



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.707/Y.1322

Amendement 1

(11/2001)

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

Equipements terminaux numériques – Généralités

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

Aspects relatifs au protocole Internet – Transport

Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie
numérique synchrone

Amendement 1

Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2000) –
Amendement 1

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
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
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
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/Y.1322

Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone

AMENDEMENT 1

Résumé

Ce document contient l'Amendement 1 à la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 (10/2000).

Source

L'Amendement 1 de la Recommandation G.707/Y.1322 (2000) de l'UIT-T, élaboré par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvé le 29 novembre 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

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.

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 2002

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

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1)	Paragraphe 2, Références.....	1
2)	Paragraphe 4, Acronymes et abréviations pour le système LCAS	1
3)	Paragraphe 9.3.1.3, Etiquette de signal: C2 – Nouveaux codes	1
4)	Nouveau paragraphe 10.6, Mappage de trames GFP.....	2
5)	Nouveau paragraphe 11.2.1, Système LCAS d'ordre supérieur pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-n (n = 3, 4)	2
6)	Nouveau paragraphe 11.4.1, Système LCAS d'ordre inférieur pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-m (VC-m-Xv) (m = 11, 12, 2)	5

Recommandation UIT-T G.707/Y.1322

Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone

AMENDEMENT 1

Le présent amendement contient les adjonctions rédactionnelles et techniques apportées à la version 2000 de la Rec. UIT-T G.707.

1) Paragraphe 2, Références

Insérer les références suivantes:

- Recommandation UIT-T G. 7041/Y.1303 (2001), *Procédure générique de mise en trames (GFP)*.
- Recommandation UIT-T G.7042/Y.1305 (2001), *Système d'ajustement de capacité de liaison (LCAS) pour signaux virtuels concaténés*.

2) Paragraphe 4, Acronymes et abréviations pour le système LCAS

Insérer les abréviations suivantes:

CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
CTRL	mot de commande envoyé de source à plus (<i>control word sent from source to sink</i>)
DNU	ne pas utiliser (<i>do not use</i>)
EOS	fin de séquence (<i>end of sequence</i>)
GID	identification de groupe (<i>group identification</i>)
LCAS	système d'ajustement de capacité de liaison (<i>link capacity adjustment scheme</i>)
MFI	indicateur de multitrames (<i>multiframe indicator</i>)
MST	statut de Membre (<i>member status</i>)
NORM	mode de fonctionnement normal (<i>normal operating mode</i>)
RS-Ack	réacquittement de séquence (<i>re-sequence acknowledge</i>)
SQ	indicateur de séquence (<i>sequence indicator</i>)
VCG	groupe de concaténation virtuelle (<i>virtual concatenation group</i>)

3) Paragraphe 9.3.1.3, Etiquette de signal: C2 – Nouveaux codes

Ajouter les deux rangées suivantes dans le Tableau 9-11:

0 0 0 1	1 1 0 0	1C	Mappage de trames de voie optique à 10 Gbit/s (Note 8)
1 1 0 1	0 0 0 0	D0	Réservé pour utilisation privée
...	...	...	
1 1 0 1	1 1 1 1	DF	

4) Nouveau paragraphe 10.6, Mappage de trames GFP

Ajouter le paragraphe suivant:

10.6 Mappage de trames GFP

La chaîne de trames GFP est mappée dans un conteneur-n ($n = 11, 12, 2, 3, 4, 4\text{-Xc}, 11/12/2/3/4\text{-Xv}$); pour cette opération, les limites des octets de cette chaîne sont alignées sur les limites des octets du conteneur-n (voir la Figure 10-26). Le conteneur-n est ensuite mappé dans le conteneur VC-n correspondant, avec le préfixe POH associé, comme indiqué au § 9.3. Les limites des trames GFP sont ainsi alignées sur les limites des octets du conteneur VC-n. Comme la capacité du conteneur-n ne correspond pas à un multiple entier de la trame GFP de longueur variable, une trame GFP peut empiéter sur la trame d'un conteneur-n.

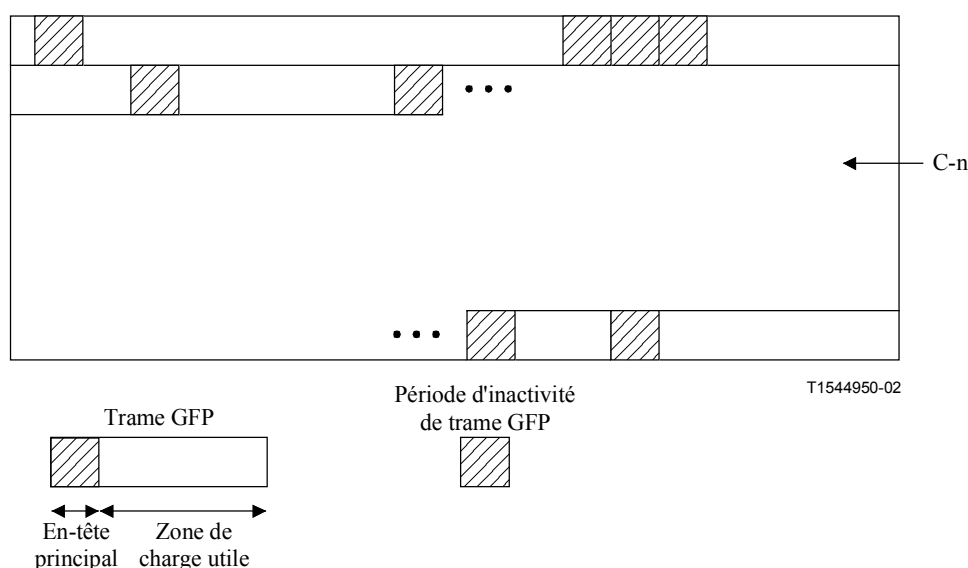


Figure 10-26/G.707/Y.1322 – Mappage de trames GFP dans un conteneur-n

Une trame GFP est constituée d'un en-tête principal et d'une zone de charge utile. Les trames GFP arrivent sous la forme d'une chaîne d'octets ininterrompue de même capacité que la charge utile du conteneur VC, du fait de l'insertion de périodes d'inactivité de trame GFP dans l'étage d'adaptation de trame GFP. Voir également la Rec. UIT-T G.7041/Y.1303.

NOTE – Aucune adaptation du débit ni aucun embrouillage ne sont nécessaires dans l'étage de mappage. Ces fonctions sont assurées par le processus d'adaptation des trames GFP.

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

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

Le Tableau 11-1 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 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 11-1b. Le statut de tous les membres (256) est transféré en 64 ms.
- RS-Ack: bit de réacquittement 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 11-1a/G.707/Y.1322 – Codage dans l'octet H4 de l'indicateur de séquence et de multitrames pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-n (VC-n-Xv)

Octet H4								Numéro de quartet de la 1 ^{ère} multi-trames	Numéro de la multi-trames suivante
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8		
				Indicateur de 1 ^{ère} multitrames MFI1 (bits 1 à 4)					
Bit le plus significatif de l'indicateur de séquence (bits 1 à 4)				1	1	1	0	14	n-1
Bit le moins significatif de l'indicateur de séquence (bits 5 à 8)				1	1	1	1	15	
Bit le plus significatif de l'indicateur de multitrames suivante MFI2 (bits 1 à 4)				0	0	0	0	0	n
Bit le moins significatif de l'indicateur de multitrames 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	
RS-Ack ("000x")				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 le plus significatif de l'indicateur de séquence (bits 1 à 4)				1	1	1	0	14	
Bit le moins significatif de l'indicateur de séquence (bits 5 à 8)				1	1	1	1	15	

Tableau 11-1a/G.707/Y.1322 – Codage dans l'octet H4 de l'indicateur de séquence et de multitrames pour la concaténation virtuelle de X conteneurs VC-n (VC-n-Xv) (*fin*)

Octet H4								Numéro de quartet de la 1 ^{ère} multi-trames	Numéro de la multi-trames suivante
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8		
				Indicateur de 1 ^{ère} multitrames MFI1 (bits 1 à 4)					
Bit le plus significatif de l'indicateur de multitrames suivante MFI2 (bits 1 à 4)				0	0	0	0	0	N+1
Bit le moins significatif de l'indicateur de multitrames 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	

Tableau 11-1b/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, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224	0	1	2	3	Multitrames de statut de membre
	4	5	6	7	
1, 33, 65, 97, 129, 161, 193, 225	8	9	10	11	
	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 (réacquittement 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);
- champ CRC-8 (quartets n° 6 et 7 de la 1^{ère} multitrames);
- tous les autres quartets de la 1^{ère} 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 1^{ère} multitrames et prend fin sur le quartet n° 7 de la même multitrames au niveau de la multitrames suivante, comme le montre la partie de la Figure 11-1a délimitée par un cadre en traits gras.

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

Ajouter ce qui suit:

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 11-12. Le statut de tous les membres (64) est transféré en 128 ms. |
| – | RS-Ack: | bit de réacquittement de séquence. |
| – | CRC: | contrôle de redondance cyclique à trois bits (CRC-3) aux fins d'acceptation rapide de l'en-tête de concaténation virtuelle. |
| | dans | Avec ce contrôle, la probabilité d'une erreur non détectée, |
| | d'erreur sur | un signal présentant une valeur moyenne de taux |
| | Le polynôme | les bits (BER) de $5,32 \times 10^{-9}$, est de 4×10^{-30} . |
| | 1. | 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	
Comptage de trame					Indicateur de séquence						CTRL				GID	Réserve					RS-Ack	Statut de membre								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 11-12/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	NA	
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).
- 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).

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

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

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

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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

