

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.707/Y.1322

Corrigendum 2
(08/2005)

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

Equipements terminaux numériques – Généralités

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

Aspects relatifs au protocole Internet – Transport

Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie
numérique synchrone (SDH)

Corrigendum 2

Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2003) –
Corrigendum 2

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

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
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 hiérarchie numérique synchrone	G.780–G.789
Autres équipements terminaux	G.790–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTION NUMÉRIQUE ET SYSTÈME DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION – ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
DONNÉES SUR COUCHE TRANSPORT – ASPECTS GÉNÉRIQUES	G.7000–G.7999
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE ETHERNET SUR COUCHE TRANSPORT	G.8000–G.8999
RÉSEAUX D'ACCÈS	G.9000–G.9999

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

Recommandation UIT-T G.707/Y.1322

Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone (SDH)

Corrigendum 2

Résumé

Le présent corrigendum contient des modifications d'ordre technique et rédactionnel qui ont été apportées à la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 (12/2003), à l'Amendement 1 (08/2004) et au Corrigendum 1 (06/2004):

- termes supprimés en ce qui concerne la Recommandation UIT-T G.780/Y.1351;
- précisions concernant la concaténation de conteneurs VC;
- nouvel Appendice XIV illustrant le mappage de la concaténation virtuelle (VCAT).

Source

Le Corrigendum 2 de la Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2003) a été approuvé le 22 août 2005 par la Commission d'études 15 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2006

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1) Termes à supprimer parce qu'ils sont définis dans la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.....	1
1.1) Modifications apportées aux termes identifiés dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322, Corrigendum 1	6
1.2) Modifications apportées aux termes identifiés dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322, Amendement 1	6
2) Précisions concernant la description de la concaténation virtuelle	7
3) Nouvel appendice XIV	20

Recommandation UIT-T G.707/Y.1322

Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone (SDH)

Corrigendum 2

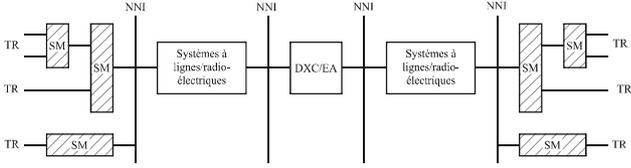
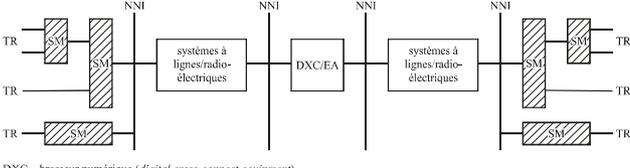
1) Termes à supprimer parce qu'ils sont définis dans la Rec. UIT-T G.780/Y.1351

On trouvera dans le tableau ci-après le terme concerné et un texte de remplacement approprié pour la définition.

Terme	Texte de remplacement
3.1 hiérarchie numérique synchrone (SDH, <i>synchronous digital hierarchy</i>): 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.	3.1 hiérarchie numérique synchrone (SDH, <i>synchronous digital hierarchy</i>): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.
3.2 module de transport synchrone (STM, <i>synchronous transport module</i>): 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 de préfixe de section (SOH), organisés dans une structure de trame de bloc se répétant toutes les 125 µs. 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, N=64 et N=256 des valeurs plus élevées sont en discussion. Le module STM-0 contient une seule unité administrative de niveau 3. Les modules STM-N, N étant supérieur ou égal à 1, contiennent un seul groupe d'unités administratives de niveau N (AUG-N) en plus du préfixe SOH. La hiérarchie des débits binaires des modules STM-N est donnée dans le § 6.3.	3.2 module de transport synchrone (STM, <i>synchronous transport module</i>): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.

Terme	Texte de remplacement
<p>3.3 conteneur virtuel n (VC-n, <i>virtual container-n</i>): un conteneur virtuel est la structure d'information utilisée pour prendre en charge des connexions de couche de conduit dans la hiérarchie SDH. Il comprend 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 μs. L'information de calage permettant d'identifier le début d'une trame de conteneur VC-n est fournie par la couche de réseau serveur.</p> <p>Deux types de conteneurs virtuels ont été identifiés.</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Conteneur virtuel n d'ordre inférieur: VC-n (n=1, 2, 3)</i> 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. – <i>Conteneur virtuel n d'ordre supérieur: VC-n (n=3, 4)</i> Cet élément contient soit un unique conteneur n (n = 3, 4), soit un assemblage de groupes d'unités d'affluents (TUG-2 ou TUG-3) associé au préfixe de conduit de conteneur virtuel convenant à ce niveau. 	<p>3.3 conteneur virtuel n (VC-n, <i>virtual container-n</i>): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>3.4 unité administrative n (AU-n, <i>administrative unit-n</i>): 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 comprend 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.</p> <p>Deux unités administratives sont définies. L'unité AU-4 comprend 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 comprend 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.</p>	<p>3.4 unité administrative n (AU-n, <i>administrative unit-n</i>): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>

Terme	Texte de remplacement
<p>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).</p> <p>Un groupe AUG-1 est constitué d'un assemblage homogène d'unités AU-3 ou d'une unité AU-4.</p>	
<p>3.5 unité d'affluent n (TU-n, tributary unit-n): une unité d'affluent 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 compose d'une charge utile d'information (le conteneur virtuel d'ordre inférieur) et d'un pointeur d'unité d'affluent indiquant le déplacement du début de la trame de charge utile par rapport au début de la trame de conteneur virtuel de niveau supérieur.</p> <p>L'unité TU-n (n=1, 2, 3) est constituée d'un conteneur VC-n associé à un pointeur d'unité d'affluent.</p> <p>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 d'affluents (TUG). Les groupes TUG sont définis de manière à pouvoir constituer des charges utiles de capacité mixte composées d'unités d'affluents de tailles différentes, ce qui accroît la souplesse du réseau de transport.</p> <p>Un groupe TUG-2 se compose d'un assemblage homogène d'unités TU-1 identiques ou d'une unité TU-2.</p> <p>Un groupe TUG-3 se compose d'un assemblage homogène de groupes TUG-2 ou d'une unité TU-3.</p>	<p>3.5 unité d'affluent n (TU-n, tributary unit n): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>3.6 conteneur n (n = 1 à 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 Rec. UIT-T G.702. D'autres fonctions d'adaptation seront définies à l'avenir pour les nouveaux débits binaires à large bande.</p>	<p>3.6 conteneur n (n = 1 à 4): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>

Terme	Texte de remplacement
<p>3.7 interface de nœud de réseau (NNI, <i>network node interface</i>): interface utilisée au niveau d'un nœud réseau pour se connecter à un autre nœud du réseau.</p> <p>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.</p>  <p>DXC brasseur numérique (<i>digital cross-connect equipment</i>) EA équipement d'accès externe (<i>external access equipment</i>) SM multiplexeur synchrone (<i>synchronous multiplexer</i>) TR affluent (<i>tributary</i>)</p> <p>G.707-Y.1322_F3-1</p> <p>Figure 3-1/G.707/Y.1322 – Emplacement de l'interface NNI</p>	<p>3.7 interface de nœud de réseau (NNI, <i>network node interface</i>): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p> <p>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.</p>  <p>DXC brasseur numérique (<i>digital cross-connect equipment</i>) EA équipement d'accès externe (<i>external access equipment</i>) SM Multiplexeur synchrone (<i>synchronous multiplexer</i>) TR affluent (<i>tributary</i>)</p> <p>Figure 3-1/G.707/Y.1322 – Emplacement de l'interface NNI</p>
<p>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.</p>	<p>3.8 pointeur: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>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.</p>	<p>3.9 concaténation: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>3.10 mappage SDH: procédure assurant l'adaptation d'affluents vers des conteneurs virtuels à la frontière d'un réseau de hiérarchie SDH.</p>	<p>3.10 mappage SDH: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>3.11 multiplexage 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.</p>	<p>3.11 multiplexage SDH: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>3.12 alignement 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.</p>	<p>3.12 alignement SDH: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>

Terme	Texte de remplacement
<p>3.13 code de parité de bits avec entrelacement d'ordre X (BIP-X): le code BIP-X sert à contrôler les erreurs. Lorsque la parité est paire un code à X bits est produit par l'appareil de transmission sur une partie spécifiée du signal de manière que le premier bit du code assure une parité paire pour le premier bit de toutes les séquences à X bits dans la partie concernée du signal, que le deuxième bit assure une parité paire pour le deuxième bit de toutes les séquences à X bits dans la partie concernée, etc. La parité est paire lorsque la valeur du code BIP-X est telle que le nombre de bits "1" est pair dans toutes les parties contrôlées du signal. Une partie contrôlée contient tous les bits qui occupent la même position dans les séquences à X bits dans la partie concernée du signal. Cette partie concernée contient le code BIP-X.</p>	<p>3.13 code de parité de bits avec entrelacement d'ordre X (BIP-X): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>
<p>3.14 concaténation: procédé de sommation des largeurs de bande d'un nombre de plus petits conteneurs pour obtenir un conteneur de plus grande largeur de bande. Les deux versions suivantes existent:</p> <ul style="list-style-type: none"> – concaténation contiguë; – concaténation virtuelle. 	
<p>3.15 code BCH binaire raccourci: version raccourcie de la classe de codes cycliques linéaires par bloc. Ces codes BCH binaires raccourcis ont les propriétés communes suivantes:</p> $n = 2^m - 1 - s$ $k = n - t \times m$ $d = 2 \times t + 1$ <p>où:</p> <ul style="list-style-type: none"> n taille du mot de code entier; k nombre de bits d'information; m paramètre du code BCH; t nombre d'erreurs corrigées dans le bloc du code BCH; d distance minimale de code; s quantité d'informations éliminées lors du raccourcissement du code. 	<p>3.14 code BCH binaire raccourci: Voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351, Amendement 1.</p>
<p>3.16 polynôme générateur: polynôme utilisé pour le codage de tout code cyclique. Le reste de la division du polynôme d'information par le polynôme générateur est la partie de redondance du mot codé de code.</p>	<p>3.15 polynôme générateur: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.</p>

Terme	Texte de remplacement
3.17 code systématique: bits initiaux de données pour les codes binaires qui ne sont pas modifiés par la procédure de codage. Les bits ou les symboles (parité) redondants sont ajoutés séparément à chaque bloc de codes.	3.16 code systématique: voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.

1.1) Modifications apportées aux termes identifiés dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322, Corrigendum 1

On trouvera dans le tableau ci-dessous le terme concerné et le texte de remplacement approprié pour la définition.

Terme	Texte de remplacement
3.18 groupe d'unités d'affluents (TUG): une ou plusieurs unités d'affluents occupant des positions fixes définies à l'intérieur d'une charge utile de VC-n sont appelées un groupe d'unités d'affluents (TUG). Les groupes TUG sont définis de manière à pouvoir constituer des charges utiles de capacité mixte composées d'unités d'affluents de tailles différentes, ce qui accroît la souplesse du réseau de transport. Un groupe TUG-2 se compose d'un assemblage homogène d'unités TU-1 identiques ou d'une unité TU-2. Un groupe TUG-3 se compose d'un assemblage homogène de groupes TUG-2 ou d'une unité TU-3.	3.17 groupe d'unités d'affluents (TUG): voir la Rec. UIT-T G.780/Y.1351.

1.2) Modifications apportées aux termes identifiés dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322, Amendement 1

On trouvera dans le tableau ci-dessous le terme concerné et le texte de remplacement approprié pour la définition.

Terme	Texte de remplacement
3.19 interface dSTM-12N<i>Mi</i>: interface de transmission SDH qui transporte une ou plusieurs unités TU-12, avec un surdébit de section basé sur la hiérarchie SHDSL. Les interfaces dSTM-12N <i>Mi</i> sont définies pour les technologies de transport SHDSL. Le nombre (<i>N</i>) d'unités TU-12 dans les interfaces dSTM-12N <i>Mi</i> fournies par la présente Recommandation se limite à <i>N</i> = 1 à 9 compris. Le nombre (<i>M</i>) de paires métalliques SHDSL sur lesquelles le signal dSTM-12N <i>Mi</i> est transporté se limite à <i>M</i> = 1 à 4 compris. Le nombre (<i>i</i>) représente la présence ou l'absence d'un canal DCC à (<i>M</i> × <i>i</i> × 8) kbit/s dans le signal dSTM-12N <i>Mi</i> . Il se limite à <i>i</i> = 0,...,7 (mode d'exploitation à une paire), <i>i</i> = 0,...,4 (mode d'exploitation à deux paires), <i>i</i> = 0,...,3 (mode d'exploitation à trois paires) et <i>i</i> = 0,1,2 (mode d'exploitation à quatre paires). Les combinaisons de <i>N</i> et <i>M</i> ne sont pas toutes autorisées. Voir le Tableau G.1.	3.18 interface dSTM-12N<i>Mi</i>: voir Amendement 1/G.780/Y.1351.

2) Précisions concernant la description de la concaténation virtuelle

Modifications apportées au § 11:

11 Concaténation de conteneurs VC

Pour le transport de charges utiles qui ne sont pas bien adaptées à l'ensemble normalisé de conteneurs virtuels (~~VC-3/4/2/12/11~~)(VC-11, VC-12, VC-2, VC-3, VC-4), la concaténation de conteneurs VC peut être employée. Cette concaténation est définie pour les conteneurs suivants:

~~VC 3/4~~ — ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un conteneur 3/4;~~

~~VC 2~~ — ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un conteneur 2;~~

- ~~VC 1n~~ — ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un conteneur 1.~~ VC-4 – assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un Conteneur-4;
- ~~VC-3~~ – ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un Conteneur-3;~~
- ~~VC-2~~ – ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un Conteneur-2;~~
- ~~VC-12~~ – ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un Conteneur-12;~~
- ~~VC-11~~ – ~~assurant le transport des charges utiles qui nécessitent une capacité supérieure à celle d'un Conteneur-11;~~

On définit deux méthodes de concaténation: la concaténation contiguë et la concaténation virtuelle. Les deux méthodes permettent d'obtenir une largeur de bande concaténée égale à ~~X fois celle du conteneur~~ $N \times \text{Conteneur-}n$ à la terminaison du conduit. Elles diffèrent quant au transport entre les terminaisons de conduit. La concaténation contiguë assure que la largeur de bande contiguë soit conservée pendant tout le transport, tandis que la concaténation virtuelle divise la largeur de bande contiguë en celles des conteneurs VC individuels, assure le transport des conteneurs individuels et les recombine de manière à obtenir une largeur de bande contiguë au point terminal de la transmission. La concaténation virtuelle ne nécessite la présence d'une fonction de concaténation qu'au niveau de l'équipement terminal du conduit, tandis que la concaténation contiguë nécessite la présence d'une fonction de concaténation au niveau de chaque élément de réseau.

Il est possible de convertir un type de concaténation en l'autre. La conversion de la concaténation virtuelle en concaténation contiguë des conteneurs VC-4 et inversement est définie dans la Rec. UIT-T G.783. Celle qui concerne les conteneurs VC-2 doit faire l'objet d'un complément d'étude.

11.1 Concaténation contiguë de X conteneurs VC-4 (VC-4-Xc, X = 4, 16, 64, 256)

Un conteneur VC-4-Xc assure une zone de charge utile de ~~X*conteneurs~~ $X \times \text{Conteneur-4}$ et est représenté par une structure C-4-X comme illustré dans la Figure 11-1. Un ensemble commun de préfixes POH, situé dans la première colonne, est utilisé par tout le conteneur VC-4-Xc (par exemple, la parité BIP-8 concerne l'ensemble des $261 \times X$ colonnes du conteneur VC-4-Xc). Les colonnes 2 à X sont du remplissage fixe.

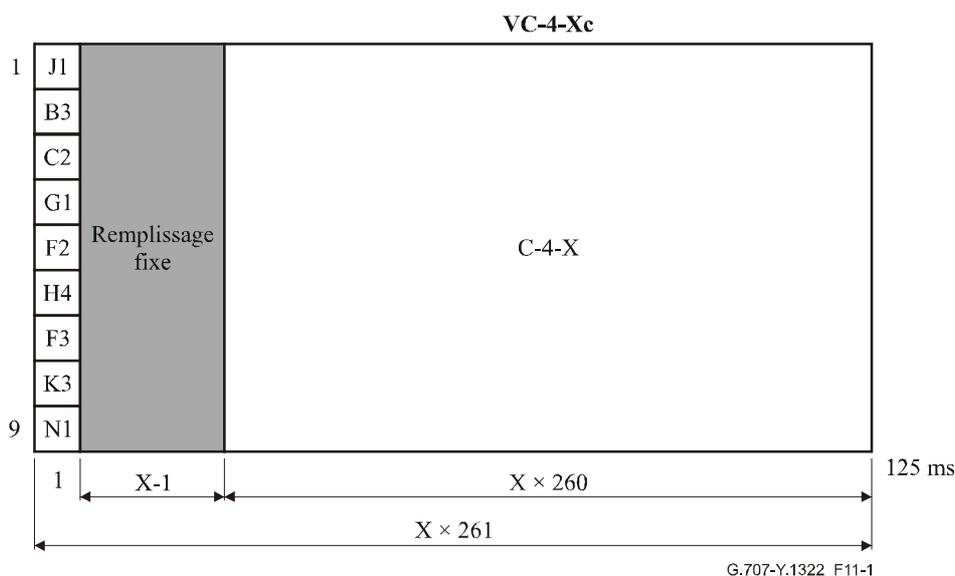


Figure 11-1/G.707/Y.1322 – Structure d'un conteneur VC-4-Xc

Le conteneur VC-4-Xc est transporté dans X unités AU-4 contiguës du signal de module STM-N. La première colonne du conteneur VC-4-Xc est toujours située dans la première unité AU-4. Le pointeur de cette première unité AU-4 indique la position de l'octet J1 du conteneur VC-4-Xc. Les pointeurs des unités AU-4 allant de la deuxième à la Xième pointent sur l'indication de concaténation (voir Figure 8-3) afin d'indiquer la charge utile concaténée de manière contiguë. La justification des pointeurs est effectuée conjointement pour les X unités AU-4 concaténées et $X \times 3$ octets de remplissage sont utilisés.

Un conteneur VC-4-Xc assure une capacité de charge utile égale à 599'599'040 kbit/s pour $X = 4$, 2'396'160 kbit/s pour $X = 16$, 9'584'640 kbit/s pour $X = 64$ et à 38'338'560 kbit/s pour $X = 256$.

NOTE – Les conteneurs VC-4-Xc à haut débit pourraient être utilisés sans contraintes sur les connexions point à point. Les réseaux SDH peuvent être limités en ce qui concerne le débit des conteneurs VC-4-Xc (à savoir $X \leq 64$), par exemple à cause d'anneaux avec MSSPRING qui nécessitent que 50% de la largeur de bande du module STM-N soit réservé à la protection.

11.2 Concaténation virtuelle de X conteneurs VC-3/VC-4 (VC-3/4-Xv, VC-4-Xv, X = 1 ... 256)

Un conteneur VC-3-Xv/VC-4-Xv assure une zone de charge utile de X conteneurs 3/4 (VC-3/4-Xe), assure la capacité de charge utile étant égale transport équivalente à $X \times 48384/149760$ kbit/s * Conteneur-3/Conteneur-4, qui peuvent être représentés par une structure de type C-3-X/C-4-X et a une capacité de charge utile de $X \times 48384/149760$ kbit/s, comme illustré dans les Figures 11-2 et 11-3. La charge utile est mappée dans X conteneurs VC-3/VC-4 individuels qui forment le conteneur VC-3-Xv/VC-4-Xv, comme indiqué dans l'Appendice XIV. Chaque conteneur VC-3/VC-4 a son propre préfixe POH tel que spécifié comme indiqué au sous-paragraphe 9.3.1. L'octet H4 de préfixe POH est utilisé pour la séquence particulière de concaténation virtuelle et l'indication de multitrames comme défini ci-après.

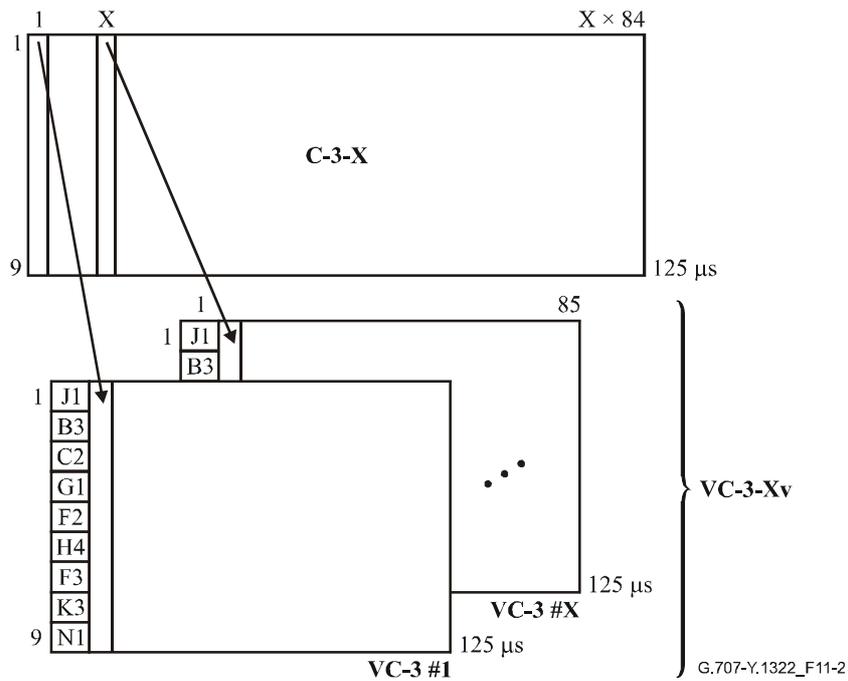


Figure 11-2/G.707/Y.1322 – Structure d'un conteneur VC-3-Xv

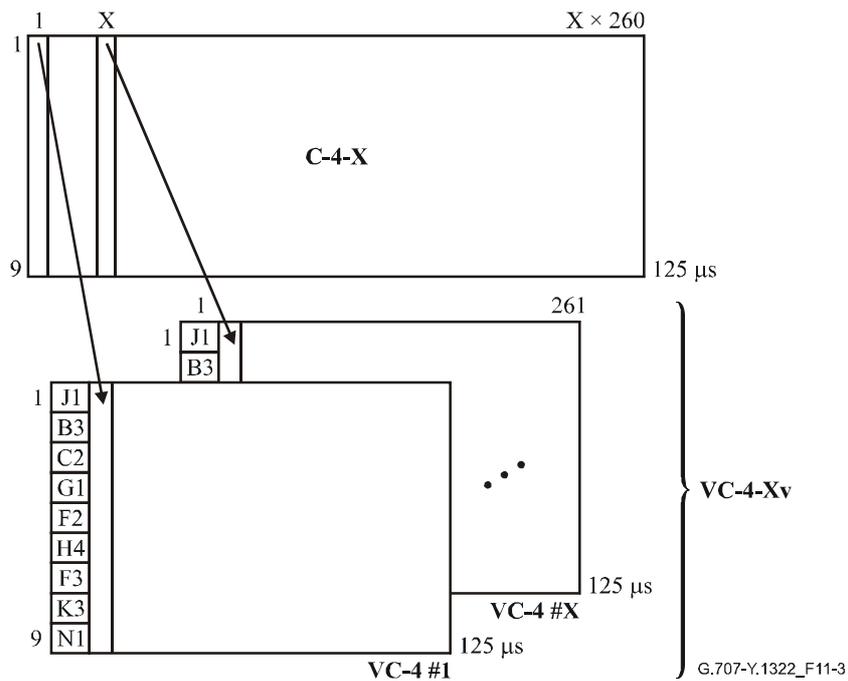


Figure 11-3/G.707/Y.1322 – Structure d'un conteneur VC-4-Xv

Tout conteneur VC-3/VC-4 du conteneur VC-3-Xv/VC-4-Xv est transporté individuellement à travers le réseau. En raison des différents temps de propagation des conteneurs VC-3/VC-4, un temps de propagation différentiel sera observé entre les conteneurs individuels VC-3/VC-4. À la terminaison du conduit, Ce temps différentiel doit être compensé et les conteneurs VC-3/VC-4 individuels doivent être réalignés afin d'accéder à la zone de charge utile contiguë. Le processus de réalignement doit porter sur un temps différentiel d'au moins 125 µs.

Une multitrames de 512 ms à deux étages est introduite pour couvrir les temps différentiels supérieurs ou égaux à 125 μ s (jusqu'à 256 ms). Le premier étage emploie les bits 5 à 8 de l'octet H4 comme indicateur de multitrames à 4 bits (MFI1, *multiframe indicator*). L'indicateur MFI1 augmente pour chaque trame de base et varie de 0 à 15. En ce qui concerne l'indicateur de multitrames à 8 bits du second étage (MFI2), les bits 1 à 4 de l'octet H4 de la trame 0 (bits 1 à 4 de l'indicateur MFI2) et de la trame 1 (bits 5 à 8 de l'indicateur MFI2) de la première multitrames sont utilisés (voir Tableau 11-1). L'indicateur MFI2 augmente pour chaque multitrames du premier étage et varie de 0 à 255. La multitrames qui en résulte globalement contient 4 096 trames (= 512 ms).

Tableau 11-1/G.707/Y.1322 – Codage dans l'octet H4 de l'indicateur de séquence et de multitrames du conteneur VC-3-Xv/Vc-4-Xv

Octet H4								1 ^{er} numéro de multi-trames	2 ^e numéro de multi-trames
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8		
				1 ^{er} indicateur de multitrames MFI1 (bits 1 à 4)					
Bit de plus fort poids de l'indicateur de séquence (bits 1 à 4)				1	1	1	0	14	n-1
Bit de plus faible poids de l'indicateur de séquence (bits 5 à 8)				1	1	1	1	15	
Bit de plus fort poids du 2 ^e indicateur de multitrames MFI2 (bits 1 à 4)				0	0	0	0	0	n
Bit de plus faible poids du 2 ^e indicateur de multitrames MFI2 (bits 5 à 8)				0	0	0	1	1	
Réservé ("0000")				0	0	1	0	2	
Réservé ("0000")				0	0	1	1	3	
Réservé ("0000")				0	1	0	0	4	
Réservé ("0000")				0	1	0	1	5	
Réservé ("0000")				0	1	1	0	6	
Réservé ("0000")				0	1	1	1	7	
Réservé ("0000")				1	0	0	0	8	
Réservé ("0000")				1	0	0	1	9	
Réservé ("0000")				1	0	1	0	10	
Réservé ("0000")				1	0	1	1	11	
Réservé ("0000")				1	1	0	0	12	
Réservé ("0000")				1	1	0	1	13	
Bit de plus fort poids de l'indicateur de séquence SQ (bits 1 à 4)				1	1	1	0	14	
Bit de plus faible poids de l'indicateur de séquence SQ (bits 5 à 8)				1	1	1	1	15	
Bit de plus fort poids du 2 ^e indicateur de multitrames MFI2 (bits 1 à 4)				0	0	0	0	0	n+1
Bit de plus faible poids du 2 ^e indicateur de multitrames MFI2 (bits 5 à 8)				0	0	0	1	1	
Réservé ("0000")				0	0	1	0	2	

L'indicateur de séquence (SQ) identifie la séquence des conteneurs individuels VC-3/VC-4 du conteneur VC-3 X_v /VC-4- X_v ou l'ordre dans lequel ils sont combinés pour former ~~le conteneur la charge utile contiguë de la structure de type C-3-X/C-4-Xe~~ comme illustré dans la Figure 11-4. Chaque conteneur VC-3/VC-4 d'un conteneur VC-3 X_v /VC-4- X_v a un numéro de séquence fixe unique compris entre 0 et (X-1). ~~Le conteneur VC-3/4 transportant le premier intervalle de temps~~

Le conteneur VC-4 transportant:

- les données des colonnes 1, X+1, 2X+1, .. 259X+1 de la structure de type C-4-X possède le numéro de séquence 0;
- les données des colonnes 2, X+2, 2X+2, .. 259X+2 de la structure de type C-4-X possède le numéro de séquence 1,

et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-4 transportant:

- les données des colonnes X, X+X, 2X+X, ..259X+X de la structure de type C-4-X, qui possède le numéro de séquence (X-1).

Le conteneur VC-3 transportant:

- les données des colonnes 1, X+1, 2X+1, ... 83X+1 de la structure de type C-3-X possède le numéro de séquence 0;
- les données des colonnes 2, X+2, 2X+2, ... 83X+2 de la structure de type C-3-X possède le numéro de séquence 1,

et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-3 transportant:

- du conteneur C-3/4 du C-3/4-Xe possède le numéro de séquence 0, celui qui transporte le deuxième intervalle de temps a le numéro de séquence 1, et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-3/4 qui transporte le C-3/4X intervalle de temps du C-3/4-Xe ayant les données des colonnes X, X+X, 2X+X, ... 83X+X de la structure de type C-3-X, qui possède le numéro de séquence (X-1).

Pour les applications qui nécessitent une largeur de bande fixe, le numéro de séquence attribué est fixe et non configurable. Cela permet de vérifier la constitution de conteneur VC-3 X_v /VC-4- X_v sans devoir faire appel à la trace. Le numéro de séquence à 8 bits (qui prend en charge des valeurs de X jusqu'à 256) est transporté dans les bits 1 à 4 de l'octet H4, à l'aide des trames 14 (bits 1 à 4 de l'indicateur SQ) et 15 (bits 5 à 8 de l'indicateur SQ) du premier étage de la multitrame, comme indiqué dans le Tableau 11-1.

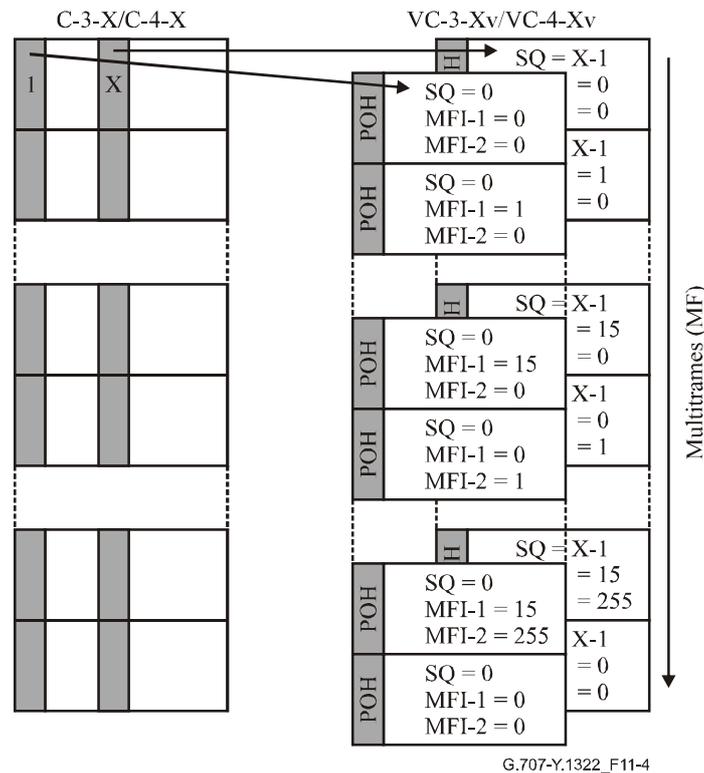


Figure 11-4/G.707/Y.1322 – Indicateur de multitrames et de séquence du conteneur VC-3-Xv/VC-4-Xv

11.2.1 Système LCAS d'ordre supérieur pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-n (n = 3, 4)

Le Tableau 11-2 représente la version modifiée de la 1^{ère} multitrames de concaténation virtuelle d'ordre supérieur de conteneurs VC-3, VC-4 dans l'octet H4, telle que définie au § 11.2, avec indication des codes de commande utilisés pour la mise en œuvre du système LCAS d'ordre supérieur. Voir également la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

- Indicateur de trame: combinaison du numéro de la 1^{ère} multitrames et du numéro de de la multitrames suivante [0-4095].
- Indicateur de séquence: numéro identifiant chaque membre du groupe VCG [0-255].
- CTRL: mot de commande du système LCAS, voir le Tableau 1/G.7042/Y.1305.
- GID: bit d'identification de groupe.
- Statut de membre: le rapport d'état des différents membres utilise une multitrames, comme indiqué dans le Tableau 11-3. Le statut de tous les membres (256) est transféré en 64 ms.
- RS-Ack: bit de réacquiescement de séquence.
- CRC: contrôle de redondance cyclique à 8 bits (CRC-8) aux fins d'acceptation rapide de l'en-tête de concaténation virtuelle. Avec ce contrôle, la probabilité d'une erreur non détectée est inférieure à $1,52 \times 10^{-16}$. Le polynôme générateur de contrôle CRC est $x^8 + x^2 + x + 1$.

Tableau 11-2/G.707/Y.1322 – Codage dans l'octet H4 de l'indicateur de séquence et de multitrames du conteneur VC-n-Xv

Octet H4								1 ^{er} numéro de multi- trames	2 ^e numéro de multi- trames
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8		
				1er indicateur de multitrames MFI1 (bits 1 à 4)					
Bits de plus fort poids de l'indicateur de séquence (bits 1 à 4)				1	1	1	0	14	n-1
Bits de moins fort poids de l'indicateur de séquence (bits 5 à 8)				1	1	1	1	15	
Bits de plus fort poids de l'indicateur de multitrame suivante MFI2 (bits 1 à 4)				0	0	0	0	0	n
Bits de moins fort poids de l'indicateur de multitrame suivante MFI2 (bits 5 à 8)				0	0	0	1	1	
CTRL				0	0	1	0	2	
GID ("000x")				0	0	1	1	3	
Réservé ("0000")				0	1	0	0	4	
Réservé ("0000")				0	1	0	1	5	
CRC-8				0	1	1	0	6	
CRC-8				0	1	1	1	7	
MST – Statut de membre				1	0	0	0	8	
MST – Statut de membre				1	0	0	1	9	
0	0	0	RS_Ack	1	0	1	0	10	
Réservé ("0000")				1	0	1	1	11	
Réservé ("0000")				1	1	0	0	12	
Réservé ("0000")				1	1	0	1	13	
Bits de plus fort poids de l'indicateur de séquence SQ (bits 1 à 4)				1	1	1	0	14	
Bits de moins fort poids de l'indicateur de séquence SQ (bits 5 à 8)				1	1	1	1	15	
Bits de plus fort poids de l'indicateur de multitrame suivante MFI2 (bits 1 à 4)				0	0	0	0	0	n+1
Bits de moins fort poids de l'indicateur de multitrame suivante MFI2 (bits 5 à 8)				0	0	0	1	1	
CTRL				0	0	1	0	2	
0	0	0	GID	0	0	1	1	3	
Réservé ("0000")				0	1	0	0	4	
Réservé ("0000")				0	1	0	1	5	
C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	0	1	1	0	6	
C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	0	1	1	1	7	
MST – Statut de membre				1	0	0	0	8	

Tableau 11-3/G.707/Y.1322 – Statut de membre pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-n (VC-n-Xv) dans l'octet H4

Numéro de trame de la multitrames suivante	Numéro de membre				
	0	1	2	3	
0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224	4	5	6	7	Multitrames de statut de membre
	8	9	10	11	
1, 33, 65, 97, 129, 161, 193, 225	12	13	14	15	
	
30, 62, 94, 126, 158, 190, 222, 254	240	241	242	243	
	244	245	246	247	
31, 63, 95, 127, 159, 191, 223, 255	248	249	250	251	
	252	253	254	255	

NOTE 1 – Huit statuts de membre sont indiqués par trame VC-n-Xv. Les 256 membres nécessitent 32 trames à un débit de 2 ms chacune. Il s'ensuit que le statut de membre est régénéré toutes les 64 ms en présence d'une seule voie de retour.

NOTE 2 – Comme il ressort du présent tableau, les bits de statut de membre sont interprétés d'après la valeur de la multitrames suivante au moment où le mot de statut de membre est reçu. Dans le cas d'un conteneur VC-3/4, cela signifie que dans un premier temps la valeur de ladite multitrames – qui est comprise entre 0 et 255 – est extraite de l'octet H4[1-4][0] et de l'octet H4[1-4][1] et qu'en conséquence cette valeur est utilisée (modulo 32) comme indice dans le présent tableau pour identifier les membres dont le statut est reçu dans les quartets de l'octet H4[1-4][8] et de l'octet H4[1-4][9] immédiatement après. Bien qu'elles fassent toujours partie de la même 1^{ère} multitrames, ces opérations se déroulent dans le paquet de commande suivant.

11.2.1.1 Paquet de commande d'ordre supérieur

Le paquet de commande d'ordre supérieur comprend les éléments suivants:

- champ MST (statut de membre) (quartets n° 8 et 9 de la 1^{ère} multitrames);
- bit RS-Ack (réacquiescement de séquence) (bit 4 du quartet n° 10 de la 1^{ère} multitrames);
- champ SQ (indicateur de séquence) (quartets n° 14 et 15 de la 1^{ère} multitrames);
- MFI2 (indicateur de multitrames suivante) (quartets n° 0 et 1 de la 1^{ère} multitrames);
- champ CTRL (mot de commande) (quartet n° 2 de la 1^{ère} multitrames);
- bit GID (identification de groupe) (bit 4 du quartet n° 3 de la 1^{ère} multitrames);
- Le champ CRC-8 est envoyé avec un quartet dans chaque trame n° 6 et n° 7 (à noter que dans le présent paragraphe, sauf indication contraire, les numéros des trames sont ceux indiqués dans le champ du numéro de 1^{ère} multitrames). Le champ CRC-8, soit $C_1C_2C_3C_4C_5C_6C_7C_8$ est le reste du calcul du CRC-8 sur le paquet de commande. Dans l'exemple du Tableau 11-2, les bits du paquet de commande sont contenus dans H4[1-4] des trames 8...15 de la multitrames n et H4[1-4] dans les trames 0...7 de la multitrames $n + 1$ (où les multitrames n et $n + 1$ sont indiquées par les bits indicateurs de la 2^e multitrames). La suite de CRC-8 est calculée de la manière suivante: les 14 premiers quartets des bits du paquet de commande représentent un polynôme $M(x)$ de degré 55, où H4[1] de la trame 8, la 2^{ème} multitrames n est le bit de plus fort poids et H4[4] de la trame 5, la deuxième multitrames $n + 1$ est le bit de plus faible poids. $M(x)$ est d'abord multiplié par x^8 et ensuite divisé (modulo 2) par un polynôme générateur $G(x) = x^8 + x^2 + x + 1$ pour produire un reste

$R(x)$ de degré 7 ou moins. $R(x)$ est le code CRC-8 avec x^7 de $R(x)$ correspondant à C_1 en tant que le bit de plus faible poids du reste et x^0 de $R(x)$ correspondant à C_8 comme le bit de plus faible poids du reste;

- tous les autres quartets de la 1ère multitrames (n° 11, n° 12, n° 13, n° 4 et n° 5) sont réservés et devraient être positionnés sur "0000".

Le paquet de commande d'ordre supérieur s'ouvre sur le quartet n° 8 de la 1ère multitrames et prend fin sur le quartet n° 7 de la même multitrames au niveau de la multitrames suivante, comme le montre la partie du Tableau 11-2 la délimitée par un cadre en traits gras.

11.3 Concaténation contiguë de X conteneurs VC-2 dans un conteneur VC-3 d'ordre supérieur (VC-2-Xc, X = 1 ... 7)

Un conteneur VC-2-Xc assure une zone de charge utile de $X \times \text{Conteneur-2}$ et est représenté par une structure C-2-X comme illustré dans la Figure 11-5. Un ensemble commun de préfixes POH, correspondant au préfixe POH du premier conteneur VC-2, est utilisé pour tout le conteneur VC-2-Xc (par exemple, la parité BIP-2 concerne l'ensemble des $428 \times X$ octets du conteneur VC-2-Xc). Les positions du préfixe POH correspondant aux conteneurs VC-2, du deuxième au Xième, sont du remplissage fixe.

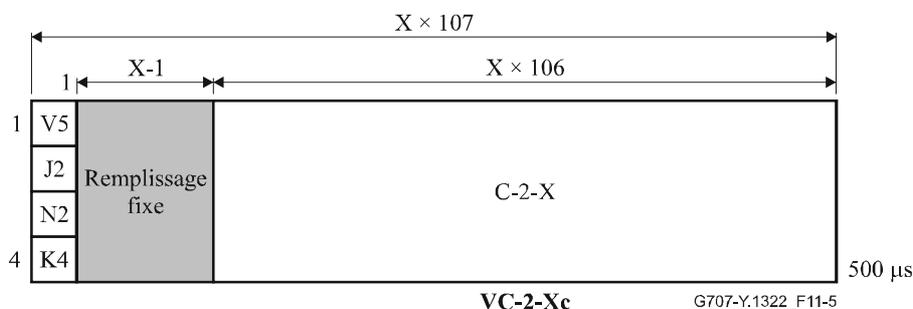


Figure 11-5/G.707/Y.1322 – Structure du conteneur VC-2-Xc

Le conteneur VC-2-Xc est situé dans X unités TU-2 contiguës d'un conteneur VC-3 d'ordre supérieur. La première colonne du conteneur VC-2-Xc est toujours placée dans la première unité TU-2. Le pointeur de cette première unité TU-2 indique la position de l'octet d'en-tête V5 du conteneur VC-2-Xc. Les pointeurs des unités TU-2, de la deuxième à la Xième, pointent sur l'indication de concaténation (voir Figure 8-10) afin d'indiquer la charge utile concaténée contiguë. La justification des pointeurs est effectuée conjointement pour les X unités TU-2 concaténées et X octets de remplissage sont utilisés.

Les valeurs permises de X variant de 1 à 7, le conteneur VC-2-Xc assure une capacité de charge utile variant de 6784 kbit/s à 47 488 kbit/s par palier de 6784 kbit/s.

11.4 Concaténation virtuelle de X conteneurs VC-11/VC-12/VC-24

Un conteneur VC-11-Xv/VC-12-Xv/VC-24-Xv assure ~~une zone de charge utile de la capacité de transport équivalente à X * Conteneur-11/Conteneur-12/conteneur-24~~, qui peut être représentée par une structure de type C-11-X/C-12-X/C-2-X et a une capacité de charge utile de $X \times 1'600/2'176/6'784$ kbit/s, comme ~~illustré~~ indiqué dans les Figures 11-6, 11-7 et 11-8. Le conteneur est mappé dans X conteneurs VC-11/VC-12/VC-24 individuels, qui forment le conteneur VC-11-Xv/VC-12-Xv/VC-24-Xv, comme indiqué dans l'Appendice XIV. Chaque conteneur VC-11/VC-12/VC-24 a son propre préfixe POH.

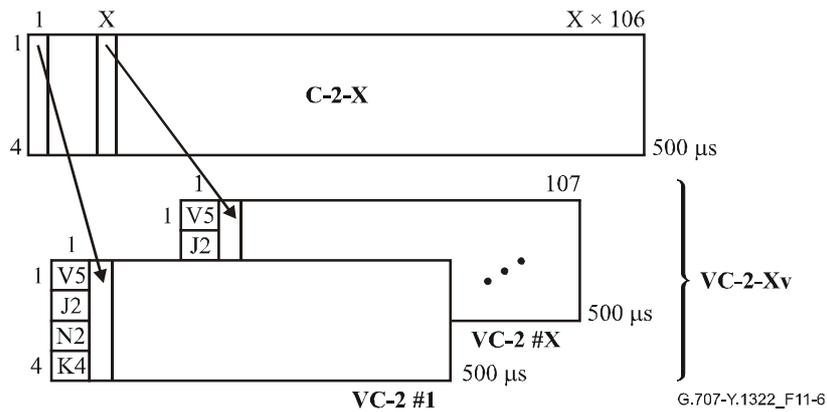


Figure 11-6/G.707/Y.1322 – Structure du conteneur VC-2-Xv

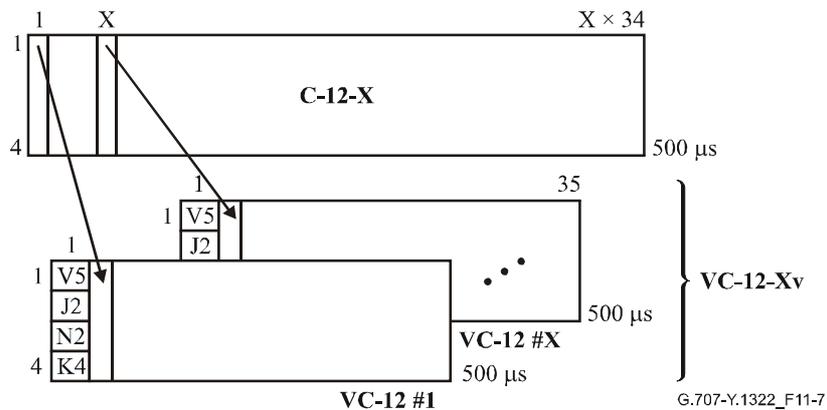


Figure 11-7/G.707/Y.1322 – Structure du conteneur VC-12-Xv

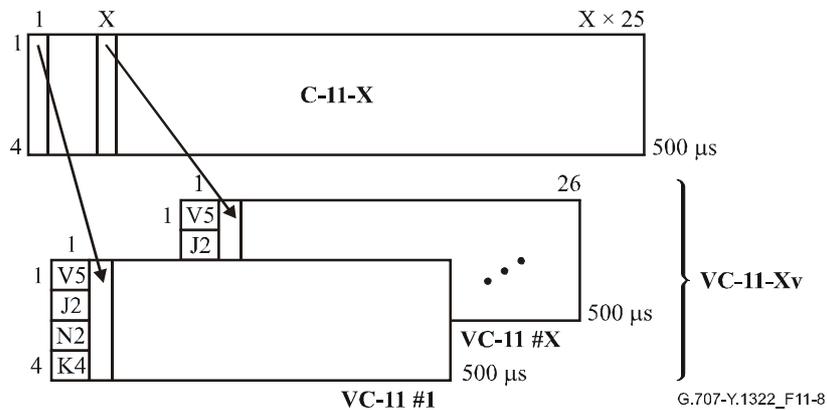


Figure 11-8/G.707/Y.1322 – Structure du conteneur VC-11-Xv

Tout conteneur VC-11/12/2VC/11/VC-12/VC/2 du conteneur VC-11/12/2-XvVC-11-Xv/VC-12-Xv/VC-2-Xv est transporté individuellement à travers le réseau. En raison de eelatemps de propagation différents des conteneurs VC-11/VC-12/VC-2, un temps différentiel sera observé entre les conteneurs VC-11/12/2VC-11/VC-12/VC-2 individuels, et l'ordre et l'alignement des conteneurs VC-11/12/2 vont être modifiés en conséquence. Au point terminalA la terminaison du conduit, les conteneurs VC-11/12/2 individuels doivent être réordonnés et réalignés afin de rétablir le conteneur eoneatéé contigue ce temps différentiel doit être compensé et les conteneurs VC-11/VC-12/VC-2

individuels doivent être réalignés afin d'accéder à la zone de charge utile contiguë. Le processus de réalignement doit porter sur un temps différentiel d'au moins 125 µs.

Les capacités de charge utile sont indiquées dans le Tableau 11-4 pour les conteneurs ~~VC-11-Xv~~, ~~VC-12-Xv~~ et ~~VC-2-Xv~~ VC-11-Xv, VC-12-Xv et VC-2-Xv.

**Tableau 11-4/G.707/Y.1322 – Capacité de compteurs ~~VC-11/12/2-~~
~~Xv~~VC-11-Xv/VC-12-Xv/VC-2-Xv virtuellement concaténés**

	X	Capacité	Par paliers de
VC-11-Xv	1 à 64 (Note)	1600 kbit/s à 102 400 kbit/s	1600 kbit/s
VC-12-Xv	1 à 64	2176 kbit/s à 139 264 kbit/s	2176 kbit/s
VC-2-Xv	1 à 64	6784 kbit/s à 434 176 kbit/s	6784 kbit/s
NOTE – Limité à 64 en raison:			
a) des six bits pour l'indicateur de séquence dans la trame du bit 2 de l'octet K4;			
b) du fait qu'il est inefficace et improbable de mapper plus de 64 conteneurs VC-11 dans un conteneur VC-4.			

Afin de réaligner les conteneurs individuels VC-m (m = 2/12/11) qui appartiennent à un groupe virtuellement concaténé, il faut:

- compenser le temps différentiel enregistré par les conteneurs VC-m individuels;
- connaître les numéros de séquence individuels des conteneurs VC-m individuels.

Le bit 2 de l'octet K4 du préfixe POH du conteneur VC-m d'ordre inférieur est employé pour acheminer cette information de l'extrémité émettrice à l'extrémité réceptrice du signal virtuellement concaténé où a lieu le processus de réalignement. Une chaîne séquentielle de 32 bits (sur 32 multitrames à quatre trames) est formée comme indiqué dans la Figure 11-9. Cette chaîne est répétée toutes les 16 ms (32 bits × 500 µs/bit) ou toutes les 128 trames.



R bit réservé

Figure 11-9/G.707/Y.1322 – Multitrames du bit 2 de l'octet K4

Les informations concernant la concaténation virtuelle d'ordre inférieur dans le bit 2 de l'octet K4 comportent une multitrames à 32 bits qui est représentée dans la Figure 11-9. La phase de ces informations devrait être la même que celle de l'étiquette de signal étendue du bit 1 de l'octet K4 décrite au § 9.3.2.4.

NOTE – Les conteneurs virtuellement concaténés ~~VC-11/12/2~~VC-11/VC-12/VC-2 doivent utiliser l'étiquette de signal étendue. Sinon, la phase des trames du bit 2 de l'octet K4 ne peut être établie.

Les champs de la trame sont les suivants:

le comptage de trame de concaténation virtuelle d'ordre inférieur est contenu dans les bits de 1 à 5, tandis l'indicateur de séquence de concaténation virtuelle d'ordre inférieur est contenu dans les bits 6 à 11. Les 21 bits restants qui sont réservés pour une normalisation ultérieure doivent être mis à "0" et doivent être ignorés par le récepteur.

Le comptage de trame de concaténation virtuelle d'ordre inférieur fournit une mesure du temps différentiel pouvant s'étendre au moyen de 32 paliers de 16 ms jusqu'à 512 ms qui constituent la longueur de la multitrames ($32 \times 16 \text{ ms} = 512 \text{ ms}$).

L'indicateur de séquence de concaténation virtuelle d'ordre inférieur identifie la séquence des conteneurs individuels VC-11/12/2 du conteneur VC-11/12/2-Xv ou l'ordre dans lequel ils sont combinés pour former le conteneur la charge utile contiguë $\text{VC-11/12/2-XeC-11-X/C-12-X/C-2-X}$ comme illustré dans les Figures 11-6 à 11-8. Chaque conteneur VC-11/12/2 d'un conteneur VC-11/12/2-Xv a un numéro de séquence fixe unique compris entre 0 et $(X-1)$.

Le conteneur VC-11/12/2 transportant le premier C-11/12/2 du C-11/12/2-Xe possède le numéro de séquence 0, celui qui transporte le deuxième C-11/12/2 du C-11/12/2-Xe a le numéro de séquence 1, et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-11/12/2 qui transporte le conteneur C-11/12/2-X de C-11/12/2-Xe ayant le numéro de séquence $(X-1)$. VC-11 transportant:

- les données des colonnes 1, $X+1$, $2X+1$, ... $25X+1$ de la structure de type C-11-X possède le numéro de séquence 0;
- les données des colonnes 2, $X+2$, $2X+2$, ... $25X+2$ de la structure de type C-11-X possède le numéro de séquence 1;

et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-11 qui transporte:

- les données des colonnes X , $X+X$, $2X+X$, ... $25X+X$ de la structure de type C-11-X possède le numéro de séquence $(X-1)$.

Le conteneur VC-12 transportant:

- les données des colonnes 1, $X+1$, $2X+1$, ... $34X+1$ de la structure de type C-12-X possède le numéro de séquence 0;
- les données des colonnes 2, $X+2$, $2X+2$, ... $34X+2$ de la structure de type C-12-X possède le numéro de séquence 1;

et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-12 transportant:

- les données des colonnes X , $X+X$, $2X+X$, ... $34X+X$ de la structure de type C-12-X , qui possède le numéro de séquence $(X-1)$.

Le conteneur VC-2 transportant:

- les données des colonnes 1, $X+1$, $2X+1$, ... $106X+1$ de la structure de type C-2-X possède le numéro de séquence 0;
- les données des colonnes 2, $X+2$, $2X+2$, ... $106X+2$ de la structure de type C-2-X possède le numéro de séquence 1;

et ainsi de suite jusqu'au conteneur VC-2 transportant:

- les données des colonnes X , $X+X$, $2X+X$, ... $106X+X$ de la structure de type C-2-X , qui possède le numéro de séquence $(X-1)$.

Pour les applications qui nécessitent une largeur de bande fixe, le numéro de séquence attribué est fixe et non configurable. Cela permet de vérifier la constitution du conteneur VC-11/12/2-Xv sans devoir faire appel à la trace.

11.4.1 Système LCAS d'ordre inférieur pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-m (VC-m-Xv) (m = 11, 12, 2)

La Figure 11-10 représente la version modifiée de la multitrames de concaténation virtuelle d'ordre inférieur dans l'octet K4[2] telle que définie au § 11.4 avec indication des codes de commande utilisés pour la mise en œuvre du système LCAS d'ordre inférieur. Voir également la Rec. UIT-T G.7042/Y.1305.

- Comptage de trame: compteur de multitrames [0-31].
- Indicateur de séquence: numéro identifiant chaque membre du groupe VCG [0-63].
- CTRL: mot de commande du système LCAS, voir le Tableau 1/G.7042/Y.1305.
- GID: bit d'identification de groupe.
- Statut de membre: le rapport d'état des différents membres utilise une multitrames, comme indiqué dans le Tableau 11-5. Le statut de tous les membres (64) est transféré en 128 ms.
- RS-Ack: bit de réacquiescement de séquence.
- CRC: contrôle de redondance cyclique à trois bits (CRC-3) aux fins d'acceptation rapide de l'en-tête de concaténation virtuelle. Avec ce contrôle, la probabilité d'une erreur non détectée, dans un signal présentant une valeur moyenne de taux d'erreur sur les bits (BER) de $5,32 \times 10^{-9}$, est de 4×10^{-30} . Le polynôme générateur de contrôle CRC est $x^3 + x + 1$.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Indicateur de trame					Indicateur de séquence						CTRL				GID	Réservé "0000"					RS-Ack	Statut de membre							C ₁	C ₂	C ₃
CRC-3																															

Figure 11-10/G.707/Y.1322 – Codage du système LCAS assurant la prise en charge de la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-m (VC-m-Xv) dans l'octet K4[2]

Tableau 11-5/G.707/Y.1322 – Corrélation entre le numéro de trame et le numéro de membre pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-m (VC-m-Xv) avec le système LCAS d'ordre inférieur

Numéro de trame	Numéro de membre								
0, 8, 16, 24	0	1	2	3	4	5	6	7	Multitrames de statut de membre
1, 9, 17, 25	8	9	10	11	12	13	14	15	
2, 10, 18, 26	16	17	18	19	20	21	22	23	
3, 11, 19, 27	24	25	26	27	28	29	30	31	
4, 12, 20, 28	32	33	34	35	36	37	38	39	
5, 13, 21, 29	40	41	42	43	44	45	46	47	
6, 14, 22, 30	48	49	50	51	52	53	54	55	
7, 15, 23, 31	56	57	58	59	60	61	62	63	

NOTE – Huit statuts de membre sont indiqués par trame VC-m-Xv. Les 63 membres nécessitent huit trames à un débit de 16 ms chacune. Il s'ensuit que le statut de membre est régénéré toutes les 128 ms en présence d'une seule voie de retour.

11.4.1.1 Paquet de commande d'ordre inférieur

Le paquet de commande d'ordre inférieur comprend les éléments suivants:

- indicateur de multitrames (MFI) (cinq bits: 1 à 5);
- champ SQ (indicateur de séquence) (six bits: 6 à 11);

- champ CTRL (commande) (quatre bits: 12 à 15);
- bit GID (identification de groupe) (un bit: 16);
- bit RS-Ack (réacquittement de séquence) (un bit: 21);
- champ MST (statut de membre) (huit bits: 22 à 29);
- champ CRC-3 (trois bits: 30 à 32); $C_1C_2C_3$, est le reste du calcul de CRC-3 sur les bits 1...32 K4[2]. Pour calculer le CRC, nous considérons les bits 1-29 du paquet de commande comme n polynôme $M(x)$ où K4[2] de la trame 1 est le bit de plus fort poids et K4[2] de la trame 29 est le bit de plus faible poids de $M(x)$. $M(x)$ est d'abord multiplié par x^3 et ensuite divisé (modulo 2) par le polynôme générateur $G(x) = x^3 + x + 1$ pour produire un reste $R(x)$ de degré 2 ou moins. $R(x)$ est le code CRC-3 avec x^2 de $R(x)$ correspondant à C_1 comme bits de plus fort poids du reste et x^0 de $R(x)$ correspondant à C_3 comme bits de plus faible poids du reste;
- tous les autres bits (n° 17, n° 18, n° 19 et n°20) sont réservés et devraient être positionnés sur "0".

Le paquet de commande pour le système LCAS d'ordre inférieur s'ouvre et prend fin sur les mêmes trames que la multitrames initiale (voir Figure 11-10).

3) Nouvel appendice XIV

Le nouvel appendice suivant a été ajouté pour clarifier l'ordre de mappage de la concaténation virtuelle (VCAT):

Appendice XIV

Mappage de données séries dans un groupe de concaténations virtuelles (groupe VCG)

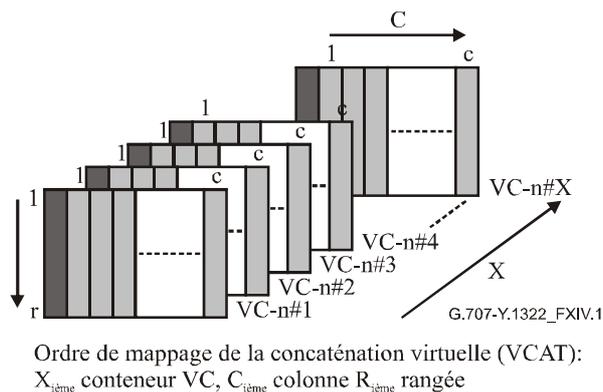


Figure XIV.1/G.707/Y.1322 – Ordre de mappage de la concaténation virtuelle (VCAT)

Les données séries sont mappées dans un groupe VCG octet par octet dans l'ordre suivant:

- 1) $X_{i\text{ème}}$ conteneur VC;
- 2) $C_{i\text{ème}}$ colonne;

3) R ième rangée;

c'est-à-dire: l'octet n° 1 est mappé dans le conteneur VC n° 1, la colonne n° 1, la rangée n° 1
l'octet n° 2 est mappé dans le conteneur VC n° 2, la colonne n° 1, la rangée n° 1
l'octet n° 3 est mappé dans le conteneur VC n° 3, la colonne n° 1, la rangée n° 1
.
.
l'octet n° X est mappé dans le conteneur VC n° X, la colonne n° 1, la rangée n° 1
l'octet n° (X+1) est mappé dans le conteneur VC n° 1, la colonne n° 2, la rangée n° 1
l'octet n° (X+2) est mappé dans le conteneur VC n° 2, la colonne n° 2, la rangée n° 1
l'octet n° (X+3) est mappé dans le conteneur VC n° 3, la colonne n° 2, la rangée n° 1
.
.
l'octet n° (X+X) est mappé dans le conteneur VC n° X, la colonne #2, la rangée n° 1
jusqu'à ce que X*C*R octets soient mappés, après quoi la séquence est répétée.

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y

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

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

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

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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