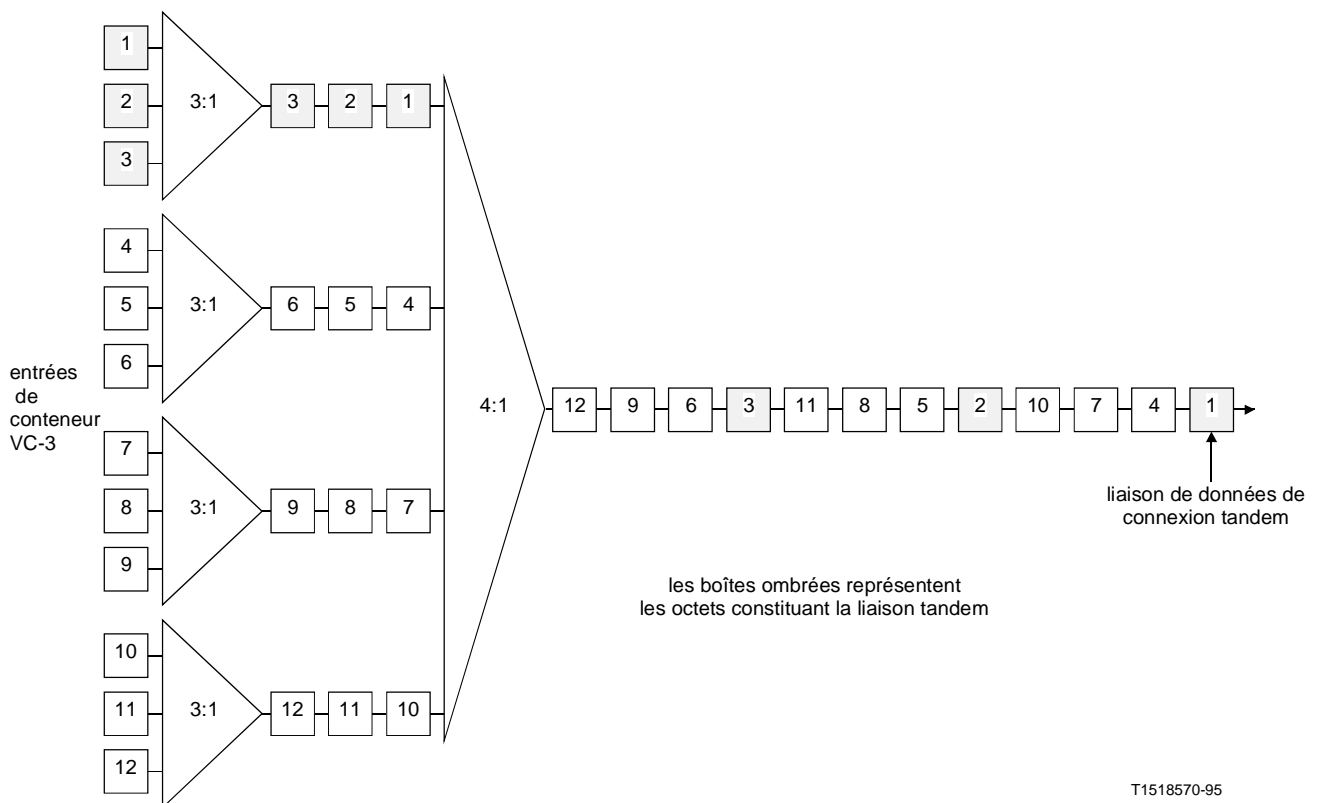


FIGURE C.2/G.707

Exemple de connexion tandem au débit STM-1 dans un module STM-N

C.3.2 Assemblage de conteneurs VC-3 dans un module STM-N ($N > 1$)

L'assemblage de conteneurs VC-3 dans un module STM-N (N étant un des niveaux prévus par la hiérarchie numérique synchrone et définis en 6.3) est structuré en multiples des modules STM-1. Les octets des modules STM-1 composants seront contigus. Le premier conteneur virtuel d'ordre supérieur de la connexion tandem comportera la liaison de données de la connexion tandem.

C.3.3 Contenu de l'assemblage de connexion tandem

Un assemblage de connexion tandem au débit binaire du module STM-N (N étant l'un quelconque des niveaux de hiérarchie définis dans 6.3) peut véhiculer $3 \times N$ conteneurs VC-3 ou combinaison de conteneurs VC-4-Mc (avec $M \leq N$; $M=1, 4, 16$) y compris un conteneur VC-4-Xc correspondant au mécanisme de concaténation défini dans 8.1.7 (c'est-à-dire qu'une connexion tandem au débit STM-4 peut véhiculer au choix 12 conteneurs VC-3, 4 conteneurs VC-4, un conteneur VC-4-4c, 2 conteneurs VC-4-4c ou 6 conteneurs VC-3, etc.). Il convient de noter qu'un conteneur VC-4-Mc sera entièrement contenu dans une seule connexion tandem.

La Figure C.3 illustre ceci pour une connexion tandem au débit STM-4 constituée de quatre conteneurs VC-4.

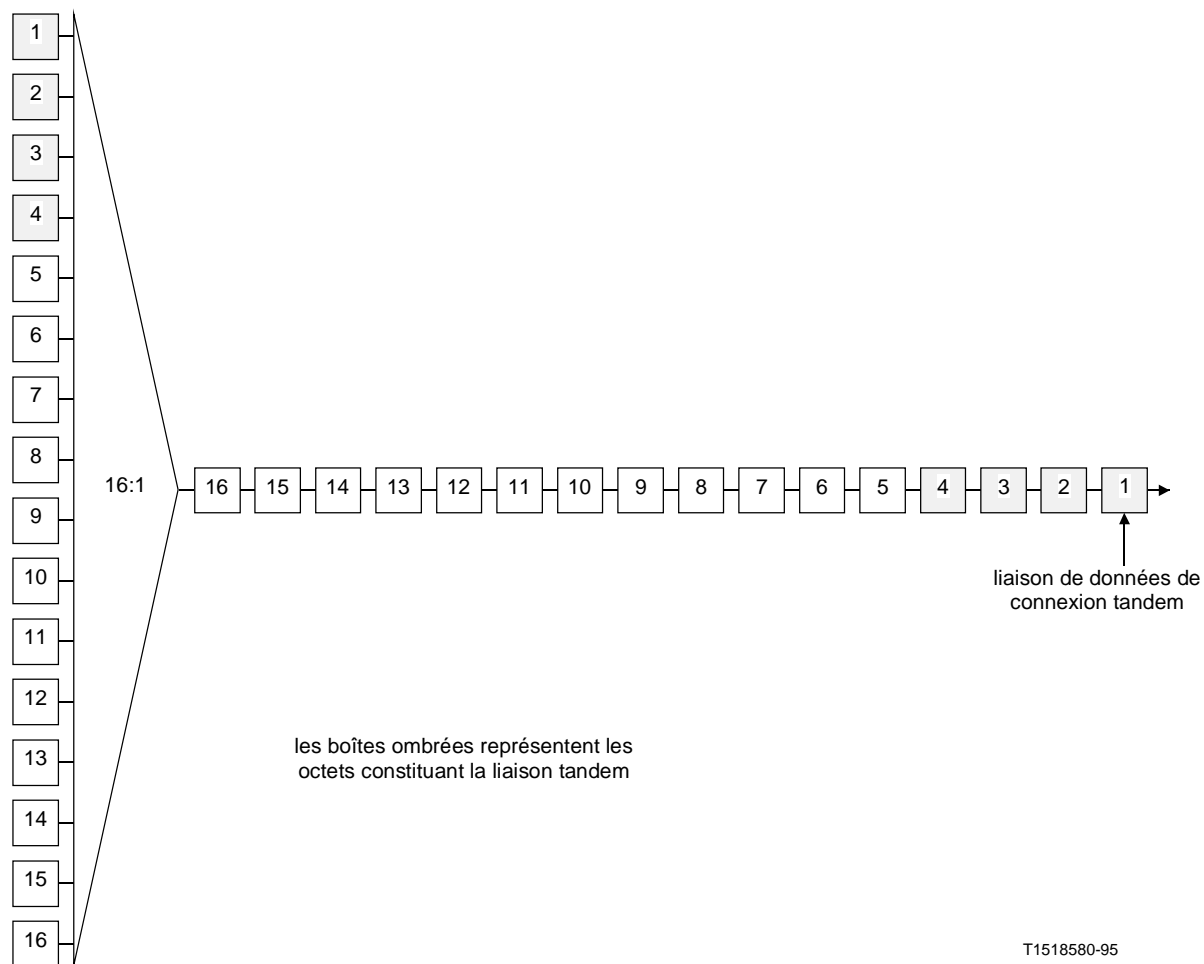


FIGURE C.3/G.707

Exemple de connexion tandem au débit STM-4 dans un module STM-16

C.3.4 Assemblages de connexions tandem dans des signaux de débits supérieurs

Un assemblage de conteneurs virtuels d'ordre supérieur constituant une connexion tandem peut être multiplexé dans un module STM-N conformément aux procédures de multiplexage définies dans la présente Recommandation.

C.4 Compteur d'erreur entrante (IEC) (*incoming error count*)

Les octets B3 de l'en-tête de conteneur VC-n de chacun des conteneurs virtuels d'ordre supérieur constituant le signal de connexion tandem sont utilisés pour déterminer le nombre d'erreurs qui ont été accumulées pour la connexion tandem, afin d'en estimer en permanence la qualité de signal. Le nombre d'erreurs détectées sur le conteneur VC-n entrant est écrit dans les bits 1-4 de l'octet N1 de la trame suivante afin de tenir compte de toute erreur pouvant se présenter sur un conteneur VC-n à l'extrémité origine de la connexion tandem. Cette procédure est appliquée pour chacun des conteneurs VC-n constituant la connexion tandem.

Le signal de connexion tandem peut ensuite être véhiculé à travers le réseau par un système de ligne des modules STM-N de la hiérarchie SDH (de débit de transport égal ou supérieur) ou par un ensemble de systèmes de lignes de la hiérarchie SDH lorsque la connexion tandem est établie au niveau de cette connexion ou à un niveau supérieur (par exemple une connexion tandem de

conteneur VC-3 peut être commutée au débit du conteneur VC-3 ou à un niveau supérieur et une connexion tandem de débit STM-4 peut être brassée au débit STM-4 ou à un débit supérieur). L'octet B3 des conteneurs virtuels d'ordre supérieur est utilisé à nouveau au niveau de l'élément TCTE, situé à l'extrémité distante de la connexion tandem, pour calculer le nombre d'erreurs accumulées. La grandeur (valeur absolue) de la différence entre ce nombre d'erreurs calculé et le nombre d'erreurs qui a été placé dans le compteur IEC à l'extrémité origine est ensuite utilisée pour déterminer les caractéristiques d'erreurs de la transmission de chaque trame SDH de la connexion tandem. Il convient de noter que les données de l'octet B3 et le compte IEC lus dans la trame en cours concernent la trame précédente.

Du côté sortant de l'élément TCTE, le compte IEC (quatre premiers bits de l'octet N1) de tous les conteneurs virtuels d'ordre supérieur sera positionné à zéro. La valeur par défaut de la liaison de données de connexion tandem (quatre derniers bits de l'octet N1 du premier conteneur virtuel d'ordre supérieur) sera remise à zéro.

NOTE - Des applications actuellement envisagées exigent que certains messages de la liaison de données de la connexion tandem soient retransmis au-delà de l'élément TCTE. Ce point appelle une étude ultérieure.

Les bits non assignés (quatre derniers bits des octets Z5 restants) doivent passer sans altération à travers la connexion. L'octet B3 fera ensuite l'objet d'une compensation définie dans le paragraphe qui suit.

C.5 Compensation de l'octet B3

Etant donné que l'octet de contrôle de parité B3 est calculé sur la charge utile du conteneur VC-n et sur l'en-tête de conduit (qui inclut l'octet N1), le fait d'écrire dans l'octet N1 à l'extrémité TCTE origine affectera le calcul de parité. Si ceci n'est pas compensé, un dispositif supervisant la parité de la connexion tandem, comme par exemple un moniteur faisant office de passerelle, peut compter les erreurs d'une manière incorrecte. L'octet de parité devrait toujours être en cohérence avec l'état présent du conteneur VC-n. En conséquence, à chaque fois que l'octet N1 est écrit, l'octet B3 sera modifié pour compenser le changement de la valeur de l'octet N1. Comme la valeur de l'octet B3 d'une trame donnée est le résultat d'un contrôle de parité de la trame précédente, y compris l'octet B3 de cette trame, les modifications apportées à l'octet B3 de la trame précédente doivent également être prises en compte pour la compensation de l'octet B3 de la trame en cours. En conséquence, les équations suivantes seront utilisées pour la compensation de l'octet B3:

$$B3'(t) = B3(t-1) \oplus B3'(t-1) \oplus N1(t-1) \oplus N1'(t-1) \oplus B3(t)$$

avec la notation suivante:

- B3 valeur existante de l'octet B3 dans le signal entrant
- B3' nouvelle valeur (compensée) de l'octet B3
- N1 valeur existante de l'octet N1 dans le signal entrant
- N1' nouvelle valeur placée dans l'octet N1 (contenant le compteur IEC et la liaison de données au niveau de l'équipement TCTE origine, ou uniquement des 0 au niveau de l'équipement TCTE de terminaison)
- ⊕ opérateur OU exclusif
- t instant de la trame en actuelle
- t-1 instant de la trame précédente

C.6 Liaison de données

Les bits 5-8 de l'octet N1 du premier conteneur VC-n de la connexion tandem sont conçus comme une liaison de données de connexion tandem à 32 kbit/s. Les quatre autres bits de l'octet N1 des conteneurs VC-n suivants n'ont pas d'assignation et ne doivent pas être modifiés par l'équipement TCTE. Le format de signal utilisé pour la liaison de données de la connexion tandem se compose de messages utilisant un sous-ensemble du protocole LAPD (trames non numérotées et sans accusé de réception).

NOTE - Si des applications futures exigent le transfert par la liaison de données de connexion tandem de messages de protocole LAPD générés et se terminant en dehors de la connexion tandem, l'énoncé ci-dessus n'exige pas que ces messages soient également non numérotés et sans accusé de réception.

Des fanions de procédure LAPD doivent être transmis en permanence lorsque des messages de protocole LAPD ne sont pas transmis, c'est-à-dire lorsque la liaison de données est libre.

Les quatre messages ci-dessous sont actuellement définis pour la prise en charge de la maintenance de la connexion tandem.

- Trace de connexion tandem.
- Identificateur de connexion tandem libre.
- Identificateur de signal de test de connexion tandem.
- Message de compte rendu de performance d'extrémité distante de connexion tandem de périodicité d'une seconde.

Dans la pratique, les messages de trace de connexion tandem, d'identificateur de connexion tandem libre et d'identificateur de signal de test de connexion tandem sont transmis en permanence à une cadence minimale d'une fois par seconde. Le message de compte rendu de performance d'extrémité distante de connexion tandem de périodicité d'une seconde est transmis d'une manière continue à une cadence d'une fois par seconde.

L'exploitation, l'administration et la maintenance du réseau peuvent être à l'origine de l'apparition sur la liaison de données de connexion tandem de messages autres que ceux définis ci-dessus. Le terminal de réseau et les équipements de supervision doivent être en mesure d'ignorer de tels messages non définis. Ces messages non définis ne doivent pas interférer avec la transmission de messages définis dans la présente Recommandation. L'utilisation de la liaison de données de connexion tandem pour la transmission de messages de terminal à terminal ne figurant pas dans l'ensemble décrit appelle une étude ultérieure.

C.6.1 Format des messages de procédure LAPD

Le format des messages de procédure LAPD utilise un sous-ensemble des capacités complètes de la Recommandation Q.921/LAPD. La Figure C.4 présente la structure du message. Cette structure est celle de la Recommandation Q.921/LAPD pour une trame non numérotée et sans accusé de réception. La source des messages de procédure LAPD doit générer la séquence FCS et l'insertion de zéros exigées pour la transparence. L'insertion de zéros par un émetteur permet d'éviter la présence de la configuration de fanion (01111110) dans les bits compris entre les fanions de début et de fin de la trame de la procédure Q.921/LAPD par l'insertion d'un zéro après toute suite de cinq uns consécutifs. Un récepteur supprime un zéro précédé de cinq uns consécutifs.

Il n'est pas exigé de coïncidence entre les frontières d'octets de la trame de procédure LAPD et l'octet N1. Les bits de l'octet LAPD doivent être transmis dans l'octet N1 dans l'ordre indiqué par la Figure C.4. En conséquence, les bits n, n+1, n+2, et n+3 d'un octet LAPD quelconque seront respectivement placés dans les bits 5, 6, 7 et 8 de l'octet N1.

C.6.2 Messages de trace de connexion, de signal libre et d'identification de signal de test

Les messages d'identification de connexion tandem présentés ci-dessous seront transmis au moins une fois par seconde et utiliseront les valeurs d'identificateurs SAPI/TEI indiquées par la Figure C.4. Le contenu des 76 octets de champ d'information est présenté par la Figure C.5 et commenté dans le paragraphe suivant.

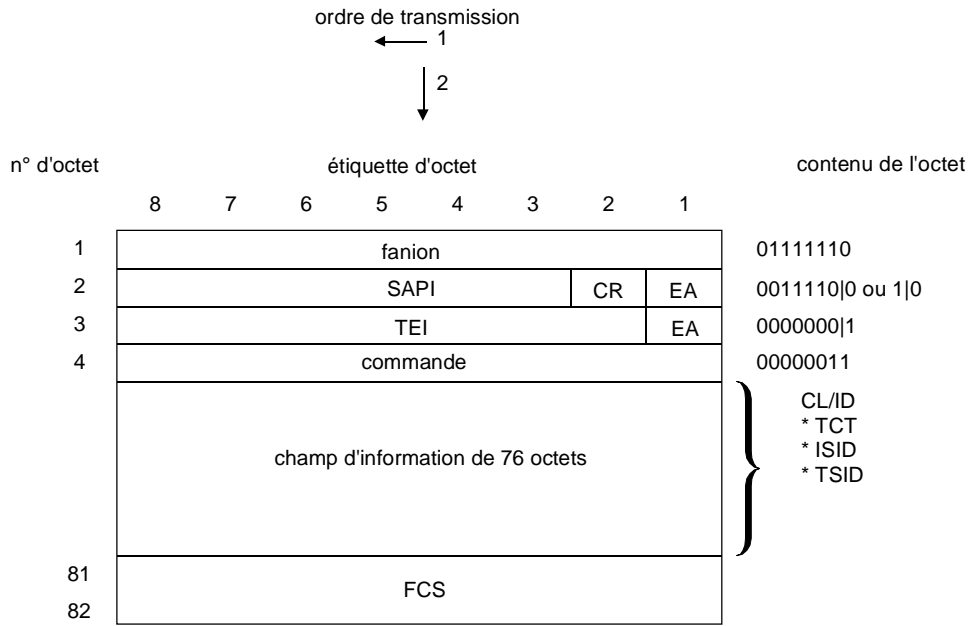
NOTE - Il convient de noter que la longueur de 76 octets du message de trace de cette connexion tandem peut passer à 64 octets dans un but d'homogénéisation avec la trace de conduit de hiérarchie SDH (octet J1) une fois que le contenu du message d'octet J1 (en cours d'étude) aura été normalisé.

Les messages de trace de connexion tandem (TCT) (*tandem connection trace*), d'identification de signal libre (ISID) (*idle signal identification*) et d'identification de signal de test (TSID) (*test signal identification*) utilisent tous la même structure de 76 octets faite de 6 éléments de données. Chaque élément de données à l'exception du premier, est un mot de longueur fixe constitué de caractères ASCII. Le premier élément de données a une longueur d'un bit et définit le type de message d'identification transmis. Les quatre éléments de données qui suivent identifient le type d'équipement terminal et la localisation de l'équipement qui est à l'origine du message d'identification. Le dernier élément identifie un signal de connexion tandem particulier, compte tenu du fait qu'un équipement terminal peut être à l'origine de plus d'un signal de connexion tandem.

Les cinq premiers éléments de données ont la même signification pour les trois messages et seront définis en premier. Le sixième élément de données diffère pour chaque message (voir Figure C.5). Les éléments de données sont conçus pour utiliser des codes largement répandus dans les réseaux de services.

La définition des cinq premiers éléments, communs à l'ensemble des trois messages d'identification, est donnée ci-dessous.

- TYPE Le code de type est un octet utilisé pour identifier un type donné de message d'identification. Ses valeurs spécifiques sont indiquées par la Figure C.5.
- EIC Le code d'identification d'équipement (*equipment identification code*) d'une longueur maximale de 10 caractères décrit un équipement spécifique.
- LIC Le code d'identification d'emplacement (*location identification code*) d'une longueur maximale de 11 caractères décrit un emplacement spécifique.
- FIC Le code d'identification de travée (*frame identification code*) d'une longueur maximale de 10 caractères identifie l'endroit où est localisé l'équipement dans un immeuble situé dans un lieu donné.
- UNIT Un code de longueur maximale de 6 caractères identifiant la localisation de l'équipement dans un châssis donné.



T1518590-95

<p><u>fanion</u> 01111110</p> <p><u>SAPI CR EA</u> 00111100 00111110</p> <p><u>TEI EA</u> 00000001</p> <p><u>commande</u> 00000011</p> <p><u>champ</u> d'information de N octets</p> <p>ID de trajet ID de signal libre ID de signal de test</p> <p><u>FCS</u> variable</p>	<p><u>interprétation</u> séquence d'octets de remplissage inter-trame</p> <p><u>interprétation</u> SAPI=15, CR=0 (ETTD), EA=0 SAPI=15, CR=1 (opérateur), EA=0</p> <p><u>interprétation</u> TEI=0, EA=1</p> <p><u>interprétation</u> transfert d'information sans accusé de réception</p> <p><u>interprétation</u> identificateur de langage commun</p> <p><u>interprétation</u> séquence de vérification de trame par code CRC-16</p>
---	---

FIGURE C.4/G.707

Structure d'un message de procédure LAPD de la Recommandation Q.921

trace de connexion tandem

éléments de données	valeur binaire	
TYPE	0011 1000	identificateur de connexion
EIC	XXXX XXXX..XXXX	10 octets
LIC	XXXX XXXX..XXXX	11 octets
FIC	XXXX XXXX..XXXX	10 octets
UNIT	XXXX XXXX..XXXX	6 octets
FI	XXXX XXXX..XXXX	38 octets

identificateur de signal libre

éléments de données	valeur binaire	
TYPE	0011 0100	identificateur libre
EIC	XXXX XXXX..XXXX	10 octets
LIC	XXXX XXXX..XXXX	11 octets
FIC	XXXX XXXX..XXXX	10 octets
UNIT	XXXX XXXX..XXXX	6 octets
n° D'ACCES	XXXX XXXX..XXXX	38 octets

identificateur de signal de test

éléments de données	valeur binaire	
TYPE	0011 0010	identificateur de test
EIC	XXXX XXXX..XXXX	10 octets
LIC	XXXX XXXX..XXXX	11 octets
FIC	XXXX XXXX..XXXX	10 octets
UNIT	XXXX XXXX..XXXX	6 octets
n° DE GENERATEUR	XXXX XXXX..XXXX	38 octets

T1518600-95

FIGURE C.5/G.707

Messages d'identification de trace de connexion tandem, de signal libre et de signal de test

Le dernier élément de données du message de trace de connexion tandem est le code d'identification de facilité:

FI Le code d'identification d'une longueur maximale de 38 caractères identifie une connexion tandem particulière.

Le dernier élément de données du message de signal libre est le numéro d'accès:

n° d'ACCES Le numéro d'accès est la désignation de l'accès de l'équipement qui est à l'origine du signal libre.

Le dernier élément de données du message d'identification de signal de test est le numéro de générateur:

n° de GENERATEUR Le numéro de générateur identifie le générateur de test qui est à l'origine du signal de test.

Le caractère nul du code ASCII sera utilisé pour indiquer la fin de la chaîne de caractères lorsqu'un mot particulier n'a pas besoin de la totalité de la longueur de l'élément de données. Les positions de bits suivantes de l'élément de données peuvent contenir n'importe quelle combinaison binaire.

Dans les cas où l'ensemble des éléments de données n'est pas nécessaire pour un message particulier, le premier octet de l'élément de données contiendra le caractère ASCII nul. Les autres positions de l'élément de données peuvent contenir n'importe quelle combinaison binaire.

C.6.3 Message de compte rendu de performance d'extrémité distante

Le message de compte rendu d'extrémité distante de connexion tandem de périodicité d'une seconde sera transmis une fois par seconde et n'utilisera que les valeurs d'indicateur SAPI/TEI de la Figure C.6. La phase de la période de compte rendu d'une seconde est arbitraire par rapport à l'apparition des événements d'erreur, en ce sens l'instant périodique d'émission du compte rendu est indépendant de l'instant d'apparition des différents événements d'erreur.

Le compte rendu de performance contient des informations de performance relatives aux quatre derniers intervalles périodiques d'une seconde, dans les octets 5 à 20 (voir la Figure C.6, octets 5 à 20 ainsi que l'exemple de la Figure C.7). Le comptage d'événements sera accumulé pour chaque intervalle successif d'une seconde. Un compteur modulo 4 sera incrémenté à la fin de chaque intervalle d'une seconde et les bits de performance appropriés seront positionnés dans les octets t_0 (octets 5 à 8 de la Figure C.6). Ces octets, associés aux octets qui véhiculent les bits de performance des trois intervalles précédents d'une seconde constituent le message de compte rendu de performance.

C.6.3.1 Éléments du message de compte rendu de performance d'extrémité distante

La qualité de transmission globale d'une connexion tandem est indiquée par les occurrences des anomalies de performance, des défauts, des défaillances et des conditions de statut. Les anomalies de connexion, les défauts, les défaillances et les conditions de statut qui seront détectés et feront l'objet d'un compte rendu sont les suivants:

- événement d'erreur de connexion tandem;
- défaut AIS/LOP de connexion tandem;
- défaillance de signal AIS de connexion tandem;
- défaillance de perte LOP de connexion tandem;
- condition de réception du signal libre de connexion tandem;
- condition de réception du signal de test de connexion tandem;
- indicateur de type de comptage (CTI) de connexion tandem.

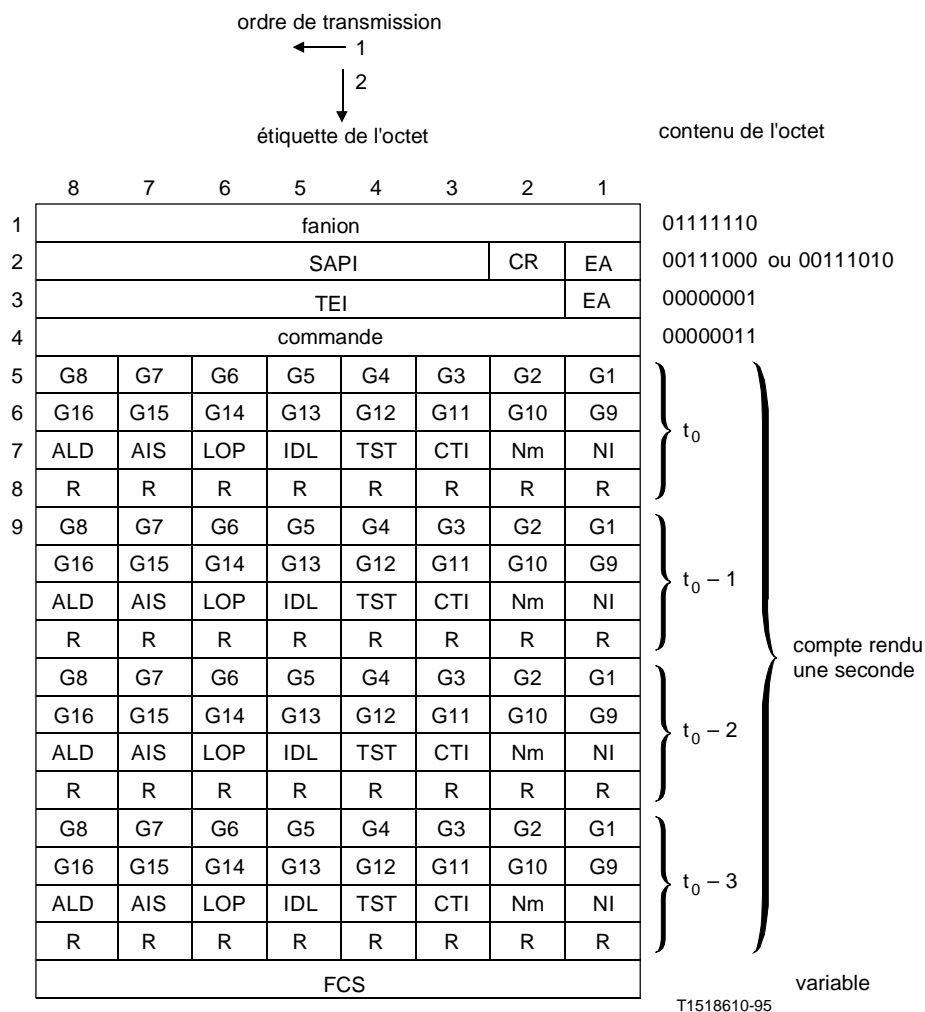
Les paragraphes qui suivent donnent les définitions de ces événements et conditions de connexion tandem.

C.6.3.2 Événement d'erreur de connexion tandem

Un événement d'erreur de connexion tandem est détecté en comparant le nombre d'erreurs reçu à l'extrémité de la connexion tandem en utilisant l'octet B3 avec le compte d'erreurs entrantes contenu dans l'en-tête de connexion tandem, c'est-à-dire les bits 1-4 de l'octet N1 pour chacun des signaux constituant la connexion tandem.

C.6.3.3 Défaut AIS/LOP de connexion tandem

Le défaut AIS d'unité AU-n et le défaut LOP d'unité AU-n sont définis dans la Recommandation G.783. L'apparition de l'un de ces défauts dans un au moins des signaux qui constituent la connexion tandem constitue un défaut AIS/LOP de connexion tandem.



adresse
00111000
00111010
00000001

interprétation
SAPI=14, C/R=0 (utilisateur) EA=0
SAPI=14, C/R=1 (opérateur) EA=0
TEI=0, EA=1

commande
00000011

interprétation
transfert d'information sans accusé de réception

compte rendu une seconde

G G8
G9 G16
ALD = 1
AIS = 1
LOP = 1
IDL = 1
TST = 1
CTI = 0
R = 0
NmNI = 00, 01, 10, 11

interprétation
octet le moins significatif des 2 octets de compteur d'événements d'erreur de connexion tandem
octet le plus significatif des 2 octets de compteur d'événements d'erreur de connexion tandem
défaut AIS/LOP de connexion tandem
condition de défaillance AIS de connexion tandem
condition de défaillance LOP de connexion tandem
signal de connexion tandem libre reçu
signal de test de connexion tandem reçu
les comptages d'événements d'erreur sont des comptages d'erreurs de bit
réservé (la valeur par défaut est 0)
compteur modulo 4 de compte rendu d'une seconde

FCS
variable

interprétation
séquence de vérification de trame CRC-16

FIGURE C.6/G.707

Statut du message de compte rendu de performance d'extrémité distante de connexion tandem dans la hiérarchie SDH

	t = t ₀	t = t ₀ + 1	t = t ₀ + 2	t = t ₀ + 3
fanion	01111110	01111110	01111110	01111110
octet 1 d'adresse	00111000	00111000	00111000	00111000
octet 2 d'adresse	00000001	00000001	00000001	00000001
commande	00000011	00000011	00000011	00000011
octet 1 de message	11111111	00000000	00000000	00000000
octet 2 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 3 de message	00000000	10000001	10000010	00100011
octet 4 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 5 de message	11110000	11111111	00000000	00000000
octet 6 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 7 de message	00000011	00000000	10000001	10000010
octet 8 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 9 de message	00001111	11110000	11111111	00000000
octet 10 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 11 de message	00000010	00000011	00000000	10000001
octet 12 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 13 de message	00000000	00001111	11110000	11111111
octet 14 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 15 de message	00000001	00000010	00000011	00000000
octet 16 de message	00000000	00000000	00000000	00000000
octet 1 de séquence FCS	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
octet 2 de séquence FCS	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx

NOTES:

t = t ₀ - 3:	comptage d'erreur de connexion tandem = 0;	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 1
t = t ₀ - 2:	comptage d'erreur de connexion tandem = 15;	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 2
t = t ₀ - 1:	comptage d'erreur de connexion tandem = 240;	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 3
t = t ₀ :	comptage d'erreur de connexion tandem = 255;	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 0
t = t ₀ + 1:	défaut AIS/LOP détecté;	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 1
t = t ₀ + 2:	défaut AIS/LOP détecté;	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 2
t = t ₀ + 3:	défaillance LOP détectée	tous les autres paramètres = 0; N(t) = 3

FIGURE C.7/G.707

Exemple de statut de message de compte rendu de performance d'extrémité distante de connexion tandem dans la hiérarchie SDH

C.6.3.4 Défaillance de signal AIS de connexion tandem

Une défaillance de signal AIS de connexion tandem est déclarée si le défaut de signal AIS de l'unité AU-n est présent dans au moins un des signaux constituant la connexion tandem pendant une durée T avec $T = 2,5 \pm 0,5$ secondes.

C.6.3.5 Défaillance LOP de connexion tandem

Une défaillance de perte de pointeur (LOP) de connexion tandem est déclarée si le défaut de perte de pointeur de l'unité AU-n est présent dans au moins un des signaux constituant la connexion tandem pendant une durée T avec $T = 2,5 \pm 0,5$ secondes.

C.6.3.6 Condition de signal de connexion tandem libre reçu

Une condition de signal de connexion tandem libre reçu se manifeste lorsqu'un signal valide de connexion tandem libre est détecté à l'extrémité d'une connexion tandem.

C.6.3.7 Condition de signal de test de connexion tandem reçu

Une condition de signal de test de connexion tandem se manifeste lorsqu'un signal valide de test de connexion tandem est détecté à l'extrémité d'une connexion tandem.

C.6.3.8 Indicateur de type de comptage de connexion tandem

L'indicateur de type de comptage de connexion tandem est positionné sur 0 pour indiquer que le compteur IEC de connexion tandem contient un comptage du nombre d'erreurs de bit (et non d'erreurs de bloc) qui a été détecté pendant l'intervalle précédent d'une seconde.

C.6.4 Applications spéciales d'opérateur

Un opérateur de télécommunication peut demander l'utilisation d'une liaison de données de connexion tandem à des fins liées à la fourniture ou la maintenance de la connexion tandem ou du réseau SDH. De telles utilisations peuvent provoquer des interruptions, des retards ou des réductions de la capacité de la liaison de données de connexion tandem, mais n'auront pas d'influence sur la transmission temps voulu des messages de procédure LAPD définis ci-dessus.

Les messages de procédure LAPD définis ci-dessus doivent être construits et insérés sur la liaison de données par le terminal source (élément TCTE) qui construit la connexion tandem lorsqu'il est un opérateur (CR=1) ou un terminal ETDD (CR=0). Ces messages doivent être livrés sans altération à l'élément TCTE qui sert de puits pour la charge utile d'information du signal de connexion tandem.

C.7 Traitement de défaillance de signal distant

Le signal AIS de l'unité AU-n ($n=3, 4$) est spécifié comme ne contenant que des "1" dans la totalité de l'unité AU-n, y compris son pointeur. Etant donné que le pointeur AU-n n'est pas valide pendant la durée du signal AIS, il n'est pas possible d'accéder à l'en-tête POH du conteneur virtuel d'ordre supérieur. Les modifications suivantes permettent d'éviter la perte de l'en-tête de connexion tandem pendant la durée des défaillances du signal.

Lors de la présence d'une défaillance sur un signal entrant au niveau du signal entrant au point d'origine d'une connexion tandem (élément TCTE d'origine), les pointeurs doivent être reconstitués pour la connexion tandem, dans le but de localiser l'en-tête de la connexion tandem. Un nouvel indicateur de défaillance de signal entrant (ISF) (*incoming signal failure*) doit être positionné dans la connexion tandem afin d'indiquer l'existence d'une défaillance de signal avant la connexion tandem et un signal AIS d'unité AU-n sera inséré dans le ou les signaux appropriés à l'extrémité de la connexion tandem.

Les paragraphes suivants présentent le traitement de défaillances de signal apparaissant respectivement avant et au moment de la connexion tandem.

C.7.1 Défaillances de signal avant la connexion tandem

La Figure C.8 illustre le cas de connexion tandem avec des défaillances de signal entrant. Pour le sens de transmission de gauche à droite, lors d'une défaillance de signal sur une unité AU-n au niveau de l'élément TCTE origine, cet élément TCTE insérera une valeur valide de pointeur dans les octets H1, H2 et H3. Ce pointeur permettra à l'élément TCTE origine de localiser l'octet B3 et l'en-tête de connexion tandem. Un comptage d'erreurs en entrée de 15 (1111) sera placé dans le compteur IEC (bits 1-4 de l'en-tête de connexion tandem). Pour le premier conteneur virtuel d'ordre supérieur uniquement, la liaison de données sera également placée dans les bits 5-8 de l'en-tête de

connexion tandem. Le reste du conteneur virtuel d'ordre supérieur sera entièrement rempli avec des bits 1, à l'exception de l'octet B3 qui sera calculé de manière à fournir une parité paire pour la trame précédente.

Aucun traitement spécial n'est nécessaire au sein de la connexion tandem. Les unités AU-n qui sont entrées avec une défaillance de signal possèdent dans la connexion tandem des pointeurs valides insérés par l'équipement TCTE origine. Les équipements d'extrémité de section de régénération et/ou de section multiplex de la connexion tandem verront des pointeurs valides et traiteront les signaux comme s'ils véhiculaient du trafic.

L'équipement TCTE de l'extrémité de la connexion tandem interprétera une valeur de compteur IEC égale à 15 comme une indication de défaillance de signal entrant (ISF). Lorsqu'une indication ISF est reçue, l'équipement TCTE de terminaison insérera un signal AIS d'unité AU-n sur les signaux sortants appropriés. En ce qui concerne les calculs d'erreur de la connexion tandem, les valeurs de défaillance ISF de 9 à 15 seront interprétées comme un nombre nul d'erreurs en entrée (IEC=0).

NOTE - Les valeurs 9 à 14 du compteur IEC sont réservées pour une normalisation ultérieure.

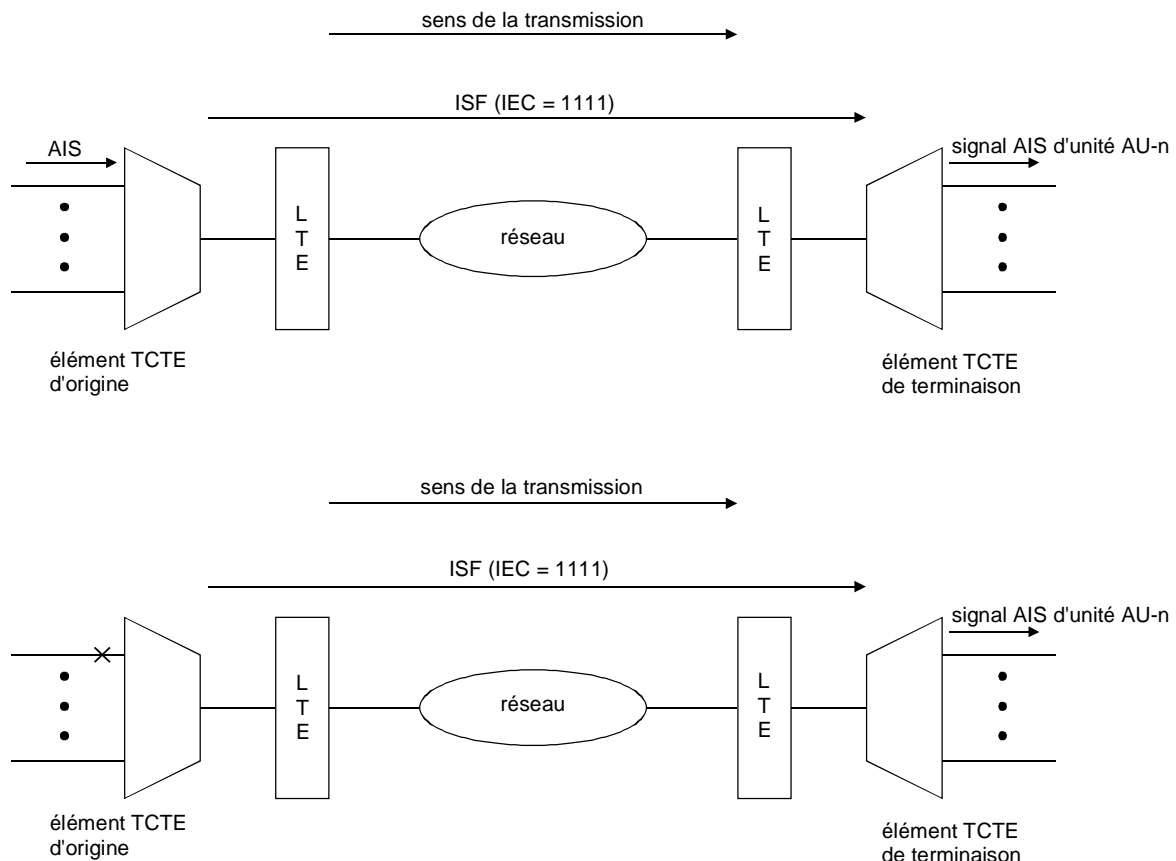


FIGURE C.8/G.707

Connexion tandem avec défaillances de signal entrant

C.7.2 Défaillance de signal au sein de la connexion tandem

La Figure C.9 illustre le cas de défaillances de signal à l'intérieur d'une connexion tandem. Aucun traitement spécial n'est exigé pour ces défaillances. L'équipement d'extrémité de la section de régénération et/ou de la section multiplex au sein d'une connexion tandem réagiront aux défaillances

de signal. La réception d'un signal AIS d'unité AU-n reçu par l'équipement TCTE de terminaison indiquera une défaillance de signal au sein de la connexion tandem.

NOTE - Comme discuté précédemment, les défaillances de signal avant l'équipement TCTE origine sont converties en défaillances ISF par l'équipement TCTE d'origine. Il s'ensuit qu'un signal AIS d'unité AU-n au niveau de l'équipement TCTE de terminaison indique une défaillance au sein de la connexion tandem.

Lorsque l'équipement TCTE de terminaison reçoit une défaillance de signal, il insérera des signaux AIS dans les unités AU-n sortantes appropriées et renverra le message approprié à l'équipement TCTE origine au moyen du message de compte rendu de performance d'extrémité distante de connexion tandem.

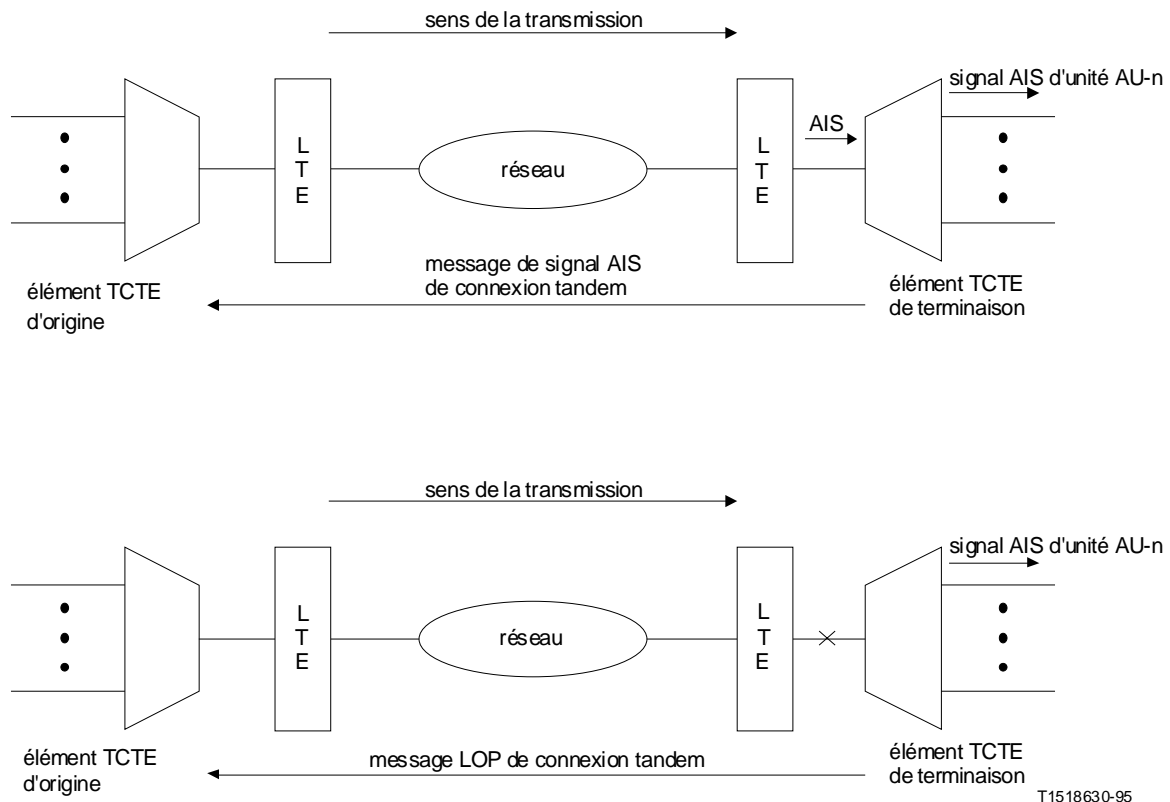


FIGURE C.9/G.707

Défaillances de signal au sein de la connexion tandem

C.8 Signal de connexion tandem libre

Un signal de connexion tandem libre est défini comme une connexion tandem dont toutes les étiquettes de signal constituantes sont positionnées sur "non équipé" (C2=00) avec un message d'identification de signal d'inoccupation valide sur la liaison de données de connexion tandem, conformément à C.6.

C.9 Signal de test de connexion tandem

Le signal de test de connexion tandem est défini comme étant tout signal valide de connexion tandem qui possède un identificateur valide de signal de test de connexion tandem.

Annexe D

Protocole de supervision de connexion tandem de conteneur VC-4/VC-3: option 2

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

D.1 Structure de l'octet N1

L'octet N1 est alloué pour la supervision de connexion tandem aux niveaux des conteneurs VC-4 conteneur VC-3. Le Tableau D.1 donne la structure de l'octet N1.

- Les bits 1-4 sont utilisés comme compteur d'erreur en entrée (IEC), leur codage est donné dans le Tableau D.2.
- Le bit 5 sert d'indicateur REI de la connexion tandem pour signaler les blocs erronés ayant leur origine au sein de la connexion tandem.
- Le bit 6 sert d'indicateur OEI pour signaler les blocs erronés dans le conteneur VC-n sortant.
- Les bits 7-8 servent de la manière suivante dans une multiframe 76:
 - identificateur de point d'accès de la connexion tandem (TC-APId); il est conforme au format générique de chaîne d'octets défini dans 9.2.2.2.
 - indicateur RDI de connexion tandem, signalant à l'extrémité distante que des défauts ont été détectés dans la connexion tandem au niveau de l'extrémité locale du puits de la connexion tandem.
 - indicateur ODI, signalant à l'extrémité distante qu'un signal AIS d'unité AU/TU a été inséré dans l'unité AU-n/TU-n sortante au niveau du puits de la connexion tandem à la suite de défauts survenus avant ou au sein de la connexion tandem.
 - capacité réservée (pour une normalisation ultérieure).

Les Tableaux D.3 et D.4 donnent la structure de la multiframe.

TABLEAU D.1/G.707

Structure de l'octet N1

b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
IEC				TC-REI	OEI	TC-APId, TC-RDI ODI, réservé	

TABLEAU D.2/G.707

Codage du compteur IEC

nombre de violations de parité BIP-8	b1	b2	b3	b4
0	1	0	0	1
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
AIS entrant	1	1	1	0

NOTE - Pour que l'octet N1 soit toujours différent de zéro quel que soit le statut du signal entrant, le champ du code IEC doit contenir au moins un bit "1". Lorsque le champ BIP-8 du signal entrant indique zéro erreurs, un code IEC contenant des bits à "1" y est inséré. Ceci permet au puits de l'extrémité terminale de la liaison de connexion tandem d'utiliser le champ du code IEC pour faire la distinction entre des conditions non équipées ayant leur origine avant ou au sein de la connexion tandem.

TABLEAU D.3/G.707

Structure des bits 7-8 de la multiframe

n° de trame	définition des bits 7 et 8
1-8	signal de calage de trame: 1111 1111 1111 1110
9-12	octet 1 - TC-APId [1 C ₁ C ₂ C ₃ C ₄ C ₅ C ₆ C ₇]
13-16	octet 2 - TC-APId [0 X X X X X X X]
17-20	octet 3 - TC-APId [0 X X X X X X X]
:	:
:	:
:	:
65-68	octet 15 - TC-APId [0 X X X X X X X]
69-72	octet 16 - TC-APId [0 X X X X X X X]
73-76	TC-RDI, ODI et réservé (voir le Tableau D.4)

TABLEAU D.4/G.707

Structure des trames n° 73 - 76 des bits 7-8 de la multitrame

TC-RDI, ODI et capacité réservée		
n° de trame	définition du bit 7	définition du bit 8
73	réservé (défaut = "0")	TC-RDI
74	ODI	réservé (défaut = "0")
75	réservé (défaut = "0")	réservé (défaut = "0")
76	réservé (défaut = "0")	réservé (défaut = "0")

D.2 Fonctions de supervision TCM à la source de connexion tandem

- Un pointeur valide est inséré lorsqu'une unité AU-n/TU-n non valide entre dans la connexion tandem au niveau de la connexion tandem source. Il en résulte un signal AIS de conteneur virtuel comme décrit dans 6.2.4.1.3, le compteur IEC est positionné sur le code "AIS entrant" (voir le Tableau D.2).
- Si une unité AU-n/TU-n entre dans la connexion tandem, une parité BIP-8 paire sera calculée pour chaque bit n de chaque octet du conteneur VC-n de la trame précédente, y compris l'octet B3. Cette valeur sera comparée avec la valeur de l'octet B3 de la trame en cours afin de déterminer le nombre de violations de parité BIP arrivant à la source de la connexion tandem. Cette valeur est codée dans les bits 1 à 4 comme indiqué dans le Tableau D.2.
 - Dans les deux cas, les bits 4-8 sont assemblés et transmis conformément aux Tableaux D.1, D.3 et D.4. Les bits d'indication TC-REI, TC-RDI, OEI, ODI sont positionnés sur "1" si l'anomalie ou le défaut correspondant est détecté sur le puits de connexion tandem associé dans la direction opposée.
 - La parité BIP-8 est compensée conformément à la description de D.4.

NOTE - Les valeurs des octets N1 et B3 sont remplacées par des valeurs non toutes nulles si un signal de non-équipement ou de supervision non équipée entre dans une connexion tandem.

D.3 Fonctions de supervision TCM au puits de connexion tandem

- Si une unité AU-n/TU-n non valide arrive au puits de la connexion tandem, le défaut correspondant est déclaré dans la connexion tandem. Les bits TC-RDI et ODI sont positionnés dans la direction inverse et un signal AIS d'unité AU/TU est inséré dans l'unité AU-n/TU-n sortante.
- L'octet N1 est supervisé si une unité AU-n/TU-n valide est présente au niveau du puits de la connexion tandem:
 - un octet N1 ne contenant que des zéros indique une déconnexion ou une connexion fautive dans la connexion tandem. Dans ce cas, les bits d'indication TC-RDI et ODI sont positionnés sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité AU/TU est inséré dans l'unité AU-n/TU-n sortante;
 - la multitrame des bits 7 et 8 est récupérée et ses composants sont interprétés. Les bits d'indication TC-RDI et ODI sont positionnés sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité AU/TU est inséré dans l'unité AU-n/TU-n sortante si la multitrame ne peut être trouvée;

- l'identificateur TC-APId est récupéré et comparé à l'identificateur TC-APId attendu. Les bits d'indication TC-RDI et ODI sont positionnés sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité AU/TU est inséré dans l'unité AU-n/TU-n sortante en cas de discordance;
- le champ IEC est interprété conformément au Tableau D.5.

Un code "signal AIS entrant" indique qu'un défaut a déjà eu lieu avant la connexion tandem. Dans un tel cas, seul l'octet d'indication ODI est positionné sur 1 dans la direction inverse et le signal AIS d'unité AU/TU est inséré dans l'unité AU-n/TU-n sortante.

La parité BIP-8 paire sera calculée pour chaque bit n de chaque octet du conteneur VC-n de la trame précédente y compris l'octet B3. Cette valeur sera comparée avec la valeur de l'octet B3 récupéré dans la trame en cours afin de déterminer le nombre de violations de parité BIP. Le bit d'indication OEI est positionné sur 1 dans la direction inverse si le nombre de violations de parité BIP trouvées est supérieur à zéro. Cette valeur est en outre comparée au nombre de violations de parité BIP figurant dans le compteur IEC de la trame en cours. Si la différence n'est pas nulle, une erreur de bloc causée au sein de la connexion tandem est déclarée et un bit d'indication REI est signalé dans la direction inverse.

Dans le cas où aucun signal AIS d'unité AU/TU n'est inséré par le puits de la connexion tandem, l'octet N1 est positionné sur 1 entièrement à zéro et la parité BIP est compensée conformément à l'algorithme décrit dans D.4.

TABLEAU D.5/G.707

Interprétation du code IEC

b1	b2	b3	b4	interprétation code du IEC
0	0	0	0	0 violations BIP
0	0	0	1	1 violation BIP
0	0	1	0	2 violations BIP
0	0	1	1	3 violations BIP
0	1	0	0	4 violations BIP
0	1	0	1	5 violations BIP
0	1	1	0	6 violations BIP
0	1	1	1	7 violations BIP
1	0	0	0	8 violations BIP
1	0	0	1	0 violations BIP
1	0	1	0	0 violations BIP
1	0	1	1	0 violations BIP
1	1	0	0	0 violations BIP
1	1	0	1	0 violations BIP
1	1	1	0	0 violations BIP AIS entrant
1	1	1	1	0 violations BIP

D.4 Compensation de parité BIP-8

Etant donné que le contrôle de parité BIP-8 est fait sur l'ensemble du conteneur VC-n, y compris l'octet N1, le fait d'écrire dans l'octet N1 à la source ou au puits de la connexion tandem affectera le calcul de parité du conduit de conteneur VC-4/VC-3. Comme l'octet de parité devrait toujours être en cohérence avec l'état présent du conteneur VC-n, la parité BIP doit être compensée chaque fois que l'octet N1 est modifié. Comme la valeur de parité BIP-8 d'une trame donnée est le résultat d'un calcul de parité de la trame précédente, les modifications apportées aux bits de parité BIP-8 de la trame précédente doivent également être prises en compte pour la compensation de la parité BIP-8 de la trame en cours. En conséquence, les équations suivantes seront utilisées pour la compensation des bits de la parité BIP-8:

$$B3[i]'(t) = B3[i](t-1) \oplus B3[i]'(t-1) \oplus N1[i](t-1) \oplus N1[i]'(t-1) \oplus B3[i](t)$$

avec la notation suivante:

- B3[i] valeur existante de l'octet B3[i] dans le signal entrant
- B3[i]' nouvelle valeur (compensée) de l'octet B3[i]
- N1[i] valeur existante de l'octet N1[i] dans le signal entrant
- N1[i]' nouvelle valeur placée dans le bit N1[i]
- \oplus opérateur OU exclusif
- t instant de la trame en actuelle
- t-1 instant de la trame précédente

Annexe E

Protocole de supervision de connexion tandem de conteneur VC-2/VC-1

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

E.1 Structure de l'octet N2

L'octet N2 est alloué pour la supervision de connexion tandem au niveau des conteneurs VC-2, VC-12 et VC-11. Sa structure est donnée par le Tableau E.1.

- Les bits 1-2 sont utilisés comme parité BIP-2 paire pour la connexion tandem.
- Le bit 3 reçoit la valeur fixe "1", assurant que le contenu de N2 à la source de la connexion tandem n'est pas complètement nul. Ceci permet la détection du signal non équipé et du signal de supervision non équipée au niveau du puits de la connexion tandem sans avoir besoin de superviser d'autres octets d'en-tête.
- Le bit 4 sert d'indicateur de signal AIS entrant.
- Le bit 5 sert d'indicateur REI de la connexion tandem pour signaler les blocs erronés ayant leur origine au sein de la connexion tandem.
- Le bit 6 sert d'indicateur OEI pour signaler les blocs erronés dans le conteneur VC-n sortant.
- Les bits 7-8 servent de la manière suivante dans une multiframe 76:
 - identificateur de point d'accès de la connexion tandem (TC-APId), conforme au format générique de chaîne d'octets défini dans 9.2.2.2;
 - indicateur RDI de connexion tandem, signalant à l'extrémité distante que des défauts ont été détectés dans la connexion tandem au niveau de l'extrémité locale de la sortie de la connexion tandem;

- indicateur ODI, signalant à l'extrémité distante qu'un signal AIS d'unité TU-n a été inséré dans l'unité TU-n sortante au niveau du puits de la connexion tandem à la suite de défauts survenus avant ou au sein de la connexion tandem;
- capacité réservée (pour une normalisation ultérieure).

Les Tableaux E.2 et E.3 donnent la structure de la multiframe.

TABLEAU E.1/G.707

Structure de l'octet N2

b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
BIP-2		"1"	AIS entrant	TC-REI	OEI	TC-APId, TC-RDI ODI, réservé	

TABLEAU E.2/G.707

Structure des bits 7-8 de la multiframe

n° de trame	définition des bits 7 et 8
1-8	signal de calage de trame: 1111 1111 1111 1110
9-12	octet 1 - TC-APId [1 C ₁ C ₂ C ₃ C ₄ C ₅ C ₆ C ₇]
13-16	octet 2 - TC-APId [0 X X X X X X X]
17-20	octet 3 - TC-APId [0 X X X X X X X]
:	:
:	:
:	:
65-68	octet 15 - TC-APId [0 X X X X X X X]
69-72	octet 16 - TC-APId [0 X X X X X X X]
73-76	TC-RDI, ODI et réservé (voir le Tableau E.3)

TABLEAU E.3/G.707

Structure des trames n° 73 - 76 des bits 7-8 de la multiframe

TC-RDI, ODI et capacité réservée		
n° de trame	définition du bit 7	définition du bit 8
73	réservé (défaut = "0")	TC-RDI
74	ODI	réservé (défaut = "0")
75	réservé (défaut = "0")	réservé (défaut = "0")
76	réservé (défaut = "0")	réservé (défaut = "0")

E.2 Fonction de supervision TCM à la source de connexion tandem

- Un pointeur valide est inséré lorsqu'une unité TU-n non valide entre dans la connexion tandem au niveau de la connexion tandem source. Il en résulte un signal AIS de conteneur

virtuel comme décrit dans 6.2.4.1.3 et le bit 4 est positionné en "1". Une parité BIP-2 paire est calculée pour le signal VC-AIS et écrit dans les bits 1-2 de l'octet N2.

- Si une unité TU-n valide entre dans la connexion tandem à la source, une parité BIP-2 paire est calculée pour le conteneur VC-n entrant ou le signal AIS entrant du conteneur VC et écrit dans les bits 1-2 de l'octet N2.
 - Dans les deux cas, les bits 4-8 sont assemblés et transmis conformément aux Tableaux E.1, E.2 et E.3. Les bits d'indication TC-REI, TC-RDI, OEI, ODI sont positionnés sur "1" si l'anomalie ou le défaut correspondant est détecté sur le puits de connexion tandem associé dans la direction opposée.
 - La parité BIP-2 est compensée conformément à la description de E.4.

NOTE - Les valeurs des octets N2 et V5 sont remplacées par des valeurs non toutes nulles si un signal de non-équipement ou de supervision non équipée entre dans une connexion tandem.

E.3 Fonctions de supervision TCM au puits de connexion tandem

Si une unité TU-n non valide est présente au puits de la connexion tandem, un défaut causé dans la connexion tandem est déclaré et les conditions d'indication RDI de connexion tandem et ODI s'appliquent. Un signal AIS d'unité TU est inséré sur la connexion tandem.

L'octet N2 est supervisé si une unité TU-n valide est présente au niveau du puits de la connexion tandem:

- un octet N1 ne contenant que des zéros indique une déconnexion ou une connexion fautive dans la connexion tandem. Dans ce cas, les bits d'indication TC-RDI et ODI sont positionnés sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité TU est inséré dans l'unité TU-n sortante;
- le bit 4 de l'octet N2 reçu avec la valeur "1" indique qu'un défaut est déjà survenu avant dans la connexion tandem. Dans un tel cas, le bit d'indication ODI est positionné sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité TU est inséré dans l'unité TU-n sortante;
- la multitrame des bits 7 et 8 est récupérée et son contenu interprété. Les bits d'indication TC-RDI et ODI sont positionnés sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité TU est inséré dans l'unité TU-n sortante si la multitrame ne peut être trouvée;
- l'identificateur TC-APId est récupéré et comparé avec l'identificateur TC-APId attendu. Les bits d'indication TC-RDI et ODI sont positionnés sur 1 dans la direction inverse et un signal AIS d'unité TU est inséré dans l'unité TU-n sortante en cas de discordance.

La parité BIP-2 sera calculée pour chaque paire de bits de chaque octet du conteneur VC-n précédent V5 et comparée avec la parité BIP-2 effective et la valeur récupérée à partir de l'octet V5. Une différence non nulle indique que le conteneur VC-n a été perturbé et le bit d'indication OEI est positionné sur "1" dans la direction inverse. De plus, la parité BIP-2 effective et la valeur de parité BIP-2 récupérée à partir de l'octet N2 sont comparées. Une différence non nulle indique que le VC-n a été perturbé dans la connexion tandem et le bit d'indication TC-REI est positionné sur "1" dans la direction inverse.

Dans le cas où aucun signal AIS d'unité TU n'est inséré par le puits de la connexion tandem, l'octet N2 est positionné entièrement à zéro et la parité BIP est compensée conformément à l'algorithme décrit dans E.4.

E.4 Compensation de parité BIP-2

Etant donné que le contrôle de parité BIP-2 est fait sur l'ensemble du conteneur VC-n, y compris l'octet N2, le fait d'écrire dans l'octet N2 à la source ou au puits de la connexion tandem affectera le

calcul de parité du conduit de conteneur VC-2/VC-12/VC-11. Le mécanisme de détection d'erreur de la parité BIP-2 est perturbé si ceci n'est pas compensé. Comme l'octet de parité devrait toujours être en cohérence avec l'état présent du conteneur VC-n la parité BIP doit être compensée chaque fois que l'octet N2 est modifié. Comme la valeur de parité BIP-2 d'une trame donnée est le résultat d'un calcul de parité sur la trame précédente, les modifications apportées aux bits de parité BIP-2 de la trame précédente doivent également être prises en compte pour la compensation de la parité BIP-2 de la trame en cours. En conséquence, les équations suivantes seront utilisées pour la compensation des bits de la parité BIP-2:

$$V5[1]'(t) = V5[1](t-1)$$

$$\oplus V5[1]'(t-1)$$

$$\oplus N2[1](t-1) \oplus N2[3](t-1) \oplus N2[5](t-1) \oplus N2[7](t-1)$$

$$\oplus N2[1]'(t-1) \oplus N2[3]'(t-1) \oplus N2[5]'(t-1) \oplus N2[7]'(t-1)$$

$$\oplus V5[1](t)$$

$$V5[2]'(t) = V5[2](t-1)$$

$$\oplus V5[2]'(t-1)$$

$$\oplus N2[2](t-1) \oplus N2[4](t-1) \oplus N2[6](t-1) \oplus N2[8](t-1)$$

$$\oplus N2[2]'(t-1) \oplus N2[4]'(t-1) \oplus N2[6]'(t-1) \oplus N2[8]'(t-1)$$

$$\oplus V5[2](t)$$

avec la notation suivante:

V5[i] valeur existante de l'octet V5[i] dans le signal entrant

V5[i]' nouvelle valeur (compensée) de l'octet V5[i]

N2[i] nouvelle valeur placée dans le bit N2[i]

N2[i] valeur existante de l'octet N2[i] dans le signal entrant

\oplus opérateur OU exclusif

t instant de la trame en actuelle

t-1 instant de la trame précédente

Appendice I

Relation entre l'adresse d'unité TU-2 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-4

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau I.1 ci-dessous indique la relation entre l'adresse d'unité TU-2 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4.

TABLEAU I.1/G.707

Relation entre l'adresse d'unité TU-2 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4

adresse TU-2			numéro de colonne TU-2											
K	L	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	0	10	31	52	73	94	115	136	157	178	199	220	241
1	2	0	13	34	55	76	97	118	139	160	181	202	223	244
1	3	0	16	37	58	79	100	121	142	163	184	205	226	247
1	4	0	19	40	61	82	103	124	145	166	187	208	229	250
1	5	0	22	43	64	85	106	127	148	169	190	211	232	253
1	6	0	25	46	67	88	109	130	151	172	193	214	235	256
1	7	0	28	49	70	91	112	133	154	175	196	217	238	259
2	1	0	11	32	53	74	95	116	137	158	179	200	221	242
2	2	0	14	35	56	77	98	119	140	161	182	203	224	245
2	3	0	17	38	59	80	101	122	143	164	185	206	227	248
2	4	0	20	41	62	83	104	125	146	167	188	209	230	251
2	5	0	23	44	65	86	107	128	149	170	191	212	233	254
2	6	0	26	47	68	89	110	131	152	173	194	215	236	257
2	7	0	29	50	71	92	113	134	155	176	197	218	239	260
3	1	0	12	33	54	75	96	117	138	159	180	201	222	243
3	2	0	15	36	57	78	99	120	141	162	183	204	225	246
3	3	0	18	39	60	81	102	123	144	165	186	207	228	249
3	4	0	21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252
3	5	0	24	45	66	87	108	129	150	171	192	213	234	255
3	6	0	27	48	69	90	111	132	153	174	195	216	237	258
3	7	0	30	51	72	93	114	135	156	177	198	219	240	261

Appendice II**Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-4**

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau II.1 ci-dessous indique la relation entre l'adresse d'unité TU-12 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4.

TABLEAU II.1/G.707

Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4

adresse TU-12			numéro de colonne TU-12			
K	L	M	1	2	3	4
1	1	1	10	73	136	199
1	1	2	31	94	157	220
1	1	3	52	115	178	241
1	2	1	13	76	139	202
1	2	2	34	97	160	223
1	2	3	55	118	181	244
1	3	1	16	79	142	205
1	3	2	37	100	163	226
1	3	3	58	121	184	247
1	4	1	19	82	145	208
1	4	2	40	103	166	229
1	4	3	61	124	187	250
1	5	1	22	85	148	211
1	5	2	43	106	169	232
1	5	3	64	127	190	253
1	6	1	25	88	151	214
1	6	2	46	109	172	235
1	6	3	67	130	193	256
1	7	1	28	91	154	217
1	7	2	49	112	175	238
1	7	3	70	133	196	259
2	1	1	11	74	137	200
2	1	2	32	95	158	221
2	1	3	53	116	179	242
2	2	1	14	77	140	203
2	2	2	35	98	161	224
2	2	3	56	119	182	245
2	3	1	17	80	143	206
2	3	2	38	101	164	227
2	3	3	59	122	185	248
2	4	1	20	83	146	209
2	4	2	41	104	167	230
2	4	3	62	125	188	251
2	5	1	23	86	149	212

TABLEAU II.1/G.707 (fin)

Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4

adresse TU-12			numéro de colonne TU-12			
2	5	2	44	107	170	233
2	5	3	65	128	191	254
2	6	1	26	89	152	215
2	6	2	47	110	173	236
2	6	3	68	131	194	257
2	7	1	29	92	155	218
2	7	2	50	113	176	239
2	7	3	71	134	197	260
3	1	1	12	75	138	201
3	1	2	33	96	159	222
3	1	3	54	117	180	243
3	2	1	15	78	141	204
3	2	2	36	99	162	225
3	2	3	57	120	183	246
3	3	1	18	81	144	207
3	3	2	39	102	165	228
3	3	3	60	123	186	249
3	4	1	21	84	147	210
3	4	2	42	105	168	231
3	4	3	63	126	189	252
3	5	1	24	87	150	213
3	5	2	45	108	171	234
3	5	3	66	129	192	255
3	6	1	27	90	153	216
3	6	2	48	111	174	237
3	6	3	69	132	195	258
3	7	1	30	93	156	219
3	7	2	51	114	177	240
3	7	3	72	135	198	261

Appendice III

Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-4
(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau III.1 indique la relation entre l'adresse d'unité TU-11 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4.

TABLEAU III.1/G.707

Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4

adresse TU-11			numéro de colonne TU-11		
K	L	M	1	2	3
1	1	1	10	94	178
1	1	2	31	115	199
1	1	3	52	136	220
1	1	4	73	157	241
1	2	1	13	97	181
1	2	2	34	118	202
1	2	3	55	139	223
1	2	4	76	160	244
1	3	1	16	100	184
1	3	2	37	121	205
1	3	3	58	142	226
1	3	4	79	163	247
1	4	1	19	103	187
1	4	2	40	124	208
1	4	3	61	145	229
1	4	4	82	166	250
1	5	1	22	106	190
1	5	2	43	127	211
1	5	3	64	148	232
1	5	4	85	169	253
1	6	1	25	109	193
1	6	2	46	130	214
1	6	3	67	151	235
1	6	4	88	172	256
1	7	1	28	112	196
1	7	2	49	133	217
1	7	3	70	154	238
1	7	4	91	175	259
2	1	1	11	95	179
2	1	2	32	116	200
2	1	3	53	137	221
2	1	4	74	158	242
2	2	1	14	98	182
2	2	2	35	119	203
2	2	3	56	140	224

TABLEAU III.1/G.707 (suite)

Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4

adresse TU-11			numéro de colonne TU-11		
2	2	4	77	161	245
2	3	1	17	101	185
2	3	2	38	122	206
2	3	3	59	143	227
2	3	4	80	164	248
2	4	1	20	104	188
2	4	2	41	125	209
2	4	3	62	146	230
2	4	4	83	167	251
2	5	1	23	107	191
2	5	2	44	128	212
2	5	3	65	149	233
2	5	4	86	170	254
2	6	1	26	110	194
2	6	2	47	131	215
2	6	3	68	152	236
2	6	4	89	173	257
2	7	1	29	113	197
2	7	2	50	134	218
2	7	3	71	155	239
2	7	4	92	176	260
3	1	1	12	96	180
3	1	2	33	117	201
3	1	3	54	138	222
3	1	4	75	159	243
3	2	1	15	99	183
3	2	2	36	120	204
3	2	3	57	141	225
3	2	4	78	162	246
3	3	1	18	102	186
3	3	2	39	123	207
3	3	3	60	144	228
3	3	4	81	165	249
3	4	1	21	105	189
3	4	2	42	126	210
3	4	3	63	147	231

TABLEAU III.1/G.707 (fin)

Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-4

adresse TU-11			numéro de colonne TU-11		
3	4	4	84	168	252
3	5	1	24	108	192
3	5	2	45	129	213
3	5	3	66	150	234
3	5	4	87	171	255
3	6	1	27	111	195
3	6	2	48	132	216
3	6	3	69	153	237
3	6	4	90	174	258
3	7	1	30	114	198
3	7	2	51	135	219
3	7	3	72	156	240
3	7	4	93	177	261

Appendice IV

Relation entre l'adresse d'unité TU-2 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-3
(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau IV.1 ci-dessous indique la relation entre l'adresse d'unité TU-2 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-3.

TABLEAU IV.1/G.707

Relation entre l'adresse d'unité TU-2 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-3

adresse d'unité TU-2		numéro de colonne des unités TU-2											
L	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	2	9	16	23	30	37	44	51	58	65	72	79
2	0	3	10	17	24	31	38	45	52	59	66	73	80
3	0	4	11	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81
4	0	5	12	19	26	33	40	47	54	61	68	75	82
5	0	6	13	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83
6	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
7	0	8	15	22	29	36	43	50	57	64	71	78	85

Appendice V

Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-3

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau V.1 ci-dessous indique la relation entre l'adresse d'unité TU-12 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-3.

TABLEAU V.1/G.707

Relation entre l'adresse d'unité TU-12 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-3

adresse d'unité TU-12		numéro de colonne des unités TU-12			
L	M	1	2	3	4
1	1	2	23	44	65
1	2	9	30	51	72
1	3	16	37	58	79
2	1	3	24	45	66
2	2	10	31	52	73
2	3	17	38	59	80
3	1	4	25	46	67
3	2	11	32	53	74
3	3	18	39	60	81
4	1	5	26	47	68
4	2	12	33	54	75
4	3	19	40	61	82
5	1	6	27	48	69
5	2	13	34	55	76
5	3	20	41	62	83
6	1	7	28	49	70
6	2	14	35	56	77
6	3	21	42	63	84
7	1	8	29	50	71
7	2	15	36	57	78
7	3	22	43	64	85

Appendice VI

Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et l'emplacement des colonnes dans un conteneur VC-3

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau VI.1 ci-dessous indique la relation entre l'adresse d'unité TU-11 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-3.

TABLEAU VI.1/G.707

Relation entre l'adresse d'unité TU-11 et la localisation des colonnes dans un conteneur VC-3

adresse d'unité TU-11		numéro de colonne des unités TU-11		
L	M	1	2	3
1	1	2	30	58
1	2	3	31	59
1	3	5	33	61
1	4	7	35	63
2	1	4	32	60
2	2	12	40	68
2	3	18	46	74
2	4	24	52	80
3	1	6	34	62
3	2	13	41	69
3	3	19	47	75
3	4	25	53	81
4	1	8	36	64
4	2	14	42	70
4	3	20	48	76
4	4	26	54	82
5	1	9	37	65
5	2	15	43	71
5	3	21	49	77
5	4	27	55	83
6	1	10	38	66
6	2	16	44	72
6	3	22	50	78
6	4	28	56	84
7	1	11	39	67
7	2	17	45	73
7	3	23	51	79
7	4	29	57	85

Appendice VII

Indication de défaut distant (RDI) améliorée

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

A titre facultatif, les équipements peuvent fournir des éléments supplémentaires pour différencier les défauts au stade de la détection des défauts distants. Le présent appendice décrit les modalités relatives à une telle différenciation.

VII.1 Conduits de conteneur VC-4-Xc/VC-4/VC-3

Comme cela est indiqué dans 9.3.1.4, l'octet G1 est attribué pour renvoyer à une source de terminaison de chemin VC-4-Xc/VC-4/VC-3 le statut et la performance de l'ensemble du chemin. Les bits 5 à 7 de l'octet G1 peuvent fournir une indication de défaut distant (RDI) et une différenciation additionnelle entre le défaut de charge utile distant (LCD), les défauts de serveur (AIS, LOP) et les défauts de connectivité distants (TIM, UNEQ). On utilisera à cet effet les codes facultatifs du Tableau VII.1. Le recours au code "010" pour indiquer des défauts de charge utile ne signifie pas qu'il est nécessaire d'employer les codes "101" et "110" pour établir une distinction entre les défauts de serveur et les défauts de connectivité.

TABLEAU VII.1/G.707

Codage et interprétation des bits 5-7 de l'octet G1

b5	b6	b7	signification	déclenchement
0	0	0	aucun défaut distant	aucun défaut distant
0	0	1	aucun défaut distant	aucun défaut distant
0	1	1	aucun défaut distant	aucun défaut distant
0	1	0	défaut de charge utile distant	LCD (Note 1)
1	0	0	défaut distant	AIS, LOP TIM, UNEQ (ou PLM, LCD) (Note 2)
1	1	1	défaut distant	AIS, LOP TIM, UNEQ (ou PLM, LCD) (Note 2)
1	0	1	défaut de serveur distant	AIS, LOP (Note 3)
1	1	0	défaut de connectivité distant	TIM, UNEQ
NOTES				
1 L'état LCD est le seul défaut de charge utile défini actuellement: il s'applique uniquement aux équipements qui fonctionnent en mode ATM.				
2 Les équipements anciens peuvent inclure comme déclenchement les états LCD ou PLM. Les états PLM et UNEQ étaient précédemment couverts par l'état SLM.				
3 Le défaut de serveur distant est indiqué dans le signal du serveur. Type de défaillance défini dans la Recommandation G.783.				

Pour les codes facultatifs considérés, le bit 7 est toujours positionné à l'inverse du bit 6 afin de permettre aux équipements qui supportent cette caractéristique de déterminer qu'ils sont en interfonctionnement avec des équipements utilisant l'indication RDI à un seul bit définie dans 9.3.1.4. En pareil cas, les équipements des deux extrémités interpréteront seulement les bits 1 à 5 de l'octet G1.

VII.2 Conduits de conteneur VC-2/VC-1

Comme cela est indiqué dans 9.3.2.1, les bits 3, 4 et 8 de l'octet V5 sont alloués pour renvoyer une source de terminaison de chemin de conteneur VC-2/VC-1, le statut et la performance de l'ensemble du chemin. Les bits 5 à 7 de l'octet K4 peuvent fournir une indication de défaut distant (RDI) et, en plus, une différenciation entre le défaut de charge utile distant (LCD), les défauts de serveur (AIS, LOP) et les défauts de connectivité distants (TIM, UNEQ). On utilisera à cet effet les codes facultatifs du Tableau VII.2. Le recours au code "010" pour indiquer des défauts de charge utile ne signifie pas qu'il est nécessaire d'employer les codes "101" et "110" pour établir une distinction entre les défauts de serveur et les défauts de connectivité.

TABLEAU VII.2/G.707

Codage et interprétation des bits 5-7 de l'octet K4

b5	b6	b7	signification	déclenchement
0	0	0	aucun défaut distant	aucun défaut distant
0	0	1	aucun défaut distant	aucun défaut distant
0	1	1	aucun défaut distant	aucun défaut distant
0	1	0	défaut de charge utile distant	LCD (Note 1)
1	0	0	défaut distant	AIS, LOP TIM, UNEQ (ou PLM, LCD) (Note 2)
1	1	1	défaut distant	AIS, LOP TIM, UNEQ (ou PLM, LCD) (Note 2)
1	0	1	défaut de serveur distant	AIS, LOP (Note 3)
1	1	0	défaut de connectivité distant	TIM, UNEQ
NOTES				
1 L'état LCD est le seul défaut de charge utile défini actuellement: il s'applique uniquement aux équipements qui fonctionnent en mode ATM.				
2 Les équipements anciens peuvent inclure comme déclenchement les états LCD ou PLM. Les états PLM et UNEQ étaient précédemment couverts par l'état SLM.				
3 Le défaut de serveur distant est indiqué dans le signal du serveur. Type de défaillance défini dans la Recommandation G.783.				

Pour les codes facultatifs considérés, le bit 7 est toujours positionné à l'inverse du bit 6 afin de permettre aux équipements qui supportent cette caractéristique de déterminer qu'ils sont en interfonctionnement avec des équipements utilisant l'indication RDI à un seul bit définie dans 9.3.2.1. En pareil cas, les équipements des deux extrémités interpréteront seulement l'octet V5.

Appendice VIII

Possibilité de définition future pour l'indication d'erreur distante de section multiplex (MS-REI)

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

On trouvera dans cet appendice informatif une possibilité de définition pour l'indication MS-REI qui peut être appliquée si une structure à N blocs est définie pour la structure en blocs de la section multiplex d'un module STM-N.

Pour des niveaux de module STM-N, l'octet M1 véhicule le compte (de 0 à N) du nombre de blocs à bits entrelacés qui ont été détectés comme erronés. Chacun des N blocs à bits entrelacés est vérifié par un code de détection d'erreurs BIP-24. Le bloc à bits entrelacés de rang i (i=1..N) est vérifié par les octets S(5, 1, i), S(5, 2, i) et S(5, 3, i) (en notation de colonnes [5, i], [5, N+i] et [5, 2N+i]).

Génération de l'octet M1 pour le module STM-1: l'octet sera positionné à "0000 0001" si une ou plusieurs erreurs ont été détectées par la parité BIP-24 et sera positionné à "0000 0000" dans le cas contraire.

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-1: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante lors de l'interfonctionnement avec un équipement qui génère un code représentant le nombre de violations de parité BIP-24:

code M1[2-8], bits 234 5678	interprétation du code
000 0000	0 bloc erroné
000 0001	1 bloc erroné
000 0010	1 bloc erroné
000 0011	1 bloc erroné
:	:
001 1000	1 bloc erroné
001 1001	0 bloc erroné
001 1010	0 bloc erroné
:	:
111 1111	0 bloc erroné
NOTE - Le bit 1 de l'octet M1 est ignoré.	

Génération de l'octet M1 pour le module STM-4: l'octet sera positionné sur l'une des valeurs du tableau ci-dessous si une ou plusieurs violations de parité BIP ont été détectées, il sera positionné sur "0000 0000" dans le cas contraire.

nombre de blocs erronés	M1[1-8] code, bits 1234 5678
0 bloc erroné	0000 0000
1 bloc erroné	0000 0001
2 blocs erronés	0000 0010
3 blocs erronés	0000 0011
4 blocs erronés	0000 0100

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-4: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante lors de l'interfonctionnement avec un équipement qui génère un code à 7 bits représentant le nombre de violations de parité BIP-96:

code M1[2-8], bits 234 5678	interprétation du code
000 0000	0 bloc erroné
000 0001	1 bloc erroné
000 0010	2 blocs erronés
000 0011	3 blocs erronés
000 0100	4 blocs erronés
000 0101	4 blocs erronés
:	:
110 0000	4 blocs erronés
110 0001	0 bloc erroné
110 0010	0 bloc erroné
:	:
111 1111	0 bloc erroné
NOTE - Le bit 1 de l'octet M1 est ignoré.	

Génération de l'octet M1 pour le module STM-16: l'octet sera positionné sur l'une des valeurs du tableau ci-dessous si une ou plusieurs violations de parité BIP ont été détectées, il sera positionné sur "0000 0000" dans le cas contraire.

nombre de blocs erronés	M1[1-8] code, bits 1234 5678
0 bloc erroné	0000 0000
1 bloc erroné	0000 0001
2 blocs erronés	0000 0010
3 blocs erronés	0000 0011
:	:
:	:
16 blocs erronés	0001 0000

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-16: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante:

code M1[1-8], bits 1234 5678	interprétation du code
0000 0000	0 bloc erroné
0000 0001	1 bloc erroné
0000 0010	2 blocs erronés
0000 0011	3 blocs erronés
0000 0100	4 blocs erronés
0000 0101	5 blocs erronés
:	:
0001 0000	16 blocs erronés
0001 0001	0 bloc erroné
0001 0010	0 bloc erroné
:	:
1111 1111	0 bloc erroné

Génération de l'octet M1 pour le module STM-64: l'octet sera positionné sur l'une des valeurs du tableau ci-dessous si une ou plusieurs violations de parité BIP ont été détectées, il sera positionné sur "0000 0000" dans le cas contraire.

nombre de blocs erronés	code M1[1-8], bits 1234 5678
0 bloc erroné	0000 0000
1 bloc erroné	0000 0001
2 blocs erronés	0000 0010
3 blocs erronés	0000 0011
:	:
:	:
64 blocs erronés	1000 0000

Interprétation de l'octet M1 pour le module STM-64: la valeur contenue dans l'octet sera interprétée de la manière suivante:

code M1[1-8], bits 1234 5678	interprétation du code
0000 0000	0 bloc erroné
0000 0001	1 bloc erroné
0000 0010	2 blocs erronés
0000 0011	3 blocs erronés
0000 0100	4 blocs erronés
0000 0101	5 blocs erronés
:	:
1000 0000	64 blocs erronés
1000 0001	0 bloc erroné
1000 0010	0 bloc erroné
:	:
1111 1111	0 bloc erroné

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systemes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques, et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie alphabétique
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de communication de données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation