



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.992.5

Amendement 1
(04/2004)

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

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

Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique
asymétrique (ADSL) – ADSL2 à largeur de bande
étendue (ADSL2+)

**Amendement 1: Amendements aux Annexes J
et M**

Recommandation UIT-T G.992.5 (2003) – 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 RADIODÉLÉPHONIE 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
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 sous-marins à câbles optiques	G.970–G.979
Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès	G.980–G.989
Réseaux d'accès	G.990–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
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

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

Recommandation UIT-T G.992.5

Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique (ADSL) – ADSL2 à largeur de bande étendue (ADSL2+)

Amendement 1

Amendements aux Annexes J et M

Résumé

Le présent amendement a pour objet l'adjonction des nouvelles Annexes J et M à la Rec. UIT-T G.992.5 plus précisément:

- d'une nouvelle Annexe J sur l'ADSL en mode tout numérique avec compatibilité spectrale améliorée avec l'ADSL sur le RNIS (figurant actuellement dans la Rec. UIT-T G.992.5 avec la mention "A étudier");
- une Annexe L intentionnellement laissée en blanc;
- une nouvelle Annexe M sur les prescriptions spécifiques d'un système ADSL avec largeur de bande amont étendue, fonctionnant à des fréquences supérieures à celles du service téléphonique ordinaire (POTS) (figurant actuellement dans la Rec. UIT-T G.992.5 à l'Annexe L avec la mention "A étudier").

Source

L'Amendement 1 de la Recommandation G.992.5 (2003) de l'UIT-T a été approuvé le 30 avril 2004 par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT 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 2004

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
Annexe J – ADSL en mode tout numérique avec compatibilité spectrale améliorée avec l'ADSL sur le RNIS	1
J.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-C (relève du § 8)	1
J.2 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-R (se rapporte au § 8).....	2
J.3 Initialisation.....	6
J.4 Caractéristiques électriques	8
Annexe L – (Intentionnellement laissé en blanc).....	8
Annexe M – Prescriptions spécifiques pour un système ADSL avec largeur de bande amont étendue, fonctionnant à des fréquences supérieures à celles du service téléphonique ordinaire (POTS).....	9
M.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'ATU-C (relève du § 8)	9
M.2 Caractéristiques fonctionnelles d'ATU-R (se rapporte au § 8).....	10
M.3 Initialisation.....	14
M.4 Caractéristiques électriques	17

Recommandation UIT-T G.992.5

Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique (ADSL) – ADSL2 à largeur de bande étendue (ADSL2+)

Amendement 1

Amendements aux Annexes J et M

Annexe J

ADSL en mode tout numérique avec compatibilité spectrale améliorée avec l'ADSL sur le RNIS

J.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-C (relève du § 8)

J.1.1 Réglages des paramètres de commande de l'unité ATU-C

Les réglages des paramètres de commande de l'unité ATU-C à utiliser dans les parties traitant des paramètres dans le corps principal de la présente Recommandation ou dans la présente annexe sont indiqués au Tableau J.1. Les paramètres de commande sont définis au § 8.5.

Tableau J.1/G.992.5 – Réglages des paramètres de commande d'ATU-C

Paramètre	Valeur par défaut	Caractéristiques
NSCds	512	
NOMPSDds	−40 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir le § 8.13.2.
MAXNOMPSDds	−40 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir le § 8.13.2.
MAXNOMATPds (fonctionnement conforme au § J.1.2)	20,4 dBm	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir le § 8.13.2.

J.1.2 Masque spectral d'émission dans le sens aval de l'unité ATU-C pour un mode de fonctionnement avec chevauchement du spectre (complète le § 8.10)

Le masque spectral d'émission de l'unité ATU-C doit être identique au masque spectral d'émission de l'unité ATU-C pour un mode de fonctionnement avec chevauchement du spectre, tel que défini dans la Figure I.1 du § I.1.2.

La bande passante est définie comme étant la bande de 3 à 2208 kHz. C'est la bande la plus large qui puisse être utilisée (c'est-à-dire implémentée avec chevauchement du spectre). Les limites définies dans la bande passante s'appliquent également à toute bande plus étroite utilisée.

La bande affaiblie en basse fréquence est définie comme étant celle de fréquences inférieures à 3 kHz, la bande affaiblie en haute fréquence est définie comme étant celle de fréquences supérieures à 2208 kHz.

NOTE – Lorsqu'ils sont mis en œuvre dans le même câble que l'ADSL sur POTS (Annexe A/G.992.1, Annexes A et B/G.992.2, Annexe A/G.992.3 et Annexe A/G.992.4), il peut y avoir un problème de compatibilité spectrale entre les deux systèmes en raison du chevauchement du canal aval de boucle

entièrement numérique avec le canal amont ADSL sur POTS à des fréquences inférieures à 138 kHz. Une étude détaillée de la compatibilité spectrale est renvoyée aux instances régionales. Des restrictions de mise en œuvre des systèmes utilisant les gabarits de PSD aval définies dans la présente annexe peuvent être imposées (par exemple, par l'autorité régionale de réglementation).

J.1.2.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Voir le § I.1.2.1.

J.1.2.2 Puissance composite d'émission

Voir le § I.1.2.2.

J.1.3 Masque spectral à l'émission dans le sens aval à l'unité ATU-C pour un mode de fonctionnement sans chevauchement de spectre (complète le § 8.10)

Le masque spectral d'émission de l'unité ATU-C doit être identique au masque spectral d'émission de l'unité ATU-C fonctionnant en mode sans chevauchement de spectre sur le RNIS, tel que défini à la Figure B.2 du § B.1.3.

La conformité à ce masque se traduira dans de nombreux cas par une amélioration des performances dans le sens amont des autres systèmes ADSL situés dans la même frette d'assemblage ou dans une frette adjacente, cette amélioration dépendant des autres sources de brouillage. Ce masque ne diffère de celui qui est présenté au § J.1.2 que dans la bande située en dessous de 254 kHz.

La bande passante est définie comme étant la bande de 254 à 2208 kHz. Les limites définies dans la bande passante s'appliquent également à toute bande plus étroite qui serait utilisée.

La bande affaiblie en basse fréquence est définie comme celle de fréquences inférieures à 254 kHz, la bande affaiblie en haute fréquence est définie comme étant celle de fréquences supérieures à 2208 kHz.

J.1.3.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Voir le § B.1.3.1.

J.1.3.2 Puissance composite d'émission

Voir le § B.1.3.2.

J.2 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-R (se rapporte au § 8)

J.2.1 Réglage de paramètre de commande d'unité ATU-R

Les réglages des paramètres de commande d'unité ATU-R à utiliser dans les parties traitant des paramètres dans le corps principal de la présente Recommandation ou dans la présente annexe sont énumérés au Tableau J.2. Les paramètres de commande sont définis au § 8.5.

Tableau J.2/G.992.5 – Réglages des paramètres de commande d'ATU-R

Paramètre	Réglage	Caractéristiques
NSCus	64	
NOMPSDus	−38 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir le § 8.13.2.
MAXNOMPSDus	−38 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir le § 8.13.2.
MAXNOMATPus	13,4 dBm	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir le § 8.13.2.

J.2.2 Masque spectral d'émission dans le sens amont de l'unité ATU-R (complète le § 8.10)

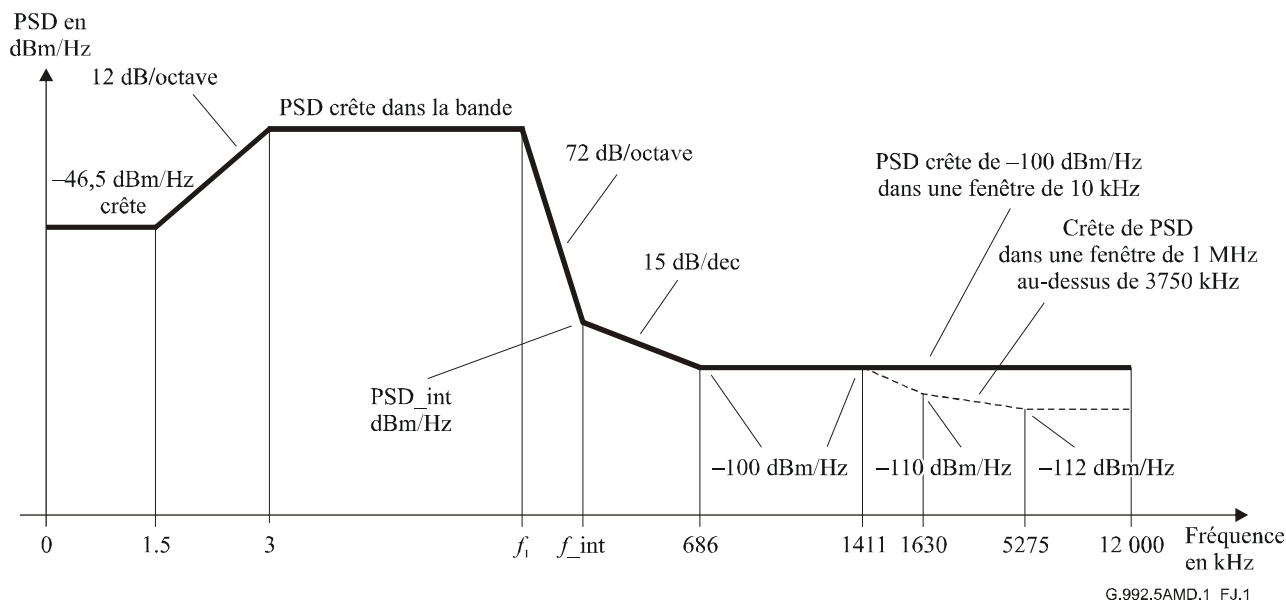
La densité PSD d'émission de l'unité ATU-R doit être conforme à l'une des familles autorisées de masques spectraux à savoir: ADLU-32, ADLU-36, ..., ADLU-64 (voir Note 1). Chaque masque spectral doit être tel que défini dans la Figure J.1 et dans le Tableau J.3.

La bande passante est définie comme étant la bande commençant à 3 kHz et allant jusqu'à une fréquence limite supérieure f_i , définie dans le Tableau J.3. C'est la bande la plus large possible utilisée. Les limites définies dans la bande passante s'appliquent également à toute bande plus étroite utilisée.

La Figure J.1 définit la famille de masques spectraux d'unités ATU-R pour le signal d'émission. La bande affaiblie en basse fréquence est définie comme étant celle dont les fréquences sont inférieures à 3 kHz, la bande affaiblie en hautes fréquences est définie comme étant celle dont les fréquences supérieures à la fréquence limite supérieure f_i de la bande affaiblie définie dans le Tableau J.3. Inband_peak_PSD, PSD_int et les fréquences f_i et f_{int} doivent être tel que défini dans le Tableau J.3.

NOTE 1 – L'unité ATU-R sélectionne un masque de PSD d'émission dans la famille de masques de PSD d'émission dans le sens amont spécifiée dans le Tableau J.3, sur la base des limites imposées par la base CO-MIB (qui sont échangées pendant la phase d'initialisation G.994.1, voir le § 8.13.2.4) et sur la base des capacités de sa fonction de densité PMD d'émission.

NOTE 2 – Lorsque ces systèmes sont mis en œuvre dans le même câble tel l'ADSL sur le POTS (Annexe A/G.992.1, Annexes A et B/G.992.2, Annexe A/G.992.3, Annexe A/G.992.4 et Annexe A/G.992.5), il peut exister un problème de compatibilité spectrale entre les deux systèmes dû au chevauchement du canal amont en mode tout numérique avec le canal aval ADSL sur le POTS à des fréquences supérieures à 138 kHz. L'étude détaillée de la compatibilité spectrale relève des instances régionales. Des restrictions de mise en œuvre des systèmes utilisant les masques de PSD aval définis dans la présente annexe peuvent être imposées (par exemple, par l'autorité régionale de réglementation).



Fréquence (kHz)	Niveau de PSD (dBm/Hz)	Largeur de bande de mesure
0	-46,5	100 Hz
1,5	-46,5	100 Hz
3	Inband_peak_PSD	100 Hz
10	Inband_peak_PSD	10 kHz
f_1	Inband_peak_PSD	10 kHz
f_{int}	PSD_int	10 kHz
686	-100	10 kHz
5275	-100	10 kHz
12 000	-100	10 kHz

En outre, le masque de PSD doit satisfaire aux conditions suivantes:

Fréquence (kHz)	Niveau de PSD (dBm/Hz)	Largeur de bande de mesure (MBW)
1411	-100	1 MHz
1630	-110	1 MHz
5275	-112	1 MHz
12 000	-112	1 MHz

NOTE 1 – Toutes les mesures de PSD sont effectuées sur une charge de 100 Ω ; la puissance totale dans la bande POTS est mesurée sur une charge de 600 Ω .

NOTE 2 – Les fréquences d'inflexion et les valeurs de densité de PSD sont exactes; les pentes indiquées sont approximatives. Les points d'inflexion dans les tableaux doivent être reliés par des segments sur un graphe en dB/log(f).

NOTE 3 – MBW spécifie la largeur de bande de mesure. La largeur de bande de mesure spécifiée pour un certain nombre de points d'inflexion de fréquence f_i est applicable à toutes les fréquences satisfaisant la relation $f_i < f \leq f_j$, où f_j est la fréquence du point d'inflexion spécifié suivant.

NOTE 4 – La puissance dans une fenêtre glissante de 1 MHz est mesurée dans une largeur de bande de 1 MHz, à partir de la fréquence de mesure; c'est-à-dire que la puissance dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ doit être conforme à la spécification applicable à la fréquence f .

NOTE 5 – Toutes les mesures de densité PSD et de puissance doivent être relevées à l'interface U-C.

Figure J.1/G.992.5 – Masque de densité PSD d'émetteur d'ATU-R

Tableau J.3/G.992.5 – Densité PSD de crête dans la bande, PSD_{int} et fréquences f_1 et f_{int}

Numéro du masque amont	Désignation	PSD nominale du gabarit (dBm/Hz)	Puissance composite maximale à l'émission du gabarit (dBm)	PSD crête dans la bande (dBm/Hz)	Fréquence f_1 (kHz)	Fréquence d'interception f_{int} (kHz)	Niveau de PSD d'interception PSD_{int} (dBm/Hz)
1	ADLU-32	-38,0	13,4	-34,5	138,00	242,92	-93,2
2	ADLU-36	-38,5	13,4	-35,0	155,25	274,00	-94,0
3	ADLU-40	-39,0	13,4	-35,5	172,50	305,16	-94,7
4	ADLU-44	-39,4	13,4	-35,9	189,75	336,40	-95,4
5	ADLU-48	-39,8	13,4	-36,3	207,00	367,69	-95,9
6	ADLU-52	-40,1	13,4	-36,6	224,25	399,04	-96,5
7	ADLU-56	-40,4	13,4	-36,9	241,50	430,45	-97,0
8	ADLU-60	-40,7	13,4	-37,2	258,75	461,90	-97,4
9	ADLU-64	-41,0	13,4	-37,5	276,00	493,41	-97,9

J.2.2.1 PSD dans la bande passante et réponse

Voir le § I.2.2.1.

Aux fins de gestion du spectre, le gabarit de PSD est défini dans le Tableau J.4 et dans le Tableau J.5 (pour information):

Tableau J.4/G.992.5 – Gabarit de densité PSD de l'émetteur ATU-R

Fréquence (kHz)	Niveau de PSD (dBm/Hz)
0	-50
1,5	-50
3	Inband_peak_PSD -3,5 dB
f_1	Inband_peak_PSD -3,5 dB
f_{int_templ}	PSD_int_templ
686	-100
1411	-100
1630	-110
5275	-112
12 000	-112

Tableau J.5/G.992.5 – Valeur de f_{int_templ} et de PSD_{int_templ} pour le gabarit de densité PSD d'émission de l'ATU-R

Numéro du masque amont	Désignateur	Fréquence d'interception du gabarit f_{int_templ} (kHz)	Niveau de PSD d'interception du gabarit PSD_{int_templ} (dBm/Hz)
1	ADLU-32	234,34	-93,0
2	ADLU-36	264,33	-93,8
3	ADLU-40	294,39	-94,5
4	ADLU-44	324,52	-95,1
5	ADLU-48	354,71	-95,7
6	ADLU-52	384,95	-96,2
7	ADLU-56	415,25	-96,7
8	ADLU-60	445,59	-97,2
9	ADLU-64	475,99	-97,6

J.2.2.2 Puissance composite d'émission

Il existe trois masques différents de densité PSD pour le signal d'émission d'ATU-R, selon le type de signal émis (voir § J.2.2.1). Dans tous les cas:

- la puissance composite d'émission dans toute la largeur de la bande ne doit pas dépasser (MAXNOMAT_{PUS} – PC_{Bus}) de plus de 0,5 dB afin de tenir compte des tolérances d'implémentation, et ne doit pas dépasser en tout état de cause 13,9 dBm;
- la puissance composite d'émission dans la bande 0 à 12 MHz ne doit pas dépasser (MAXNOMAT_{PUS} – PC_{Bus}) de plus de 0,8 dB afin de tenir compte de la puissance résiduelle d'émission dans les bandes affaiblies et des tolérances d'implémentation.

La puissance émise par l'ATU-R est limitée par les prescriptions imposées dans le présent paragraphe. Indépendamment de ces prescriptions, l'on part du principe que la ligne ADSL sera conforme aux prescriptions nationales applicables à l'émission d'énergie électromagnétique.

Aux fins de la gestion du spectre, la puissance composite d'émission nominale dans la bande passante du gabarit de densité PSD est de 13,4 dBm.

J.3 Initialisation

Les unités ATU-C et ATU-R doivent prendre en charge tous les masques de PSD amont dont la liste est donnée dans le Tableau J.3.

J.3.1 Prise de contact – ATU-C (complète le § 8.13.2.1)

Les points de code G.994.1 requis pour l'initialisation des unités ATU-C et ATU-R doivent être contenus dans un bloc de paramètres Spar(2) des "masques de PSD de sous-mode définis dans l'Annexe J". Ce bloc de paramètres doit être ajouté à l'arborescence de codes G.994.1 définis pour la présente annexe.

J.3.1.1 Messages CL (complète le § 8.13.2.1.1)

Les champs {Par(2)} du message CL sont définis dans le Tableau 8-20. Les champs additionnels {Par(2)} du message CL G.994.1 pour le mode de fonctionnement tout numérique sont définis dans le Tableau J.6.

**Tableau J.6/G.992.5 – Définition des bits de PMD Par(2) additionnels
du message CL de l'ATU-C**

Bit Spar(2)	Définition des bits Npar(3) associés
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'unité ATU-R les masques de PSD qui sont pris en charge. Le champ masques de PSD de sous-mode indique les masques de PSD amont pris en charge. Ces valeurs dépendront des réglages des éléments de la base CO-MIB et des capacités locales de l'unité ATU-C. Ce champ doit être codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) du masque de PSD. Le codage sera le suivant: le bit associé à un masque de PSD aval doit être mis à UN pour indiquer que ce masque est pris en charge. L'unité ATU-C doit être mis à UN sur les bits du masque de PSD amont pour indiquer à l'unité ATU-R la sélection d'un des masques de PSD dont la liste est donnée dans le Tableau J.3.

J.3.1.2 Messages MS (complète le § 8.13.2.1.2)

Les champs {Par(2)} du message MS sont définis dans le Tableau 8-21. Les champs additionnels {Par(2)} du message MS G.994.1 pour le fonctionnement en mode tout numérique sont définis dans le Tableau J.7.

**Tableau J.7/G.992.5 – Définition des bits additionnels Par(2) de PMD
d'un message additionnel de l'unité ATU-C**

Bit SPar(2)	Définition des bits Npar(3) associé
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-R les masques de PSD qui sont sélectionnés. Le champ masques de PSD de sous-mode indique les masques de PSD amont qui sont sélectionnés. Ce champ doit être codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) du masque de PSD. Ce codage doit être le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont doit être mis à UN pour indiquer que ce masque est sélectionné. Chacun de ces bits peut être mis à UN uniquement si ce bit a été mis à UN dans le dernier message CL précédent et dans le dernier message CLR précédent. L'ATU-C doit mettre à UN les bits de masques de PSD aval pour indiquer à l'ATU-R le choix d'un des masques de PSD dont la liste est donnée dans le Tableau J.3.

J.3.2 Prise de contact – ATU-R (complète le § 8.13.2.2)

Les points de code G.994.1 requis pour l'initialisation des ATU-C et ATU-R doivent être contenus dans un bloc de paramètre Spar(2) des "masques de PSD de sous-mode définis dans l'Annexe J". Ce bloc de paramètres doit être ajouté à l'arborescence de codes G.994.1 définis pour la présente annexe.

J.3.2.1 Messages CLR (complète le § 8.13.2.2.1)

Les champs {Par(2)} du message CLR sont définis dans le Tableau 8-22. Les champs {Par(2)} additionnels du message CLR G.994.1 sont définis dans le Tableau J.8.

Tableau J.8/G.992.5 – Définition des bits de PMD Par(2) additionnels des messages CLR de l'ATU-R

Bit SPar(2)	Définition des bits Npar(3) associé
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-C les masques de PSD qui sont pris en charge. Ce champ doit être codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) du masque de PSD. Le codage doit être le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont doit être mis à UN pour indiquer que ce masque est pris en charge. Etant donné que l'ATU-R doit prendre en charge toutes les configurations de masques de PSD, il doit mettre tous les bits de masque à UN (1).

J.3.2.2 Messages MS (complète le § 8.13.2.2.2)

Les champs {Par(2)} des messages MS sont définis dans le Tableau 8-23. Les champs additionnels {Par(2)} des messages MS G.994.1 sont définis dans le Tableau J.9.

Tableau J.9/G.992.5 – Définitions des bits de PMD Par(2) additionnels de messages MS de l'ATU-R

Bit SPar(2)	Définition des bits Npar(3) associés
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-C les masques PSD qui sont sélectionnés. Ce champ sera codé dans les octets 1 et 2 Npar(3) de masque de PSD. Le codage sera le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont sera mis à UN pour indiquer que ce masque est sélectionné. Chacun de ces bits peut être mis à UN uniquement lorsque ce bit a été mis à UN dans le dernier message CL précédent et dans le dernier message CLR précédent. L'unité ATU-R doit positionner à UN l'un des bits de masque de PSD amont pour indiquer à l'ATU-C la sélection d'un des masques de PSD dont la liste est donnée dans le Tableau J.3.

J.4 Caractéristiques électriques

L'ATU doit être conforme aux caractéristiques électriques définies au § I.4.

Annexe L

(Intentionnellement laissé en blanc)

La présente annexe est intentionnellement laissée en blanc pour faciliter l'alignement avec la table des matières des Recommandations UIT-T G.992.3 et G.992.5

Annexe M¹

Prescriptions spécifiques pour un système ADSL avec largeur de bande amont étendue, fonctionnant à des fréquences supérieures à celles du service téléphonique ordinaire (POTS)

La présente annexe définit les paramètres des systèmes ADSL à largeur de bande amont étendue qui n'ont pas été définis dans le corps de la présente Recommandation car ils sont spécifiques d'un service ADSL qui est duplexé par répartition de fréquences avec des systèmes POTS.

M.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'ATU-C (relève du § 8)

M.1.1 Réglage des paramètres de commande de l'ATU-C

Les réglages des paramètres de commande de l'ATU-C à utiliser dans les parties traitant des paramètres dans le corps principal de la présente Recommandation ou dans la présente annexe sont indiqués dans le Tableau M.1. Les paramètres de commande sont définis au § 8.5.

Tableau M.1/G.992.5 – Réglages des paramètres de commande d'ATU-C

Paramètre	Réglage par défaut	Caractéristiques
NSCds	512	
NOMPSDds	−40 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.
MAXNOMPSDds	−40 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.
MAXNOMATPds (fonctionnement conforme au § M.1.2)	20,4 dBm	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.

M.1.2 Masque spectral aval à l'émission de l'ATU-C pour un mode de fonctionnement avec chevauchement du spectre (complète le § 8.10)

Le masque spectral d'émission de l'ATU-C doit être identique au masque spectral d'émission de l'ATU-C pour un mode de fonctionnement avec chevauchement du spectre sur le POTS, tel que défini dans la Figure A.1 au § A.1.2.

La bande passante est définie comme étant la bande 25,875 à 2208 kHz. C'est la bande la plus large qui puisse être utilisée (c'est-à-dire implémentée avec chevauchement du spectre). Les limites définies dans la bande passante s'appliquent également à toute bande plus étroite utilisée.

La bande affaiblie basse fréquence est définie comme étant celle de fréquences inférieures à 25,875 kHz, la bande affaiblie haute fréquence comme celle de fréquences supérieures à 2208 kHz.

¹ Softbank BB (Japon), Conexant Systems (USA) et UT Starcom (USA), conformément aux dispositions du § 5.5/A.8, ont fait part de leurs interrogations en ce qui concerne l'Annexe M. Ces interrogations portent sur ce qui suit:

actuellement, il existe plus de 60 millions de lignes ADSL dans le monde fondées sur l'Annexe A. Si les systèmes ADSL fondés sur la présente annexe sont mis en œuvre dans le même câble dans lequel sont mis en œuvre les systèmes fondés sur l'Annexe A, la qualité de service des systèmes ADSL existants pourra s'en trouver fortement dégradée. Les conséquences de la mise en œuvre massive de systèmes fondés sur l'Annexe M n'ont pas été totalement évaluées ou étudiées. Une définition appropriée de l'Annexe M devrait être telle que les systèmes qui lui sont conformes puissent être mis en œuvre dans le monde entier.

M.1.2.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Voir le § A.1.2.1.

M.1.2.2 Puissance composite d'émission

Voir le § A.1.2.2.

M.1.3 Masque spectral à l'émission dans le sens aval de l'ATU-C pour un mode de fonctionnement sans chevauchement du spectre (complète le § 8.10)

Le masque spectral d'émission de l'ATU-C doit être identique au masque spectral d'émission de l'ATU-C pour le fonctionnement sans chevauchement du spectre sur le RNIS, tel que défini à la Figure B.2 du § B.1.3.

La conformité à ce masque dans de nombreux cas se traduira par une amélioration des performances amont des autres systèmes ADSL situés dans la même frette d'assemblage ou dans une frette adjacente, cette amélioration dépendant des autres sources de brouillage. Ce masque ne diffère de celui qui est présenté au § M.1.2 que dans la bande située en dessous de 254 kHz.

La bande passante est définie comme étant la bande 254 à 2208 kHz. Les limites définies dans la bande passante s'appliquent également à toute bande plus étroite qui serait utilisée.

La bande affaiblie en basse fréquence est définie comme étant celle de fréquences inférieures à 254 kHz, la bande affaiblie en haute fréquence comme celle de fréquences supérieures à 2208 kHz.

En outre, le niveau maximal de PSD dans la bande 0-4 kHz ne doit pas dépasser -97,5 dBm/Hz mesuré sur une impédance de référence de 100 ohm, la puissance totale d'émission dans la bande 0-4 kHz ne doit pas dépasser +15 dBm mesurée sur une impédance de référence de 600 ohm.

M.1.3.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Voir le § B.1.3.1.

M.1.3.2 Puissance composite d'émission

Voir le § B.1.3.2.

M.2 Caractéristiques fonctionnelles d'ATU-R (se rapporte au § 8)

M.2.1 Réglage de paramètres de commande d'ATU-R

Les réglages de commande de paramètres d'ATU-R à utiliser dans les parties traitant des paramètres dans le corps principal de la présente Recommandation ou dans la présente annexe sont énumérés dans le Tableau M.2. Les paramètres de commande sont définis au § 8.5.

Tableau M.2/G.992.5 – Réglages des paramètres de commande d'ATU-R

Paramètre	Réglage	Caractéristiques
NSCus	64	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.
MAXNOMATPus	12,5 dBm	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.

M.2.2 Masque spectral d'émission de l'ATU-R (complète le § 8.10)

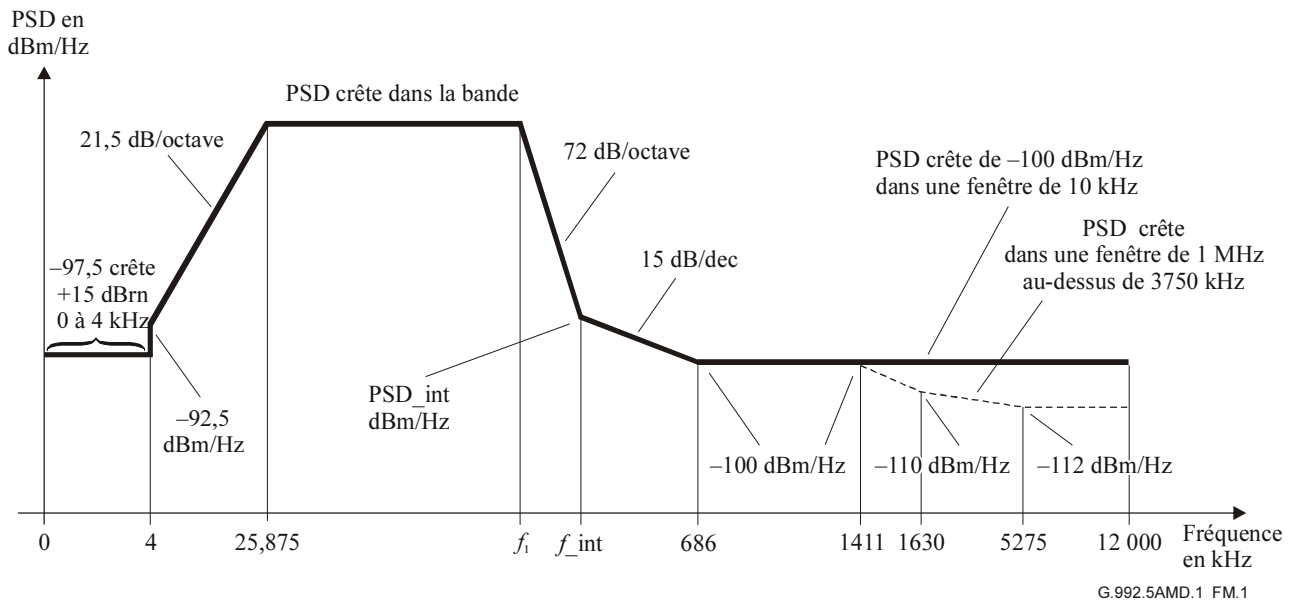
La PSD à l'émission de l'ATU-R doit être conforme à l'une des familles autorisées de masques spectraux EU-32, EU-36, ..., EU-64 (voir la Note 1). Chacun des masques spectraux doit être tel que défini à la Figure M.1 et au Tableau M.3.

La bande passante est définie comme étant la bande comprise entre 28,875 kHz et une fréquence supérieure f_1 , définie dans le Tableau M.3. C'est la bande la plus large qui puisse être utilisée. Les limites définies dans la bande passante s'appliquent également à toute bande plus étroite qui serait utilisée.

La Figure M.1 définit la famille de masques spectraux d'ATU-R pour le signal d'émission. La bande affaiblie en basse fréquence est définie comme étant celle dont les fréquences sont inférieures à 25,875 kHz, la bande affaiblie en haute fréquence est définie comme étant celle dont les fréquences sont supérieures à la fréquence supérieure de la bande passante f_1 définie dans le Tableau M.3. Inband_peak_PSD, PSD_int et les fréquences f_1 et f_{int} doivent être tel que défini dans le Tableau M.3.

NOTE 1 – L'unité ATU-R choisit un masque de PSD d'émission dans la famille de masques de PSD à l'émission dans le sens amont spécifié dans le Tableau M.3, sur la base des limites imposées par la base CO-MIB (qui sont échangées pendant la phase d'initialisation G.994.1, voir le § 8.13.2.4) et fondées sur les capacités de sa fonction de densité PMD à l'émission.

NOTE 2 – Lorsque ces systèmes sont mis en œuvre dans le même câble tel l'ADSL sur POTS (Annexe A/G.992.1, Annexes A et B/G.992.2, Annexe A/G.992.3, Annexe A/G.992.4 et Annexe A/G.992.5), il peut exister un problème de compatibilité spectrale entre les deux systèmes dû au chevauchement du canal amont de l'Annexe M en mode tout numérique avec le canal aval ADSL sur POTS à des fréquences supérieures à 138 kHz. L'étude détaillée de la compatibilité spectrale relève des instances régionales. Des restrictions de mise en œuvre des systèmes utilisant les masques de PSD aval peuvent être imposées (par exemple, par l'autorité régionale de réglementation).



Fréquence (kHz)	Niveau de PSD (dBm/Hz)	Largeur de bande de mesure
0	-97,5	100 Hz
4	-97,5	100 Hz
4	-92,5	100 Hz
10	Valeur interpolée	10 kHz
25,875	Inband_peak_PSD	10 kHz
f_i	Inband_peak_PSD	10 kHz
f_{int}	PSD_int	10 kHz
686	-100	10 kHz
5275	-100	10 kHz
12 000	-100	10 kHz

Par ailleurs, le masque de PSD doit satisfaire aux exigences suivantes:

Fréquence (kHz)	Niveau de PSD (dBm/Hz)	Largeur de bande de mesure
1411	-100	1 MHz
1630	-110	1 MHz
5275	-112	1 MHz
12 000	-112	1 MHz

NOTE 1 – Toutes les mesures de PSD sont effectuées sur une charge de 100 Ω ; la mesure de la puissance totale dans la bande POTS est effectuée sur une charge de 600 Ω .

NOTE 2 – Les fréquences de transition et les valeurs de PSD sont exactes; les pentes indiquées sont approximatives. Les points d'inflexion dans les tableaux doivent être reliés par des segments rectilignes sur un graphe de coordonnées dB/log(f).

NOTE 3 – MBW indique la largeur de bande de mesure. La largeur de bande de mesure spécifiée avec une fréquence f_i est applicable à toutes les fréquences telles que $f_i < f \leq f_j$, où f_j est la fréquence du point d'inflexion suivant spécifié.

NOTE 4 – La puissance dans une fenêtre glissante de 1 MHz est mesurée dans une bande de 1 MHz, commençant à la fréquence de mesure; c'est-à-dire que la puissance dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ doit être conforme à la spécification applicable à la fréquence f .

NOTE 5 – L'échelon du masque de densité à 4 kHz vise à protéger la performance en mode V.90. Initialement, le masque de PSD prolongeait la pente de 21 dB/octave au-dessous de 4 kHz jusqu'à un plancher de -97,5 dBm/Hz à 3400 Hz. Il a été reconnu que cela pourrait avoir une incidence sur les performances en mode V.90, de sorte que ce plancher a été relevé à 4 kHz.

NOTE 6 – Toutes les mesures de PSD et de puissance doivent être effectuées à l'interface U-C.

Figure M.1/G.992.5 – Masque de PSD d'émetteur d'ATU-R

**Tableau M.3/G.992.5 – PSD crête dans la bande, PSD_{int}
et fréquence f_1 et f_{int}**

Numéro du masque amont	Désignation	PSD nominale du gabarit (dBm/Hz)	Puissance cumulative maximale à l'émission du gabarit (dBm)	PSD crête dans la bande (dBm/Hz)	Fréquence f_1 (kHz)	Fréquence d'interception f_{int} (kHz)	Niveau de PSD d'interception PSD_{int} (dBm/Hz)
1	EU-32	-38,0	12,5	-34,5	138,00	242,92	-93,2
2	EU-36	-38,5	12,5	-35,0	155,25	274,00	-94,0
3	EU-40	-39,0	12,5	-35,5	172,50	305,16	-94,7
4	EU-44	-39,4	12,5	-35,9	189,75	336,40	-95,4
5	EU-48	-39,8	12,5	-36,3	207,00	367,69	-95,9
6	EU-52	-40,1	12,5	-36,6	224,25	399,04	-96,5
7	EU-56	-40,4	12,5	-36,9	241,50	430,45	-97,0
8	EU-60	-40,7	12,5	-37,2	258,75	461,90	-97,4
9	EU-64	-41,0	12,5	-37,5	276,00	493,41	-97,9

M.2.2.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Voir le § I.2.2.1.

Aux fins de gestion du spectre, le gabarit de PSD est défini dans le Tableau M.4 et le Tableau M.5 (pour information):

Tableau M.4/G.992.5 – Définition du gabarit de PSD d'émission de l'ATU-R

Fréquence (kHz)	Niveau de PSD (dBm/Hz)
0	-101
4	-101
4	-96
25,875	Inband_peak_PSD -3,5 dB
f_1	Inband_peak_PSD -3,5 dB
f_{int_templ}	PSD_int_templ
686	-100
1411	-100
1630	-110
5275	-112
12 000	-112

Tableau M.5/G.992.5 – Valeurs de f_{int_templ} et PSD_{int_templ} pour le gabarit de PSD d'émission de l'ATU-R

Numéro du masque amont	Désignation	Puissance d'interception du gabarit f_{int_templ} (kHz)	Niveau de PSD d'interception du gabarit PSD_{int_templ} (dBm/Hz)
1	EU-32	234,34	-93,0
2	EU-36	264,33	-93,8
3	EU-40	294,39	-94,5
4	EU-44	324,52	-95,1
5	EU-48	354,71	-95,7
6	EU-52	384,95	-96,2
7	EU-56	415,25	-96,7
8	EU-60	445,59	-97,2
9	EU-64	475,99	-97,6

M.2.2.2 Puissance composite d'émission

Il y a trois masques différents de densité PSD pour le signal d'émission d'ATU-R, selon le type de signal émis (voir § M.2.2.1). Dans tous les cas:

- la puissance composite d'émission dans la bande vocale, mesurée à l'interface U-R, et qui est acheminée vers l'interface avec le POTS, ne doit pas dépasser +15 dBm (voir Rec. UIT-T G.996.1 [3] concernant la méthode de mesure);
- la puissance composite d'émission dans toute la largeur de la bande ne doit pas dépasser ($MAXNOMAT_{Pus} - PC_{Bus}$) de plus de 0,5 dB afin de tenir compte des tolérances d'implémentation, et ne doit pas dépasser 13,0 dBm;
- la puissance composite d'émission dans la bande de 0 à 12 MHz ne doit pas dépasser ($MAXNOMAT_{Pus} - PC_{Bus}$) de plus de 0,8 dB afin de tenir compte de la puissance résiduelle d'émission dans les bandes affaiblies et des tolérances d'implémentation.

La puissance émise par l'ATU-R est limitée par les prescriptions exposées dans le présent paragraphe. Indépendamment de ces prescriptions, l'on part du principe que la ligne ADSL sera conforme aux prescriptions nationales applicables à l'émission d'énergie électromagnétique.

Aux fins de la gestion du spectre, la puissance composite d'émission nominale dans la bande passante du gabarit de densité PSD est 12,5 dBm.

M.3 Initialisation

Les unités ATU-C et ATU-R doivent prendre en charge tous les gabarits de PSD amont dont la liste est donnée dans le Tableau M.3.

M.3.1 Prise de contact – ATU-C (complète le § 8.13.2.1)

Les points de code G.994.1 requis pour l'initialisation des unités ATU-C et ATU-R doivent être contenus dans un bloc de paramètre Spar(2) "Masque de PSD de sous-mode de l'Annexe M". Ce bloc de paramètre doit être ajouté à l'arborescence de codes G.994.1 définie pour la présente annexe.

M.3.1.1 Messages CL (complète le § 8.13.2.1.1)

Les champs {Par(2)} des messages CL sont définis dans le Tableau 8-20. Des champs additionnels {Par(2)} d'un message CL G.994.1 pour un fonctionnement aval élargi sur le POTS sont définis dans le Tableau M.6.

Tableau M.6/G.992.5 – Définitions des bits de PMD Par(2) additionnels de message CL de l'ATU-C

Bit Spar(2)	Définition des bits Npar(3) associés
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-R les masques PSD qui sont pris en charge. Le champ masques de PSD de sous-mode indique les masques de PSD amont qui sont pris en charge. Sa valeur dépendra du réglage de l'élément de la base CO-MIB et des capacités locales de l'ATU-C. Ce champ sera codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) de masque de PSD. Le codage sera le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont sera mis à UN pour indiquer que ce masque est pris en charge. L'unité ATU-C doit positionner à UN l'un des bits de masque de PSD amont pour indiquer à l'ATU-R la sélection d'un des masques de PSD dont la liste est donnée dans le Tableau M.3.

M.3.1.2 Messages MS (complète le § 8.13.2.1.2)

Les champs {Par(2)} de messages MS sont définis dans le Tableau 8-21. Les champs additionnels {Par(2)} de messages MS G.994.1 pour un fonctionnement amont élargi sur le POTS sont définis dans le Tableau M.7.

Tableau M.7/G.992.5 – Définitions des bits de PMD additionnels Par(2) de message MS de l'ATU-C

Bit Spar(2)	Définition des bits Npar(3) associés
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-R les masques PSD qui sont sélectionnés. Le champ masques de PSD de sous-mode indique les masques de PSD amont qui sont sélectionnés. Ce champ sera codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) de masque de PSD. Le codage sera le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont sera mis à UN pour indiquer que ce masque est sélectionné. Chacun de ces bits peut être mis à UN uniquement lorsque ce bit a été mis à UN dans le dernier message CL précédent et dans le dernier message CLR précédent. L'unité ATU-C doit positionner à UN l'un des bits de masque de PSD amont pour indiquer à l'ATU-R la sélection d'un des masques de PSD dont la liste est donnée dans le Tableau M.3.

M.3.2 Prise de contact – ATU-R (complète le § 8.13.2.2)

Les points de code G.994.1 requis pour l'initialisation des unités ATU-C et ATU-R doivent être contenus dans un bloc de paramètre Spar(2) "Masques de PSD de sous-mode de l'Annexe M". Ce bloc de paramètre doit être ajouté à l'arborescence de codes G.994.1 définie pour la présente annexe.

M.3.2.1 Messages CLR (complète le § 8.13.2.2.1)

Les champs {Par(2)} des messages CLR sont définis dans le Tableau 8-22. Les champs additionnels {Par(2)} de messages CLR G.994.1 sont définis dans le Tableau M.8.

**Tableau M.8/G.992.5 – Définitions des bits de PMD Par(2) additionnels
de messages CLR de l'ATU-R**

Bit Spar(2)	Définition des bits Npar(3) associés
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-C les masques PSD qui sont pris en charge. Ce champ sera codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) de masque de PSD. Le codage sera le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont sera mis à UN pour indiquer que ce masque est pris en charge. Etant donné que l'ATU-R doit prendre en charge toutes les configurations de masques de PSD, il doit positionner tous les bits de masque à UN (1).

M.3.2.2 Messages MS (complète le § 8.13.2.2.2)

Les champs {Par(2)} des messages MS sont définis dans le Tableau 8-23. Les champs additionnels {Par(2)} de messages MS G.994.1 sont définis dans le Tableau M.9.

**Tableau M.9/G.992.5 – Définitions des bits de PMD Par(2) additionnels
de messages MS de l'ATU-R**

Bit Spar(2)	Définition des bits Npar(3) associés
Masques de PSD de sous-mode	Ce bloc de paramètre indique à l'ATU-C les masques PSD qui sont sélectionnés. Ce champ sera codé dans les octets 1 et 2 NPar(3) de masque de PSD. Le codage sera le suivant: le bit associé à un masque de PSD amont sera mis à UN pour indiquer que ce masque est sélectionné. Chacun de ces bits peut être mis à UN uniquement lorsque ce bit a été mis à UN dans le dernier message CL précédent et dans le dernier message CLR précédent. L'unité ATU-R doit positionner à UN l'un des bits de masque de PSD amont pour indiquer à l'ATU-C la sélection d'un des masques de PSD dont la liste est donnée dans le Tableau M.3.

M.3.3 Limites spectrales et paramètres de conformation (complète le § 8.13.2.4)

Dans le message CLR, l'ATU-R doit indiquer tous les masques de PSD qui sont pris en charge. Le message CLR peut inclure des informations relatives à la conformation spectrale amont (tss_i) et des informations relatives aux limites spectrales du masque de PSD amont préféré.

Dans le message CL, l'ATU-C doit indiquer le mode sélectionné. Le message CL peut inclure des informations sur la conformation spectrale amont (tss_i) et sur les limites spectrales du mode sélectionné.

Si les limites spectrales amont et les paramètres de conformation du message CLR, et la sélection du masque de PSD dans le message CL se révèlent non homogènes, l'ATU-R doit exécuter l'une des séries d'actions suivantes:

- l'ATU-R envoie un message MS indiquant qu'elle n'est pas préparée à sélectionner un mode pour le moment (conformément au § 10.1.1/G.994.1). Après la fin de la session G.994.1, l'ATU-R calcule hors ligne les nouvelles limites spectrales amont et les paramètres de conformation en tenant compte des limites spectrales amont, des paramètres de conformation et du masque PSD spécifié par l'ATU-C dans le message CL de la précédente session G.994.1. Dans une session G.994.1 subséquente, l'ATU-R envoie un message CLR incluant les nouvelles limites spectrales et des nouveaux paramètres de conformation correspondant au masque de PSD sélectionné;

- l'ATU-R calcule en ligne les nouvelles limites spectrales amont et les paramètres de conformation en tenant compte des limites spectrales amont, des paramètres de conformation et du masque de PSD spécifié par l'ATU-C dans le message CL. Dans la même session G.994.1, l'ATU-R répète la transaction d'échange de messages CLR/CL avec un message CLR incluant les nouvelles limites spectrales et les nouveaux paramètres de conformation correspondant au masque de PSD sélectionné.

M.4 Caractéristiques électriques

L'ATU doit être conforme aux caractéristiques électriques définies au § A.4.

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	Équipements 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, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication