

Union internationale des télécommunications

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.993.2**

**Corrigendum 1**  
(12/2006)

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

Sections numériques et systèmes de lignes numériques –  
Réseaux d'accès

---

Émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique  
à très grande vitesse 2 (VDSL2)

**Corrigendum 1**

Recommandation UIT-T G.993.2 (2006) – Corrigendum 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
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION ET DES SYSTÈMES OPTIQUES	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
Généralités	G.900–G.909
Paramètres pour les systèmes à câbles optiques	G.910–G.919
Sections numériques à débits hiérarchisés multiples de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Systèmes numériques de transmission par ligne à débits non hiérarchisés	G.930–G.939
Systèmes de transmission numérique par ligne à supports MRF	G.940–G.949
Systèmes numériques de transmission par ligne	G.950–G.959
Section numérique et systèmes de transmission numériques pour l'accès usager du RNIS	G.960–G.969
Systèmes de câbles optiques sous-marins	G.970–G.979
Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès	G.980–G.989
<b>Réseaux d'accès</b>	<b>G.990–G.999</b>
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 AUX PROTOCOLES EN MODE PAQUET 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.993.2**

### **Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique à très grande vitesse 2 (VDSL2)**

#### **Corrigendum 1**

#### **Source**

Le Corrigendum 1 de la Recommandation UIT-T G.993.2 (2006) a été approuvé le 14 décembre 2006 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 développeurs de consulter la base de données des brevets du TSB sous <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

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

	<b>Page</b>
1) Paragraphe 11.2.3.8 .....	1
2) Paragraphe 11.2.3.11 .....	2
3) Paragraphes 11.4.1 et 11.4.1.1.1 .....	2
4) Paragraphe 11.4.1.1.3 .....	6
5) Paragraphe 11.4.1.1.6.1 .....	6
6) Paragraphe 11.4.1.1.7 .....	7
7) Paragraphe 12.3.3.2.1.1 .....	7
8) Nouveau paragraphe 12.4.1.1 .....	7
9) Paragraphe 12.4.2.1.1 .....	8
10) Paragraphe 12.4.2.1.2 .....	8
11) Paragraphe 12.4.2.2 .....	9
12) Paragraphe 12.4.3 .....	9
13) Paragraphe 12.4.3.1.1 .....	11
14) Paragraphe 12.4.3.1.2 .....	12
15) Paragraphe 12.4.3.2 .....	12
16) Tableaux 12-28, 12-29, 12-34, 12-35, 12-37, 12-55 à 12-58 .....	13
17) Paragraphe B.2.3.....	17



## Recommandation UIT-T G.993.2

### Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique à très grande vitesse 2 (VDSL2)

#### Corrigendum 1

#### 1) Paragraphe 11.2.3.8

Modifier le § 11.2.3.8 comme suit:

#### 11.2.3.8 Commandes et réponses d'eoc en clair

La commande Demande d'eoc en clair peut être utilisée par la fonction G.997.1 pour transférer des octets de gestion entre l'EIA et la VTU-R et d'une VTU à l'autre (voir au § 6/G.997.1 [4]). La commande Demande d'eoc en clair est indiquée au Tableau 11-18 et peut être initialisée par l'une ou l'autre VTU. Les réponses devront être comme indiqué au Tableau 11-19. Le premier octet d'une commande ou réponse devra être la valeur allouée pour le type de commande d'eoc en clair indiqué au Tableau 11-3. Les octets suivants de la commande devront être comme indiqué au Tableau 11-18. Les octets suivants des réponses devront être comme indiqué au Tableau 11-19. Les octets devront être envoyés en utilisant le format décrit au § 11.2.3.1.

NOTE – Conformément à la Rec. UIT-T G.997.1 [4], la longueur charge utile informationnelle du message d'eoc en clair ne doit pas dépasser 5160 octets. Donc, la longueur d'une commande ou d'une réponse Demande d'eoc en clair ne dépasse pas 5186 octets.

**Tableau 11-18/G.993.2 – Commandes d'eoc en clair envoyées par la VTU initiatrice**

Nom	Longueur (Octets)	Numéro d'octet	Contenu
Demande	Variable	2	01 <sub>16</sub> (Note)
		3 +	<del>Le</del> <u>La charge utile informationnelle du message d'eoc en clair tout entier</u> à livrer à l'extrémité distante
NOTE – Toutes les autres valeurs pour l'octet numéro 2 sont réservées par l'UIT-T.			

**Tableau 11-19/G.993.2 – Réponses d'eoc en clair envoyées par la VTU qui répond**

Nom	Longueur (Octets)	Numéro d'octet	Contenu
ACK	2	2	80 <sub>16</sub> (Note)
NACK	3	2	81 <sub>16</sub> (Note)
		3	04 <sub>16</sub> (Note)
NOTE – Toutes les autres valeurs pour <del>les</del> <u>les</u> octets <u>numéros</u> <u>2</u> <u>et</u> <u>3</u> sont réservées par l'UIT-T.			

A réception d'une commande Demande d'eoc en clair, la VTU doit répondre par un accusé de réception (ACK) et délivrer de façon transparente le message d'eoc en clair reçu à la fonction de gestion G.997.1 locale, avec le formatage original utilisé par la fonction de gestion G.997.1 de la VTU initiatrice. La VTU peut à la place répondre par un accusé de non réception (NACK) incluant le code de cause Non pris en charge (valeur 04<sub>16</sub>), indiquant que le message d'eoc en clair reçu ne peut pas être délivré à la fonction de gestion G.997.1 (parce que la fonction de gestion G.997.1 peut ne pas prendre en charge les message d'eoc en clair; voir au § 6/G.997.1 [4]). Les autres codes de cause sont pour étude ultérieure.

## 2) Paragraphe 11.2.3.11

Ajouter la note suivante après le Tableau 11-27:

NOTE – Etant donné que le nombre de sous-porteuses,  $G$ , présentes dans le groupe de sous-porteuses (voir § 11.4.1), peut être différent pour QLN, HLOG et SNR, les valeurs de QLN, HLOG et SNR, pour un même indice de groupe, communiquées par lecture multiple ou par lecture en bloc, peuvent correspondre à des indices de sous-porteuse différents. Pour chaque paramètre, l'indice de sous-porteuse est égal à  $G \times \text{groupe\_index}$ , où la valeur de  $G$  est comme définie dans le Tableau 11-30 au § 11.4.1 (pour la phase active).

## 3) Paragraphes 11.4.1 et 11.4.1.1.1

Modifier le § 11.4.1 et le § 11.4.1.1.1 comme suit:

### 11.4.1 Paramètres d'essai

Les paramètres d'essai sont mesurés par la fonction d'émission ou de réception de PMD et devront être rapportés à la demande à la VME d'extrémité proche. Les paramètres d'essai peuvent être utilisés pour identifier de possibles problèmes avec la boucle physique et pour vérifier l'existence d'une marge de performance adéquate du support physique à l'acceptation et après une vérification de réparation, ou à tout autre moment qui suit l'initialisation du système VDSL2.

Les paramètres d'essai suivants devront être passés sur demande de la fonction d'émission de la PMD de réception à la VME d'extrémité proche:

- fonction caractéristique du canal  $H(f)$  par sous-porteuse (CCF-ps);
- PSD de bruit de ligne discret  $QLN(f)$  par sous-porteuse (QLN-ps);
- rapport signal sur bruit  $SNR(f)$  par sous-porteuse (SNR-ps);
- affaiblissement de boucle par bande (LATN-pb);
- affaiblissement du signal par bande (SATN-pb);
- marge de rapport signal sur bruit par bande (SNRM-pb);
- débit de données net atteignable (ATTNDR); et
- puissance d'émission agrégée réelle de l'extrémité distante (ACTATP).

Le paramètre d'essai suivant devra être réussi à la demande de la fonction d'émission du PMD émis à la VME d'extrémité proche:

- puissance d'émission agrégée réelle à l'extrémité proche (ACTATP).

L'objet recherché par la mise à disposition des informations ci-dessus est que:

- $H(f)$  peut être utilisé pour analyser la condition de la boucle de cuivre physique;
- $QLN(f)$  peut être utilisé pour analyser la diaphonie;
- $SNR(f)$  peut être utilisé pour analyser les changements en fonction du temps des niveaux de diaphonie et d'affaiblissement de boucle (tels que dus aux variations d'humidité et de température); et
- la combinaison de  $H(f)$ ,  $QLN(f)$  et  $SNR(f)$  peut être utilisée pour aider à déterminer pourquoi le débit de données n'est pas égal au débit de données maximal pour une boucle donnée.

Les informations de diagnostic  $H(f)$  et  $QLN(f)$  détaillées seraient les plus utiles durant la phase active. Cependant, demander cela ferait porter une charge de calcul induite sur les modems VDSL2. Et donc, la combinaison des informations complètes sur le canal de ( $H(f)$  et  $QLN(f)$ ) durant l'initialisation combinée avec la  $SNR(f)$  d'initialisation et de phase active fournit un compromis raisonnable. Cette combinaison de données permettra une analyse plus poussée des conditions de la

boucle que les méthodes traditionnelles et de réduire les interruptions à la fois du service VDSL2 et du service sous-jacent plus que ne le permettent les méthodes de diagnostic traditionnelles.

Le bruit de ligne discret (QLN), le rapport signal sur bruit (SNR), et les caractéristiques de canal en format (Hlin, Hlog) devront être représentés par groupe de sous-porteuses. Le nombre de sous-porteuses,  $G$ , dans un groupe de sous-porteuses devra être égal à

$$G = \text{pow2}(\Theta/512)$$

où la fonction  $\text{pow2}(x)$  prend la plus proche puissance de deux supérieure ou égale à  $x$  et  $\Theta$  est l'indice de sous-porteuse le plus élevé de l'ensemble SUPPORTEDCARRIERS de l'émetteur si le paramètre est mesuré durant la phase de découverte du canal; ou le dernier indice de sous-porteuse de l'ensemble MEDLEY d'émission dans les autres cas.

Les ensembles de porteuses spécifiques à utiliser en mode phase active et en mode Diagnostic de boucle sont résumés dans le Tableau 11-30 ("Sans objet" signifie que le paramètre n'est pas applicable).

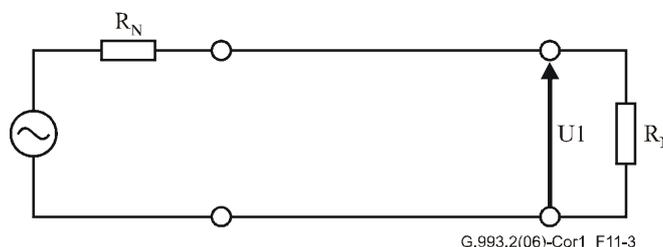
**Tableau 11-30/G.993.2 – Valeur de  $G$  pour diverses phases de fonctionnement**

<u>Paramètre d'essai</u>	<u>Fonctionnement normal</u>	<u>Mode Diagnostic de boucle</u>	
	<u>Phase active</u>	<u>Phase de découverte de canal</u>	<u>Phases d'analyse de canal et d'échange</u>
<u>QLN</u>	<u>SUPPORTEDCARRIERS</u>	<u>SUPPORTEDCARRIERS</u>	<u>SANS OBJET</u>
<u>HLOG</u>	<u>SUPPORTEDCARRIERS</u>	<u>SUPPORTEDCARRIERS</u>	<u>SANS OBJET</u>
<u>HLIN</u>	<u>SANS OBJET</u>	<u>SANS OBJET</u>	<u>MEDLEY</u>
<u>SNR</u>	<u>MEDLEY</u>	<u>SANS OBJET</u>	<u>MEDLEY</u>

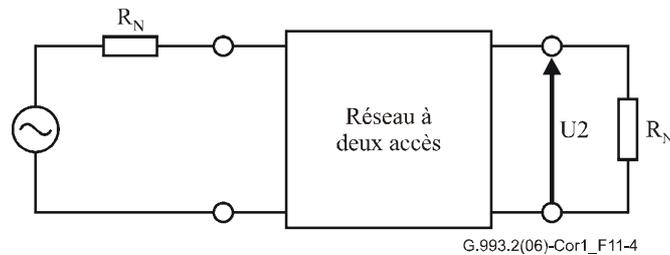
Les valeurs valides de  $G$  sont 1, 2, 4 et 8.

#### 11.4.1.1.1 Fonction caractéristique de canal par groupe de sous-porteuses (CCF-ps)

La fonction caractéristique de canal  $H(f)$  est une quantité qui se rapporte aux valeurs des impédances (complexes) de source et de charge. Une définition simplifiée est utilisée dans laquelle les impédances de source et de charge sont les mêmes et égales à une valeur réelle  $R_N$ . La fonction caractéristique de canal  $H(f)$  est associée à un réseau à deux accès, normalisé à une résistance de référence choisie  $R_N$ .  $H(f)$  devra être défini comme une valeur complexe, égale au rapport des tensions  $U_2/U_1$  (voir aux Figures 11-3 et 11-4).



**Figure 11-3/G.993.2 – Tension à travers la charge**



**Figure 11-4/G.993.2 – Tension à travers la charge avec un réseau à deux accès inséré**

La mesure d'une fonction caractéristique de canal est le résultat de trois fonctions en cascade:

- la fonction caractéristique du filtre d'émission;
- la fonction caractéristique du canal;
- la fonction caractéristique du filtre de réception.

NOTE – La fonction caractéristique du canal correspond à la fonction  $H_{\text{channel}}(f)$  utilisée dans la définition de la diaphonie d'extrémité distante (voir au § 7.4.1/G.996.1).

L'objectif est de fournir les moyens par lesquels les caractéristiques du canal peuvent être identifiées de façon précise. Il est donc nécessaire que la fonction PMD de réception rapporte une estimation des caractéristiques du canal. Cette tâche peut se révéler difficile étant donné que la fonction PMD de réception n'observe que la cascade des trois éléments du canal. La partie bande passante de la fonction  $H(f)$  rapportée, qui est la plus essentielle pour corriger d'éventuels problèmes avec la boucle physique, n'est pas supposée dépendre de façon significative des caractéristiques du filtre de réception (qui n'incluent pas l'AGC du récepteur). La fonction PMD de réception doit donc intervertir le gain (AGC) qu'elle a appliqué au signal reçu et faire de son mieux pour essayer d'effacer l'impact des caractéristiques du filtre de réception de l'extrémité proche. Le résultat est alors une estimation au mieux de la façon dont le récepteur voit les caractéristiques de bande passante du canal plus les caractéristiques du filtre d'émission. Parce que la portion dans la bande du spectre est aussi supposée ne pas dépendre de façon significative des caractéristiques du filtre d'émission, ce résultat est considéré comme une estimation suffisante des caractéristiques du canal pour les applications de conditionnement de la boucle souhaitées.

Deux formats de caractéristiques de canal sont définis:

- $H_{\text{lin}}(f)$ : un format qui fournit des valeurs complexes sur une échelle linéaire;
- $H_{\text{log}}(f)$ : un format qui fournit des valeurs de magnitude sur une échelle logarithmique à base 10.

Pour  $H_{\text{log}}(f)$ , la fonction PMD de réception doit aussi utiliser la valeur de la PSD à l'interface U de la fonction PMD d'émission (telle que transportée dans les messages durant l'initialisation) pour effacer l'impact des caractéristiques du filtre d'émission de l'extrémité distante.

Pour  $H_{\text{lin}}(f)$ , si les caractéristiques du canal sont rapportées sur l'interface d'OAM de la VTU-O (voir à la Figure 5-3), la VTU-O doit essayer de son mieux d'effacer l'impact des caractéristiques du filtre d'émission de l'extrémité proche des caractéristiques de canal mesurées à la VTU-R. Si les caractéristiques de canal sont rapportées sur l'interface d'OAM de la VTU-R, la VTU-R doit essayer de son mieux d'effacer l'impact des caractéristiques du filtre d'émission de l'extrémité proche des caractéristiques de canal mesurées à la VTU-O.

$H_{\text{lin}}(f)$  devra être envoyée à la VME d'extrémité distante durant le mode Diagnostic de boucle et devra être envoyée à la demande à la VME d'extrémité proche durant le mode Diagnostic de boucle.

$H_{\text{log}}(f)$  devra être mesuré par la fonction PMD de réception durant le mode Diagnostic de boucle et l'initialisation. La mesure ne doit pas être mise à jour durant la phase active.  $H_{\text{log}}(f)$  devra être

envoyé à la VME d'extrémité distante durant le mode Diagnostic de boucle et devra être envoyé à la demande à la VME d'extrémité proche à tout moment. La VME d'extrémité proche doit envoyer  $Hlog(f)$  à la VME d'extrémité distante à la demande durant la phase active.

En mode Diagnostic de boucle,  $Hlin(f)$  et  $Hlog(f)$  devront toutes deux être mesurées, parce qu'il peut y avoir une différence dans la façon dont les caractéristiques de filtre de réception et/ou d'émission peuvent être modifiées dans la fonction  $Hlin(f)$  par rapport à  $Hlog(f)$ .

$Hlin(f)$  et  $Hlog(f)$  devront être mesurées sur une durée de 1 seconde en mode Diagnostic de boucle. Dans l'initialisation, la VTU devrait faire de son mieux pour optimiser la précision de la mesure de  $Hlog(f)$ , cependant, elle doit mesurer sur au moins 256 symboles, et elle doit indiquer la période de mesure (en symboles, représentés comme une valeur de seize bits non signée) à la VME d'extrémité distante (voir au § 11.2.3.11).

La fonction caractéristiques de canal  $Hlin(k \times G \times \Delta f)$  devra être la valeur des caractéristiques du canal sur la sous-porteuse  $i = k \times G$ . Elle devra être représentée en format linéaire par un facteur d'échelle et un nombre complexe normalisé  $a(k) + j \times b(k)$ ,  $k = 0$  à 511. Le facteur d'échelle devra être codé comme un entier de seize bits non signé.  $a(k)$  et  $b(k)$  devront tous deux être codés comme des entiers signés de 16 bits de compléments à deux. La valeur de  $Hlin(k \times G \times \Delta f)$  devra être définie comme:

$$Hlin(k \times G \times \Delta f) = (scale/2^{15}) \times (a(k) + j \times b(k))/2^{15}$$

Afin de maximiser la précision, le facteur d'échelle,  $scale$ , devra être choisi de telle sorte que  $\max(|a(k)|, |b(k)|)$  sur tout  $k$  soit égal à  $2^{15} - 1$ .

Ce format de données accepte une granularité de la fonction  $Hlin(f)$  de  $2^{-15}$  et une gamme dynamique de  $Hlin(f)$  d'approximativement 96 dB (+6 dB à -90 dB). La portion de la gamme de facteur d'échelle au dessus de 0 dB est nécessaire parce que, du fait des variations de fabrication des gains de chemin du signal et des réponses de filtres, de courtes boucles peuvent se trouver avoir un gain plutôt qu'une perte.

Une valeur  $Hlin(k \times G \times \Delta f)$  indiquée comme  $a(k) = b(k) = -2^{15}$  est une valeur spéciale. Elle indique que:

- ~~aucune mesure n'a pu être faite pour cette sous-porteuse parce qu'elle est en dehors de l'ensemble SUPPORTEDCARRIERS de l'émetteur si la valeur est communiquée dans la phase de découverte du canal (voir au paragraphe 12.3.3); ou~~
- aucune mesure n'a pu être faite pour cette sous-porteuse parce qu'elle est en dehors de l'ensemble MEDLEY de l'émetteur ou son  $g_i = 0$ ; ou
- l'affaiblissement est hors de la gamme qui peut être représentée.

La fonction de caractéristiques du canal  $Hlog(k \times G \times \Delta f)$  devra être la magnitude des caractéristiques du canal à la sous-porteuse  $k \times G$ . Elle devra être représentée au format logarithmique de base 10 par un nombre entier  $m(k)$ , où  $k = 0$  à 511.  $m(k)$  devra être codé comme un entier non signé de dix bits. La valeur de  $Hlog(k \times G \times \Delta f)$  devra être définie comme:

$$Hlog(k \times G \times \Delta f) = 6 - (m(k)/10)$$

Ce format de données accepte une granularité de  $Hlog(f)$  de 0,1 dB et une gamme dynamique de  $Hlog(f)$  d'approximativement 102 dB (+6 dB à -96 dB).

Une valeur de  $Hlog(k \times G \times \Delta f)$  indiquée comme  $m(k) = 2^{10} - 1$  est une valeur spéciale. Elle indique:

- qu'aucune mesure n'a pu être faite pour cette sous-porteuse parce qu'elle est en dehors de l'ensemble SUPPORTEDCARRIERS de l'émetteur ~~si la valeur est communiquée dans la phase de découverte du canal (voir au paragraphe 12.3.3); ou~~

- ~~• aucune mesure n'a pu être faite pour cette sous-porteuse parce qu'elle est en dehors de l'ensemble MEDLEY de l'émetteur ou son  $g_i = 0$ ; ou~~
- que l'affaiblissement est hors de la gamme qui peut être représentée.

#### 4) Paragraphe 11.4.1.1.3

Modifier le § 11.4.1.1.3 comme suit:

##### 11.4.1.1.3 Rapport signal sur bruit par groupe de sous-porteuses (SNR-ps)

Le rapport signal sur bruit  $SNR(f)$  pour une sous-porteuse particulière est une valeur réelle qui doit représenter le rapport entre la puissance de signal reçue et la puissance du bruit reçu pour cette sous-porteuse. La PSD de bruit virtuel reçue comme défini dans SNRM\_MODE=2 ne doit pas être prise en compte dans  $SNR(f)$ .

Le rapport signal sur bruit  $SNR(f)$  par sous-porteuse devra être mesuré par la fonction PMD de réception en mode Diagnostic de boucle et à l'initialisation. La mesure peut être mise à jour de façon autonome et devra être mise à jour à la demande durant la phase active. Le  $SNR(f)$  devra être envoyé à la VME distante durant le mode Diagnostic de boucle et devra être envoyé à la demande à tout moment à la VME distante. La VME proche doit envoyer le  $SNR(f)$  à la VME distante à la demande durant la phase active.

La fonction PMD de réception doit mesurer le rapport signal sur bruit  $SNR(f)$  avec la fonction PMD d'émission dans un état de MEDLEY ou de phase active. Le rapport signal sur bruit  $SNR(f)$  devra être mesuré sur un intervalle de temps d'une seconde en mode Diagnostic de boucle. Pendant l'initialisation et en phase active, la VTU devrait faire de son mieux pour minimiser le temps de mesure de  $SNR(f)$ , cependant, elle doit mesurer sur au moins 256 symboles, et doit indiquer la période de mesure (en symboles, représentée par une valeur non signée de 16 bits) à la VME distante (voir au § 11.2.3.11).

Le rapport signal sur bruit  $SNR(k \times G \times \Delta f)$  devra être la moyenne de la valeur du logarithme en base 10 du rapport signal sur bruit sur les sous porteuses  $k \times G$  à  $((k+1) \times G) - 1$ . Il devra être représenté par un entier non signé de 8 bits  $snr(k)$ , où  $k = 0$  à 511. La valeur de  $SNR(k \times G \times \Delta f)$  devra être définie par  $SNR(k \times G \times \Delta f) = -32 + (snr(k)/2)$  dB. Ce format de données accepte une granularité de  $SNR(k \times G \times \Delta f)$  de 0,5 dB et une gamme dynamique de  $SNR(k \times G \times \Delta f)$  de 127 dB (-32 à 95 dB).

Une valeur de  $SNR(k \times G \times \Delta f)$  indiquée comme  $snr(k) = 255$  est une valeur particulière. Elle indique que:

- ~~• aucune mesure n'a pu être effectuée pour ce groupe de sous-porteuses parce que une de ses sous-porteuses est en dehors de l'ensemble des SUPPORTEDCARRIERS d'émission; ou~~
- aucune mesure n'a pu être effectuée pour ce groupe de sous-porteuses parce que une de ses sous-porteuses est en-dehors de l'ensemble MEDLEY d'émission ou son  $g_i = 0$ ; ou
- le rapport signal sur bruit est hors de la gamme représentable.

#### 5) Paragraphe 11.4.1.1.6.1

Modifier le premier alinéa du § 11.4.1.1.6.1 comme suit:

##### 11.4.1.1.6.1 Définition générale de la marge du rapport signal sur bruit

La marge du rapport signal sur bruit est l'augmentation maximale (gain d'échelle, en dB) de la PSD du bruit de référence (à toutes les fréquences pertinentes), telles que le BER de chaque flux de TPS-TC<sub>canal support</sub> n'excede pas le TEB maximum spécifié pour le flux de TPS-TC correspondant  $10^{-7}$  (voir § 9.8), sans aucun changement des paramètres de PMD (par exemple, bits et gains) et des

paramètres de PMS-TC (par exemple, les paramètres  $L_p$ , FEC). Le BER est référencé à la sortie de la fonction PMS-TC (c'est-à-dire, à l'interface  $\alpha/\beta$ ).

#### 6) Paragraphe 11.4.1.1.7

*Modifier le premier alinéa du § 11.4.1.1.7 comme suit:*

##### 11.4.1.1.7 Débit de données net atteignable (ATTNDR)

Le débit de données net atteignable est le débit de données maximal net que les fonctions PMS-TC et PMD de réception sont conçues pour accepter, sous les conditions suivantes:

- prise en charge de canal unique et fonctionnement de latence unique;
- marge de SNR cible égale à la TARSNRMds/TARSNRMus configurée, respectivement vers l'aval et vers l'amont;
- BER n'excédant pas le plus haut TEB configuré pour un (ou plusieurs) des trajets de latence  $10^{-7}$  (voir § 9.8);
- latence n'excédant pas la plus haute latence configurée pour un (ou plusieurs) des trajets de latence le canal support;
- prise en compte de tous les gains de codage disponibles (par exemple, codage en treillis, FEC) au sein des limites de latence;
- prise en compte des caractéristiques de canal à l'instant de la mesure;
- prise en compte de la PSD de bruit virtuel reçu lorsque configurée en SNRM\_MODE=2.

#### 7) Paragraphe 12.3.3.2.1.1

a) *Remplacer la formule donnée pour le champ n° 10 de l'O-SIGNATURE par la formule suivante:*

$$r_n = \frac{\text{total\_data\_rate}_n}{\text{net\_data\_rate}_n} = \frac{1}{1 - \frac{2 \times \text{INP\_min}_n}{\text{delay\_max}_n \times f_s}}$$

b) *Modifier le texte relatif au champ n° 11 de l'O-SIGNATURE comme suit:*

Le champ n° 11 "Marge de SNR maximale vers l'aval (MAXSNRMds)" indique la marge maximale de SNR que la VTU-R receveuse doit essayer de soutenir. La définition et l'utilisation de ce paramètre devra être la même que pour le paramètre "Marge maximale de bruit vers l'aval (MAXSNRMds)" spécifié dans la Rec. UIT-T G.997.1 [4]. Le champ devra être formaté comme un entier non signé de 16 bits avec un poids de LSB de 0,1 dB et la gamme valide entre 0 et 31 dB. ~~La valeur de FFFF<sub>16</sub> doit indiquer qu'aucune limite n'est appliquée sur la marge maximum de SNR vers l'aval (c'est à dire que la valeur maximum est infinie)~~ La valeur spéciale définie dans la Rec. UIT-T G.997.1 [4] sera codée FFFF<sub>16</sub>.

#### 8) Nouveau paragraphe 12.4.1.1

*Insérer un nouveau paragraphe comme suit:*

##### 12.4.1.1 Mappage des messages SOC en mode Diagnostic de boucle

Afin d'augmenter la robustesse des messages échangés durant les phases de découverte du canal et d'entraînement du mode Diagnostic de boucle, tous les messages SOC devront être envoyés en utilisant un bit d'information par symbole DMT, où chaque bit est envoyé cinq fois dans cinq symboles DMT consécutifs. Le mappage des bits SOC sur les sous-porteuses en mode Diagnostic de boucle devra être comme indiqué dans le Tableau 12-60.1.

**Tableau 12-60.1/G.993.2 – Mappage des bits en mode Diagnostic de boucle**

<u>Indice de sous-porteuse</u>	<u>Bits de constellation pour bit SOC = 0</u>	<u>Bits de constellation pour bit SOC = 1</u>
<u>Pair</u>	<u>00</u>	<u>00</u>
<u>1, 11, 21, ..., 10n+1, ...</u>	<u>00</u>	<u>11</u>
<u>3, 13, 23, ..., 10n+3, ...</u>	<u>00</u>	<u>11</u>
<u>5, 15, 25, ..., 10n+5, ...</u>	<u>00</u>	<u>11</u>
<u>7, 17, 27, ..., 10n+7, ...</u>	<u>00</u>	<u>11</u>
<u>9, 19, 29, ..., 10n+9, ...</u>	<u>00</u>	<u>00</u>

Lorsque le canal SOC est inactif, les symboles devront être transmis comme décrit au § 12.3.3 sans être modifiés.

**9) Paragraphe 12.4.2.1.1**

*Modifier le texte relatif aux champs n<sup>os</sup> 13 et 14 comme suit:*

Le champ n° 13 "Bruit de ligne discret par groupe de sous-porteuses,  $QLN(k \times G \times \Delta f)$ " indique le paramètre QLN pour 512 groupes de sous-porteuses dans la direction amont (mesurées au récepteur de la VTU-O). Le paramètre QLN pour chaque groupe devra être représenté comme une valeur de 8 bits, comme spécifié au § 11.4.1.1.2, mappée sur un seul octet. Les octets représentant des valeurs de QLN pour différents groupes devront être mappés dans le champ n° 13 de sorte qu'ils soient émis dans l'ordre ascendant de l'indice de groupe  $k$ , pour  $k = 0$  à 511. Les groupes devront être formés comme spécifié au § 11.4.1. ~~Les valeurs de QLN pour les groupes contenant au moins une sous-porteuse qui n'est pas dans l'ensemble MEDLEYus devront être mis à FF<sub>16</sub>.~~

Le champ n° 14 "Fonction des caractéristiques de canal Hlog par groupe de sous-porteuses,  $Hlog(k \times G \times \Delta f)$ " indique le paramètre Hlog pour 512 groupes de sous-porteuses dans la direction amont. Le paramètre Hlog pour chaque groupe devra être représenté par une valeur de 10 bits comme spécifié au § 11.4.1.1.1, mappé sur deux octets en ajoutant six MSB égaux à 0. Les paires d'octets représentant les valeurs Hlog pour les différents groupes devront être mappées sur le champ n° 14 de sorte qu'elles soient émises dans l'ordre ascendant des indices de groupe  $k$ , pour  $k = 0$  à 511. Les groupes devront être formés comme spécifié au § 11.4.1. ~~Les champs représentant des valeurs de Hlog pour les groupes qui contiennent au moins une sous-porteuse qui n'est pas dans l'ensemble MEDLEYus devront être mis à FFFF<sub>16</sub>.~~

**10) Paragraphe 12.4.2.1.2**

*Modifier le texte relatif aux champs n<sup>os</sup> 13 et 14 comme suit:*

Le champ n° 13 "Bruit de ligne discret par groupe de sous-porteuses,  $QLN(k \times G \times \Delta f)$ " indique le paramètre QLN pour 512 groupes de sous-porteuses dans la direction aval (mesurées au récepteur de la VTU-R). Le paramètre QLN pour chaque groupe devra être représenté par une valeur de 8 bits, comme spécifié au § 11.4.1.1.2, mappée dans un seul octet. Les octets représentant les valeurs de QLN pour les différents groupes devront être mappées dans le champ n° 13 de sorte qu'elles soient transmises dans l'ordre ascendant d'indice de groupe  $k$ , pour  $k = 0$  à 511. Les groupes devront être formés comme spécifié au § 11.4.1. ~~Les valeurs de QLN pour les groupes qui contiennent au moins une sous-porteuse qui n'est pas dans l'ensemble MEDLEYds devront être mises à FF<sub>16</sub>.~~

Le champ n° 14 "Fonction des caractéristiques de canal Hlog par sous-porteuse,  $Hlog(k \times G \times \Delta f)$ " indique le paramètre Hlog pour 512 groupes de sous-porteuses dans la direction aval. Le paramètre Hlog pour chaque groupe devra être représenté par une valeur de 10 bits, comme spécifié au

§ 11.4.1.1.1, mappée dans deux octets en ajoutant six MSB égaux à 0. Les paires d'octets représentant les valeurs Hlog pour les différents groupes devront être mappées au champ n° 14 de sorte qu'elles soient transmises dans l'ordre ascendant des indices de groupe  $k$ , pour  $k = 0$  à 511. Les groupes devront être formés comme spécifié au § 11.4.1. ~~Les paires d'octets représentant les valeurs de Hlog pour les groupes contenant au moins une sous-porteuse qui n'est pas dans l'ensemble MEDLEYds devront être mises à FFFF<sub>16</sub>.~~

## 11) Paragraphe 12.4.2.2

*Modifier le § 12.4.2.2 comme suit:*

### 12.4.2.2 Signaux émis durant les phases de découverte du canal et d'entraînement

Les signaux émis durant les phases de découverte du canal et entraînement sont les mêmes que celles définies dans l'initialisation (voir aux § 12.3.3 et 12.3.4) avec les exceptions suivantes:

- le mappage des messages SOC devra être tel que défini au § 12.4.1.1;
- la durée de O-P-QUIET 1 devra être de 8192 symboles au minimum et de 16 384 symboles au maximum.

~~Cependant, afin d'augmenter la robustesse des messages échangés durant les phases de découverte du canal et entraînement du mode Diagnostique de boucle, tous les messages SOC devront être envoyés en utilisant un bit d'information par symbole DMT, où chaque bit est envoyé cinq fois dans cinq symboles DMT consécutifs. Pour une valeur de bit d'information de 1, la valeur 11 devra être transposée dans toutes les sous-porteuses admises en utilisant 4-QAM. Pour une valeur de bit d'information de 0, la valeur 00 devra être transposée dans toutes les sous-porteuses admises en utilisant 4-QAM. Ceci s'applique à tous les messages SOC envoyés durant O-P-CHANNEL DISCOVERY 1, O-P-CHANNEL DISCOVERY 2, R-P-CHANNEL DISCOVERY 1, R-P-CHANNEL DISCOVERY 2, O-P-TRAINING 2 et R-P-TRAINING 2.~~

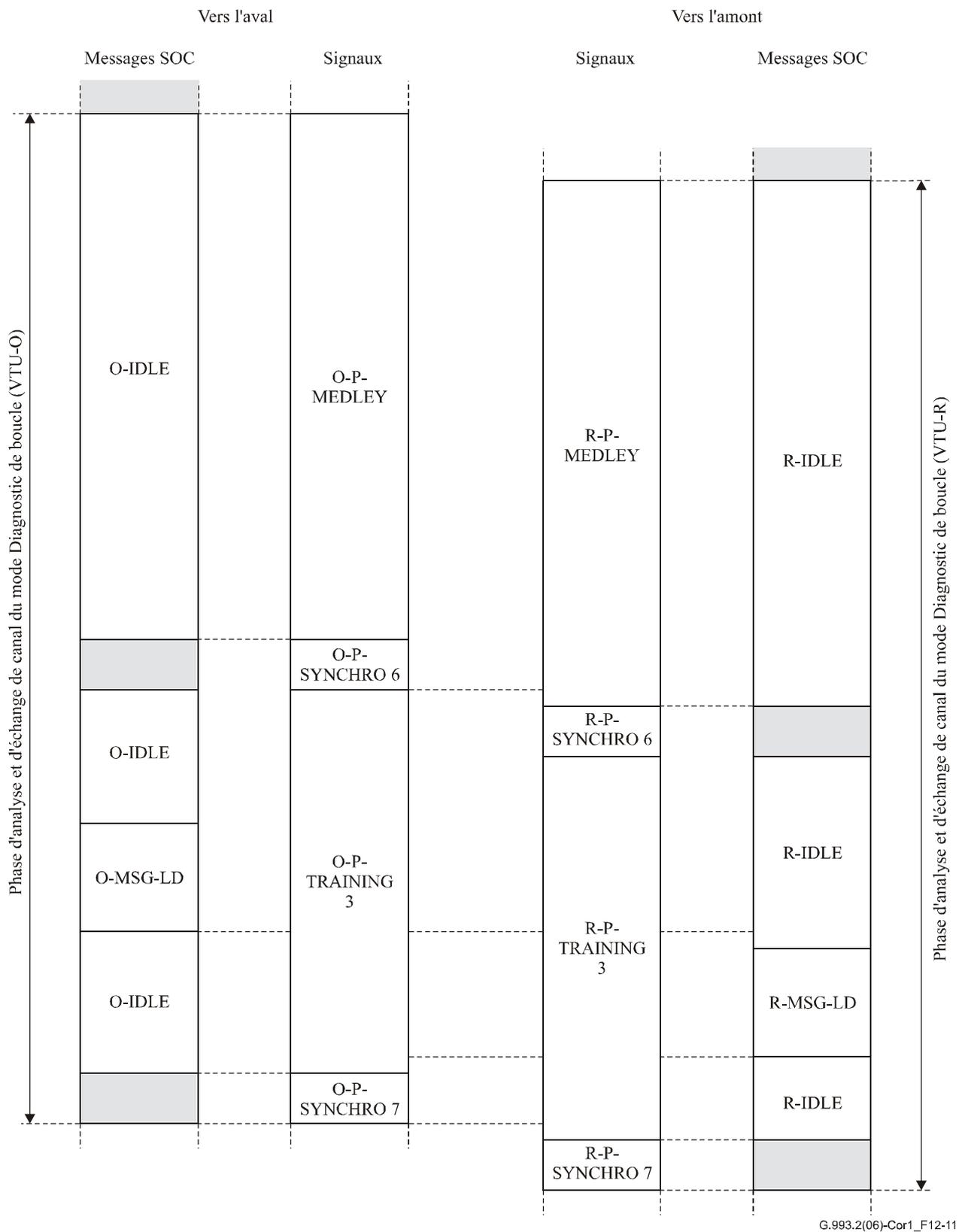
~~Les points de constellation de toutes les sous-porteuses devront subir une rotation sur la base du nombre de deux bits fournis par l'embrouilleur à quadrant. L'embrouilleur devra être utilisé en mode rétablissement, comme décrit au paragraphe 12.3.6.2.1.~~

## 12) Paragraphe 12.4.3

*Modifier le § 12.4.3 comme suit:*

### 12.4.3 Phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostique de boucle

La Figure 12-11 présente le diagramme de synchronisation pour les étapes de la phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostique de boucle. Elle donne un aperçu général de la séquence des signaux émis et de la séquence de messages SOC envoyés par la VTU-O et VTU-R durant la phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostique de boucle. Les zones ombrées correspondent aux périodes où le canal SOC est dans son état inactif.



**Figure 12-11/G.993.2 – Diagramme de synchronisation pour les étapes de phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostic de boucle**

En entrant dans cette phase, la VTU-O doit émettre ~~32-25680000~~ symboles DMT de O-P-MEDLEY avec O-IDLE envoyé sur le canal SOC. En entrant dans cette phase la VTU-R doit émettre ~~32-25680000~~ symboles DMT de R-P-MEDLEY avec R-IDLE envoyé sur le canal SOC. ~~O-P-MEDLEY et R-P-MEDLEY devront être comme défini dans le paragraphe 12.3.5.3.~~

O-P-MEDLEY et R-P-MEDLEY devront être suivis respectivement de O-P-SYNCHRO 6 et R-P-SYNCHRO 6. O-P-SYNCHRO 6 et R-P-SYNCHRO 6 devront être comme défini au § 12.3.5.3.

Après l'émission de O-P-SYNCHRO 6, la VTU-O doit émettre O-P-TRAINING 3. Pendant qu'elle émet O-P-TRAINING 3, la VTU-O doit envoyer O-IDLE sur le canal SOC pendant au moins 256 symboles DMT, et doit ensuite envoyer O-MSG-LD. De même, après l'émission de R-P-SYNCHRO 6, la VTU-R doit émettre R-P-TRAINING 3. Pendant qu'elle émet R-P-TRAINING 3, la VTU-R doit envoyer R-IDLE sur le canal SOC. La VTU-R doit accuser réception de O-MSG-LD en envoyant R-MSG-LD. Les deux VTU doivent utiliser le mode RQ, comme spécifié au § 12.2.2.2.

La VTU-O doit accuser réception de R-MSG-LD en émettant O-P-SYNCHRO 7, qui indique aussi que la VTU-O a terminé la phase d'analyse et d'échange de canal. La VTU-R accuse réception de O-P-SYNCHRO 7 en émettant R-P-SYNCHRO 7, qui indique l'achèvement complet du mode Diagnostic de boucle.

**Tableau 12-64/G.993.2 – Signaux et messages SOC de la VTU-O dans la phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostic de boucle**

Signal	Type de signal	Durée de signal en symboles DMT avec extension cyclique	Messages SOC et fanions IDLE	Etat de SOC
O-P-MEDLEY	Non périodique	<del>32-25680000</del>	O-IDLE	Actif
O-P-SYNCHRO 6	Non périodique	15	Aucun	Inactif
O-P-TRAINING 3	Non périodique	Variable	O-MSG-LD	Actif (RQ)
O-P-SYNCHRO 7	Non périodique	15	Aucun	Inactif

**Tableau 12-65/G.993.2 – Signaux et messages SOC de la VTU-R dans la phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostic de boucle**

Signal	Type de signal	Durée de signal en symboles DMT avec extension cyclique	Messages SOC et fanions IDLE	Etat de SOC
R-P-MEDLEY	Non périodique	<del>32-25680000</del>	R-IDLE	Actif
R-P-SYNCHRO 6	Non périodique	15	Aucun	Inactif
R-P-TRAINING 3	Non périodique	Variable	R-MSG-LD	Actif (RQ)
R-P-SYNCHRO 7	Non périodique	15	Aucun	Inactif

### 13) Paragraphe 12.4.3.1.1

Modifier le texte relatif au champ n° 2 comme suit:

Le champ n° 2 " $Hlin(k \times G \times \Delta f)$ " indique le paramètre Hlin pour 512 groupes de sous-porteuses dans la direction amont. Le paramètre Hlin pour chaque groupe devra être mappé sur 6 octets comme  $[scale \ a(k) \ b(k)]$ , où  $scale$ ,  $a(k)$ , et  $b(k)$  sont des valeurs de 16 bits ~~représentant, respectivement, le facteur d'échelle  $s$ , et les paramètres  $a$  et  $b$  de Hlin,~~ comme spécifié au

§ 11.4.1.1.1. Les six octets représentant les valeurs de Hlin pour les différents groupes devront être transposés sur le champ n° 2 de sorte qu'ils soient transmis dans l'ordre ascendant d'indice de groupe  $k$ , pour  $k = 0$  à 511. Les groupes devront être formés comme spécifié au § 11.4.1. Les valeurs à 16 bits de  $s$ ,  $a$ , et  $b$  pour les groupes contenant au moins une sous-porteuse qui n'est pas dans l'ensemble MEDLEY<sub>s</sub> devront être mises à FFFF<sub>16</sub>.

#### 14) Paragraphe 12.4.3.1.2

Modifier le texte relatif au champ n° 2 comme suit:

Le champ n° 2 "Hlin( $k \times G \times \Delta f$ )" indique le paramètre Hlin pour 512 groupes de sous-porteuses dans la direction aval. Le paramètre Hlin pour chaque groupe devra être mappé sur 6 octets comme [ $scale\ a(k)\ b(k)$ ], où  $scale$ ,  $a(k)$ , et  $b(k)$  sont des valeurs de 16 bits représentant, respectivement, le facteur d'échelle  $s$ , et les paramètres  $a$  et  $b$  de Hlin, comme spécifié au § 11.4.1.1.1. Les 6 octets représentant les valeurs de Hlin pour les différents groupes devront être mappés dans le champ n° 2 de sorte qu'ils soient transmis dans l'ordre ascendant de l'indice de groupe  $k$ , pour  $k = 0$  à 511. Les groupes devront être formés comme spécifié au § 11.4.1. Les valeurs de 16 bits de  $s$ ,  $a$ , et  $b$  pour les groupes contenant au moins une sous-porteuse qui n'est pas dans l'ensemble MEDLEY<sub>s</sub> devront être mises à FFFF<sub>16</sub>.

#### 15) Paragraphe 12.4.3.2

Modifier le § 12.4.3.2 et ses sous-paragraphes comme suit:

##### 12.4.3.2 Signaux émis durant la phase d'analyse et d'échange de canal du mode Diagnostic de boucle

Les signaux O-P-MEDLEY<sub>s</sub> et R-P-MEDLEY<sub>s</sub>, ~~O-P-SYNCHRO 6, R-P-SYNCHRO 6 O-P-SYNCHRO 7 et R-P-SYNCHRO 7~~ devront être comme défini au § 12.3.5.3 pour l'initialisation, avec les exceptions suivantes:

- la durée de chacun des signaux O-P-MEDLEY et R-P-MEDLEY devra être de 80000 symboles;
- le mappage des messages SOC devra être telle que définie au § 12.4.1.1.

Les signaux O-P-SYNCHRO 6, R-P-SYNCHRO 6, O-P-SYNCHRO 7 et R-P-SYNCHRO 7 devront être comme défini au § 12.3.5.3 pour l'initialisation.

##### 12.4.3.2.1 O-P-TRAINING 3

Le signal O-P-TRAINING 3 sert à envoyer le message O-MSG-LD SOC. Pendant l'émission de O-P-TRAINING 3, le canal SOC est dans son état actif.

La durée de O-P-TRAINING 3 est variable. La VTU-O termine O-P-TRAINING 3 en émettant O-P-SYNCHRO 7.

O-P-TRAINING 3 devra être composé de toutes les sous-porteuses dans l'ensemble MEDLEY<sub>s</sub>. Ces sous-porteuses devront être modulées en 4-QAM avec un mappage de bits SOC comme décrit au § 12.4.1.1. ~~Ces sous-porteuses doivent porter un bit d'information par symbole DMT, où chaque bit est envoyé cinq fois dans cinq symboles DMT consécutifs. Pour une valeur de bit d'information de 1, la valeur 11 devra être transposée sur toutes les sous-porteuses admises en utilisant 4-QAM. Pour une valeur de bit d'information de 0, la valeur 00 devra être transposée sur toutes les sous-porteuses admises en utilisant 4-QAM.~~

Les points de constellation de toutes les sous-porteuses devront subir une rotation sur la base du nombre de deux bits fournis par l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2. L'embrouilleur devra être utilisé en mode rétablissement (voir au § 12.3.6.2.1).

La longueur de symbole devra être  $2N_{ds}+L_{CE}$  échantillons. Le fenêtrage devra être appliqué à l'émetteur, et la longueur globale de fenêtre devra être égale à  $\beta_{ds}$ . (Voir au § 10.4.4.) Les valeurs de  $2N_{ds}$ ,  $L_{CE}$ ,  $\beta_{ds}$  et la longueur de préfixe cyclique devront être mises aux valeurs communiquées par la VTU-O dans O-PRM-LD.

La PSD d'émission des sous-porteuses MEDLEY<sub>ds</sub> dans O-P-TRAINING 3 devra être la même que pour O-P-TRAINING 2.

### 12.4.3.2.2 R-P-TRAINING 3

Le signal R-P-TRAINING 3 sert à envoyer le message de canal SOC R-MSG-LD. Pendant l'émission de R-P-TRAINING 3, le canal SOC est dans son état actif.

La durée de R-P-TRAINING 3 est variable. La VTU-O termine R-P-TRAINING 3 par l'émission de R-P-SYNCHRO 7.

R-P-TRAINING 3 devra être composé de toutes les sous-porteuses dans l'ensemble MEDLEY<sub>us</sub>. Ces sous-porteuses devront être modulées en 4-QAM avec un mappage de bits SOC comme décrit au § 12.4.1.1. ~~Ces sous-porteuses doivent porter un bit d'information par symbole DMT, où chaque bit est envoyé cinq fois dans cinq symboles DMT consécutifs. Pour une valeur de bit d'information de 1, la valeur 11 devra être transposée sur toutes les sous-porteuses admises en utilisant 4-QAM. Pour une valeur de bit d'information de 0, la valeur 00 devra être transposée dans toutes les sous-porteuses admises en utilisant 4-QAM.~~

Les points de constellation de toutes les sous-porteuses devront subir une rotation sur la base du nombre de deux bits fournis par l'embrouilleur à quadrant, comme décrit au § 12.3.6.2. L'embrouilleur devra être utilisé en mode rétablissement (voir au § 12.3.6.2.1).

La longueur de symbole devra être  $2N_{us}+L_{CE}$  échantillons. Le fenêtrage devra être appliqué à l'émetteur, et la longueur globale de fenêtre devra être égale à  $\beta_{us}$ . (Voir au § 10.4.4.) Les valeurs de  $2N_{us}$ ,  $\beta_{us}$  et la longueur du préfixe cyclique devront être réglées aux valeurs communiquées par la VTU-R dans R-PRM-LD. La valeur of  $L_{CE}$  devra être celle communiquée par la VTU-O dans O-PRM-LD.

La PSD d'émission des sous-porteuses MEDLEY<sub>us</sub> dans R-P-TRAINING 3 devra être la même que pour R-P-TRAINING 2.

## 16) Tableaux 12-28, 12-29, 12-34, 12-35, 12-37, 12-55 à 12-58

Ajouter une note aux tableaux suivants comme suit:

**Tableau 12-28/G.993.2 – Mappage des bits pour O-P-CHANNEL DISCOVERY 1**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits de message SOC 0 & 1
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits de message SOC 2 & 3
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Bits de message SOC 4 & 5
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits de message SOC 6 & 7
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 & 1", par exemple, sur les sous-porteuses $10n+1$ , signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.	

**Tableau 12-29/G.993.2 – Mappage des bits pour R-P-CHANNEL DISCOVERY 1**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits de message SOC 0 & 1
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits de message SOC 2 & 3
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Bits de message SOC 4 & 5
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits de message SOC 6 & 7
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-34/G.993.2 – Mappage des bits pour O-P-TRAINING 1**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Premier deux bits de l'octet de PRBS
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Second deux bits de l'octet de PRBS
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Troisième deux bits de l'octet de PRBS
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Quatrième deux bits de l'octet de PRBS
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-35/G.993.2 – Mappage des bits pour O-P-TRAINING 2**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits 0 & 1 du message SOC
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits 2 & 3 du message SOC
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Bits 4 & 5 du message SOC
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits 6 & 7 du message SOC
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-37/G.993.2 – Mappage des bits pour R-P-TRAINING 2**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits 0 & 1 de message SOC
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits 2 & 3 de message SOC
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Bits 4 & 5 de message SOC
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits 6 & 7 de message SOC
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-55/G.993.2 – Mappage des bits pour O-P-MEDLEY  
avec deux octets par symbole DMT**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
5, 10, 15, ..., $5n$ , ...	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits 0 & 1 de message SOC
2, 12, 22, ..., $10n+2$ , ...	Bits 2 & 3 de message SOC
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits 4 & 5 de message SOC
4, 14, 24, ..., $10n+4$ , ...	Bits 6 & 7 de message SOC
6, 16, 26, ..., $10n+6$ , ...	Bits 8 & 9 de message SOC
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits 10 & 11 de message SOC
8, 18, 28, ..., $10n+8$ , ...	Bits 12 & 13 de message SOC
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	Bits 14 & 15 de message SOC
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-56/G.993.2 – Mappage des bits pour O-P-MEDLEY  
avec un octet par symbole DMT**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits 0&1 de message SOC
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits 2&3 de message SOC
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Bits 4&5 de message SOC
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits 6&7 de message SOC
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-57/G.993.2 – Mappage des bits pour R-P-MEDLEY  
avec deux octets par symbole DMT**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
5, 10, 15, ..., $5n$ , ...	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits 0 & 1 de message SOC
2, 12, 22, ..., $10n+2$ , ...	Bits 2 & 3 de message SOC
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits 4 & 5 de message SOC
4, 14, 24, ..., $10n+4$ , ...	Bits 6 & 7 de message SOC
6, 16, 26, ..., $10n+6$ , ...	Bits 8 & 9 de message SOC
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits 10 & 11 de message SOC
8, 18, 28, ..., $10n+8$ , ...	Bits 12 & 13 de message SOC
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	Bits 14 & 15 de message SOC
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

**Tableau 12-58/G.993.2 – Mappage des bits pour R-P-MEDLEY  
avec un octet par symbole DMT**

Indice de sous-porteuse	Point de constellation
Pair	00
1, 11, 21, ..., $10n+1$ , ...	Bits 0 & 1 de message SOC
3, 13, 23, ..., $10n+3$ , ...	Bits 2 & 3 de message SOC
5, 15, 25, ..., $10n+5$ , ...	Bits 4 & 5 de message SOC
7, 17, 27, ..., $10n+7$ , ...	Bits 6 & 7 de message SOC
9, 19, 29, ..., $10n+9$ , ...	00
<p><u>NOTE – L'octet est donné par (b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0), où b7 correspond au MSB et b0 correspond au LSB. Le mappage de "bits de message SOC 0 &amp; 1", par exemple, sur les sous-porteuses <math>10n+1</math>, signifie que la valeur sur deux bits (b1, b0) devra être utilisée pour déterminer le point de constellation, conformément aux règles de codage énoncées au § 10.3.3.2. Ce point de constellation sera ensuite embrouillé en utilisant l'embrouilleur à quadrant décrit au § 12.3.6.2.</u></p>	

### 17) Paragraphe B.2.3

*Modifier le Tableau B.5 comme suit:*

### B.2.3 Gabarits de PSD limite vers l'aval pour le plan de bandes 997

**Tableau B.5/G.993.2 – Gabarits de PSD limite vers l'aval pour le plan de bandes 997**

Nom	B7-1	B7-2	B7-3	B7-4	B7-5	B7-6
Nom développé	997-M1c-A-7	997-M1x-M-8	997-M1x-M	997-M2x-M-8	997-M2x-A	997-M2x-M
kHz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz
0	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5
4	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5
4	-92,5	-92,5	-92,5	-92,5	-92,5	-92,5
80	-72,5	-92,5	-92,5	-92,5	-72,5	-92,5
101,2	Interp	-92,5	-92,5	-92,5	Interp	-92,5
138	-49,5	Interp	Interp	Interp	-44,2	Interp
138	-49,5	Interp	Interp	Interp	-36,5	Interp
227,11	-49,5	-62	-62	-62	-36,5	-62
276	-49,5	-48,5	-48,5	-48,5	-36,5	-48,5
276	-49,5	-36,5	-36,5	-36,5	-36,5	-36,5
1104	-49,5	-36,5	-36,5	-36,5	-36,5	-36,5
1622	-49,5	-46,5	-46,5	-46,5	-46,5	-46,5
2208	-49,5	-48	-48	Interp	Interp	Interp
2236	-49,5	Interp	Interp	Interp	Interp	Interp
2249	-49,5	-49,5	-49,5	Interp	Interp	Interp
2423	<u>-56,5</u>	<u>Interp</u>	<u>Interp</u>	<u>Interp</u>	<u>Interp</u>	<u>Interp</u>
2500	-56,5	-56,5	-56,5	Interp	Interp	Interp
3000	-56,5	-56,5	-56,5	-49,6	-49,6	-49,6

**Tableau B.5/G.993.2 – Gabarits de PSD limite vers l'aval pour le plan de bandes 997**

Nom	B7-1	B7-2	B7-3	B7-4	B7-5	B7-6
Nom développé	997-M1c-A-7	997-M1x-M-8	997-M1x-M	997-M2x-M-8	997-M2x-A	997-M2x-M
kHz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz	dBm/Hz
3000	-80	-80	-80	-80	-80	-80
3175	-100	-100	-100	-100	-100	-100
3750	-100	-100	-100	-100	-100	-100
3750	-100	-100	-100	-100	-100	-100
3925	-100	-100	-100	-100	-100	-100
4925	-100	-100	-100	-100	-100	-100
5100	-80	-80	-80	-80	-80	-80
5100	-56,5	-56,5	-56,5	-52,6	-52,6	-52,6
5200	-56,5	-56,5	-56,5	Interp	Interp	Interp
5200	-56,5	-56,5	-56,5	Interp	Interp	Interp
7050	-56,5	-56,5	-56,5	-54	-54	-54
7050	-80	-80	-80	-80	-80	-80
7225	-100	-100	-100	-100	-100	-100
8500	-100	-100	-100	-100	-100	-100
8500	-100	-100	-100	-100	-100	-100
8675	-100	-100	-100	-100	-100	-100
30000	-100	-100	-100	-100	-100	-100

NOTE – Les valeurs de PSD entre points d'inflexion incluant les valeurs marquées "Interp" devront être obtenues par interpolation entre points d'inflexion adjacents comme suit:

- au-dessous de  $f_i$  sur la base de  $\text{dB}/\log_{10}(f)$ ; et
- au-dessus de  $f_i$  sur la base de  $\text{dB}/f$
- où  $f_i$  est défini au Tableau B.1



## 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
<b>Série G</b>	<b>Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques</b>
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