

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.992.3

Amendement 4
(06/2004)

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 2

Amendement 4

Recommandation UIT-T G.992.3 (2002) –
Amendement 4

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

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
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
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
DONNÉES SUR COUCHE TRANSPORT – ASPECTS GÉNÉRIQUES	G.7000–G.7999
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE ETHERNET SUR COUCHE TRANSPORT	G.8000–G.8999
RÉSEAUX D'ACCÈS	G.9000–G.9999

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

Recommandation UIT-T G.992.3

Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique 2

Amendement 4

Résumé

Le présent amendement vise à apporter des modifications et des précisions à la Rec. UIT-T G.992.3. Ces modifications concernent principalement les § 7, 8 et 9 ainsi que les Annexes J et K, et sont inclus deux nouveaux Appendices V et VI.

Source

L'Amendement 4 de la Recommandation UIT-T G.992.3 (2002) a été approuvé le 13 juin 2004 par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8. Cette publication comporte aussi les Appendices V et VI qui ont été agréés par la Commission d'études 15 le 30 avril 2004.

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 2005

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1) Adjonction apportée au § 7.6.2 "Configurations de verrouillage de trames valides"...	1
2) Précision apportée au § 7.8.2.3 "Format du message de surdébit"	1
3) Modification apportée au § 7.8.2.4 "Protocole du canal de surdébit"	1
4) Précision apportée au § 7.10.3 "Phase d'échange"	1
5) Précision apportée au § 8.13.2.4 "Limites spectrales et paramètres de conformation"	1
6) Correction à apporter au § 8.15 "Procédures du mode de diagnostic de boucle"	3
7) Précision à apporter au § 9.4.1.8 "Messages de canal eoc dégagé"	3
8) Correction à apporter au § 9.5.3 "Transitions d'état de liaison"	3
9) Corrections à apporter à l'Annexe J	4
10) Modification de l'Annexe K.1 – Fonction STM-TC dans le cas de valeurs supérieures	8
11) Modification de l'Annexe K.2 – Fonction ATM-TC dans le cas d'un regroupement de lignes ATM (<i>ATM bonding</i>)	11
12) Modification de l'Annexe K.2 – Fonction ATM-TC dans le cas de valeurs INP supérieures	11
13) Modification de l'Annexe K.3 – Fonction PTM-TC dans le cas de valeurs INP supérieures	12
14) Ajouter le nouvel Appendice V	13
15) Ajouter le nouvel Appendice VI	16

Recommandation UIT-T G.992.3

Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique 2

Amendement 4

1) Adjonction apportée au § 7.6.2 "Configurations de verrouillage de trames valides"

Ajouter dans le Tableau 7-8 la Note 4 suivante:

NOTE 1 – Cette condition est une limite du nombre de trames de données multiplexées par symbole.

NOTE 2 – La limite inférieure de 0,8 kbit/s de surdébit correspond à une longueur $SEQ_p = 2$ (voir Tableau 7-14) et à une période de canal de surdébit de 20 ms.

NOTE 3 – Cette condition pose des limites au nombre de mots de code de correction FEC par symbole.

NOTE 4 – La fixation du paramètre MSGmin à une valeur supérieure à 28 kbit/s peut entraîner des erreurs de configuration et réduire le débit maximal de données net atteignable.

2) Précision apportée au § 7.8.2.3 "Format du message de surdébit"

Ajouter au dernier alinéa ci-après le texte qui suit:

Une longueur maximale de message de 1024 octets ($P = 1024$ au maximum) est définie. Cette longueur de message représente la longueur appliquée avant l'encapsulation HDLC.

3) Modification apportée au § 7.8.2.4 "Protocole du canal de surdébit"

Ajouter un nouveau paragraphe dont le titre et le libellé sont les suivants:

7.8.2.4.3 Segmentation du message de surdébit

Un message de surdébit peut être segmenté si l'émetteur le juge opportun, tel qu'il est spécifié dans le § 7.8.2.4.3/G.992.5, même si la longueur P du message est inférieure à la longueur maximale de 1024 octets.

4) Précision apportée au § 7.10.3 "Phase d'échange"

Modifier l'avant-dernier alinéa comme suit:

Dans le cadre de ses contraintes, le récepteur sélectionnera les valeurs de manière à procéder à une optimisation dans l'ordre suivant:

- 1) maximiser le débit de données net pour tous les canaux supports, conformément à l'attribution de débit de données net, qui excède la somme des débits de données net minimaux de l'ensemble de tous les canaux supports (voir § 7.10.2);
- 2) minimiser la marge excédentaire par rapport à la marge de bruit maximale MAXSNRM au moyen de normalisations par le gain (voir § 8.6.4). D'autres paramètres de commande peuvent être utilisés à cette fin (par exemple, le paramètre PCB – voir § 8.13.3).

5) Précision apportée au § 8.13.2.4 "Limites spectrales et paramètres de conformation"

Ajouter à la fin du paragraphe un nouvel alinéa dont une figure:

La Figure 8-25a illustre l'organigramme concernant l'implémentation des valeurs T_{ssj} .

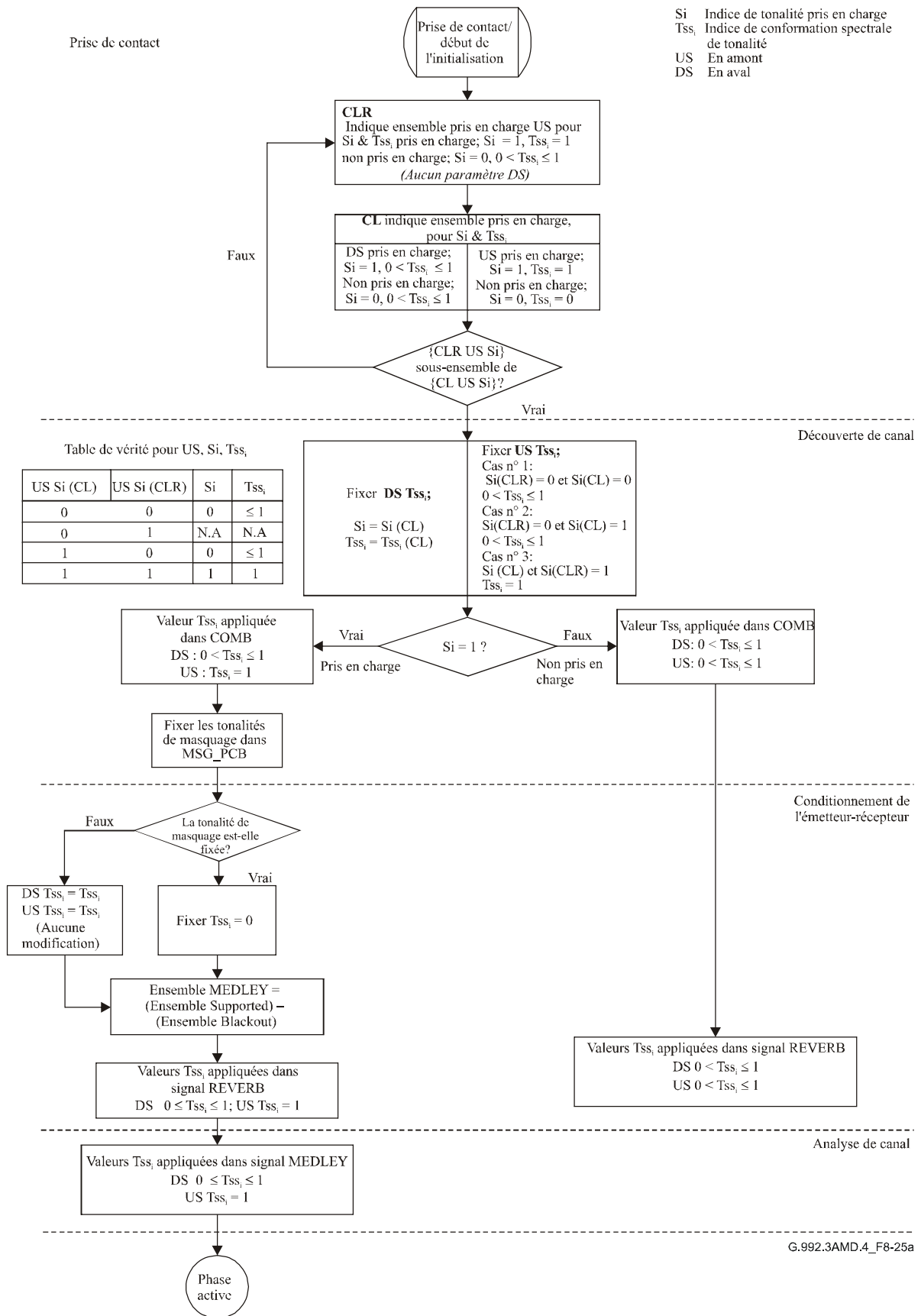


Figure 8-25a/G.992.3 – Organigramme concernant l'implémentation des valeurs Tss,

6) Correction à apporter au § 8.15 "Procédures du mode de diagnostic de boucle"

Dans la Figure 8-35/G.992.3 – Chronogramme de diagnostics de boucle (partie 1), la durée de l'état du diagnostic de boucle R-QUIET5 doit être ramenée de 16 464 à 16 464 – 80 = 16 384 symboles (afin qu'elle corresponde à la durée de l'état ATU-C).

7) Précision à apporter au § 9.4.1.8 "Messages de canal eoc dégagé"

Ajouter à la fin du premier alinéa la phrase suivante:

Le message de canal eoc dégagé doit contenir 1024 octets au maximum.

8) Correction à apporter au § 9.5.3 "Transitions d'état de liaison"

Modifier la Figure 9-5 comme suit:

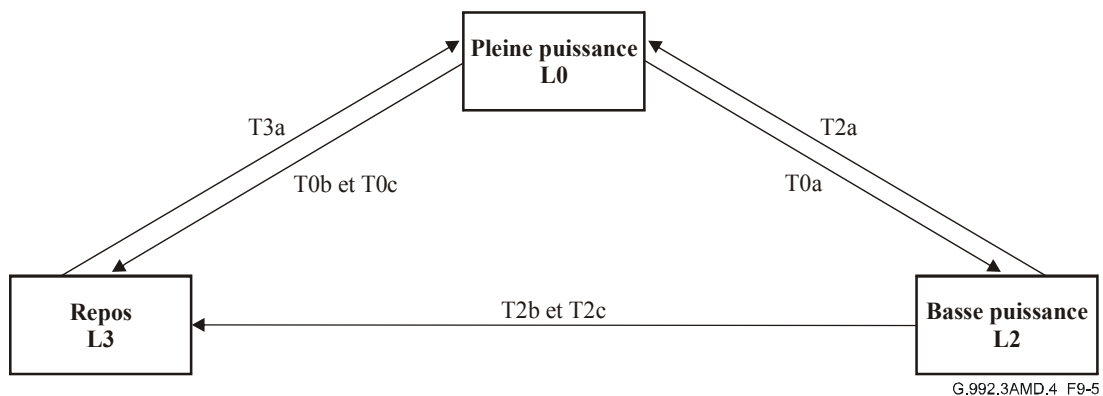


Figure 9-5/G.992.3 – Etats et transitions de gestion de puissance de liaison ADSL

Modifier le Tableau 9-32 comme suit:

Tableau 9-32/G.992.3 – Etats et transitions de gestion de puissance

Etiquette	Etat de départ	Etat résultant	Evénement	Procédure
T0a	L0	L2	Commande locale à ATU-C	A la suite de cet événement, les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser la procédure d'entrée dans l'état de basse puissance au § 9.5.3.3.
T0b	L0	L3	Commande locale à l'émetteur-récepteur ATU-C ou ATU-R	A la suite de cet événement, les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser la procédure de fermeture programmée indiquée au § 9.5.3.1.
T0c	L0	L3	La sous-couche PMD d'ATU-R applique la primitive lpr	Après la primitive lpr à l'émetteur-récepteur ATU-R, les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser la procédure de fermeture non programmée indiquée au § 9.5.3.2.
T2a	L2	L0	Primitives locales à ATU-C ou ATU-R	Après ces primitives locales, les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser la procédure de sortie d'état de basse puissance au § 9.5.3.4.

Tableau 9-32/G.992.3 – Etats et transitions de gestion de puissance

Etiquette	Etat de départ	Etat résultant	Evénement	Procédure
T2b	L2	L3	La sous-couche PMD d'ATU-R applique la primitive lpr	Après la primitive lpr vers l'émetteur-récepteur ATU-R, les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser la procédure de fermeture non programmée au § 9.5.3.2.
<u>T2c</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>Commande locale à ATU-C</u>	<u>A la suite de cet événement, les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser la procédure de fermeture programmée indiquée au § 9.5.3.1.</u>
T3a	L3	L0	Commande locale d'ATU	Les émetteurs-récepteurs ATU doivent utiliser les procédures d'initialisation comme défini dans les § 6, 7 et 8.

Modifier le paragraphe connexe 6.8.2.2 comme suit:

6.8.2.2 Transition vers le fonctionnement dans l'état de liaison L3

S'ils fonctionnent dans l'état de liaison L2, les émetteurs-récepteurs ATU sont destinés à passer à l'état de liaison L0 ~~et à faire en faisant~~ usage de la procédure de fermeture programmée. Les émetteurs-récepteurs ATU peuvent également passer à l'état de liaison L0 et ultérieurement à l'état de liaison L3 en faisant usage de la procédure de fermeture programmée. Cependant, en cas de soudaine perte de puissance, la liaison peut passer de l'état de liaison L2 à l'état L3 directement. La transition devrait être conforme au § 9.5.3.2. Toute procédure de libération de sous-couche TPS-TC spécifique doit être conforme à l'Annexe K.

Modifier le premier alinéa du paragraphe connexe 9.5.3.1 comme suit:

9.5.3.1 Procédure de fermeture programmée

Une entité de couche supérieure située dans l'émetteur-récepteur ATU-C ou ATU-R peut lancer la transition de l'état L0 à l'état L3 étiqueté T0b ainsi que la transition de l'état L2 à l'état L3 étiqueté T2c en fournissant une commande à la fonction de sous-couche MPS-TC. Cette transition doit normalement être utilisée pour procédure de fermeture programmée de la puissance.

9) Corrections à apporter à l'Annexe J

Corriger la référence ci-après comme suit:

J.1.3 Masque spectral d'émission en aval par ATU-C pour le fonctionnement en spectre non superposé

J.1.3.2 Puissance composite d'émission

Remplacer "voir § B.1.2.2" par "voir § B.1.3.2".

Remplacer le § J.2 par ce qui suit:

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

J.2.1 Réglages de paramètre de commande d'ATU-R

Les réglages de paramètre de commande d'ATU-R à utiliser dans les parties paramétrées du corps principal et/ou à utiliser dans la présente annexe sont énumérés dans le Tableau J.2. Les paramètres de commande sont définis au § 8.5.

Tableau J.2/G.992.3 – Réglages de paramètre 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	13,4 dBm	Ce réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1, voir § 8.13.2.

J.2.2 Masque spectral d'émission en amont par ATU-R (complète le § 8.10)

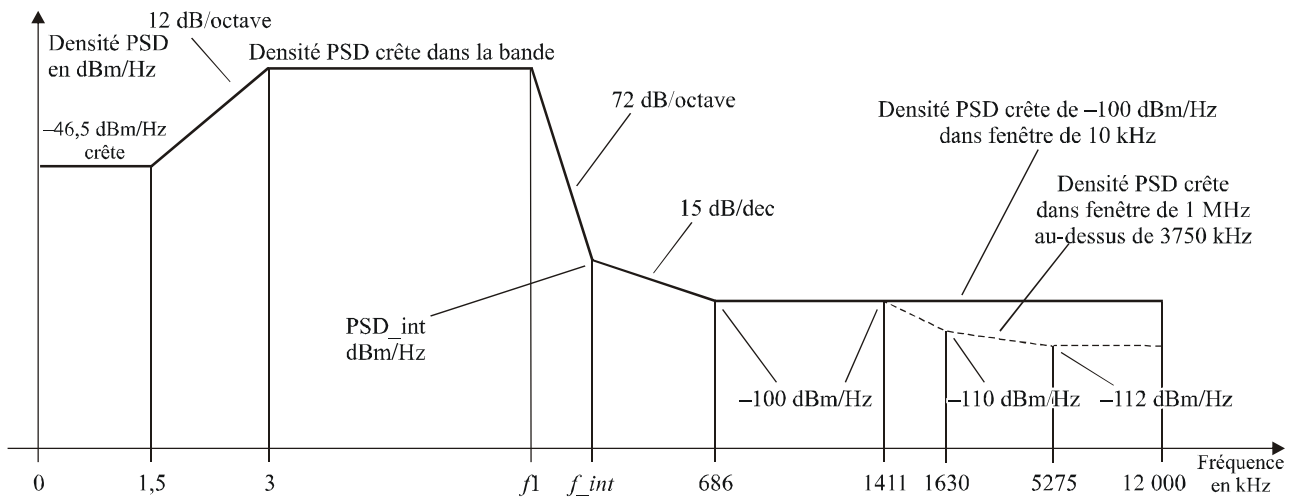
La densité PSD d'ATU-R en émission doit être conforme à un des masques spectraux ADLU-32, ADLU-36,... ADLU-64 (voir Note 1) de la famille autorisée. Chacun des masques spectraux doit être conforme à la Figure J.1 et au Tableau J.3.

La bande passante est définie comme étant la bande de 3 kHz à une fréquence limite supérieure f_1 , définie dans le Tableau J.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 J.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 les fréquences inférieures à 3 kHz, la bande affaiblie à haute fréquence est définie comme étant les fréquences supérieures à la fréquence limite supérieure de la bande passante f_1 définie dans le Tableau J.3. La densité PSD de crête dans la bande, le niveau de PSD au changement de pente et les fréquences f_1 et f_{int} doivent être conformes au Tableau J.3.

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

NOTE 2 – En cas de déploiement dans le même câble que l'ADSL sur RTC (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 y avoir un problème de compatibilité spectrale entre les deux systèmes, dû à la superposition du canal amont de boucle tout numérique sur le canal aval de ligne ADSL sur RTC aux fréquences au-dessus de 138 kHz. Une étude détaillée de compatibilité spectrale est renvoyée aux organismes régionaux. Des restrictions de déploiement pour systèmes utilisant le masque de densité PSD en amont défini dans la présente annexe peuvent être imposées (par exemple, par l'autorité régionale chargée de la réglementation).



G.992.3AMD.4_FJ.2.2

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

Par ailleurs, le masque de densité 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 densité PSD sont relevées dans 100 Ω ; la mesure de puissance totale dans la bande du RTC est relevée dans 600 Ω .

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

NOTE 3 – MBW spécifie la largeur de bande de mesure. La valeur MBW spécifiée pour un certain point d'inflexion à la 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 prochain point d'inflexion spécifié.

NOTE 4 – La puissance dans une fenêtre glissante de 1 MHz est mesurée dans une bande de 1 MHz de large, 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 effectuées à l'interface U-C.

Figure J.1/G.992.3 – Masque de densité PSD d'émetteur-récepteur ATU-R

Tableau J.3/G.992.3 – Densité PSD de crête dans la bande, niveau de densité au changement de pente et les fréquences f_1 et f_{int}

Numéro de masque amont	Désignation	Densité PSD nominale dans le gabarit (dBm/Hz)	Puissance composite d'émission maximale dans le gabarit (dBm)	Densité PSD de crête dans la bande (dBm/Hz)	Fréquence f_1 (kHz)	Fréquence au changement de pente f_{int} (kHz)	Niveau de PSD au changement de pente 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 Densité PSD de la bande passante et réponse

Voir § I.2.2.1.

Aux fins de la gestion du spectre, le gabarit de densité PSD est défini dans les Tableaux J.4 et J.5 (à titre indicatif):

Tableau J.4/G.992.3 – Définition du gabarit de densité PSD d'émission par 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.992.3 – Les valeurs f_{int_templ} et PSD_{int_templ} pour le gabarit de densité PSD d'émission par ATU-R

Numéro de masque amont	Désignation	Fréquence au changement de pente dans le gabarit f_{int_templ} (kHz)	Niveau de PSD au changement de pente dans le 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 y a trois masques différents de densité PSD pour le signal d'émission d'ATU-R, selon le type de signal envoyé (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 (MAXNOMATP_{us} – PCBus) de plus de 0,5 dB, afin de tenir compte des tolérances d'implémentation, et ne doit pas dépasser 13,9 dBm;
- la puissance composite d'émission dans la bande de 0 à 12 MHz ne doit pas dépasser (MAXNOMATP_{us} – PCBus) 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'émetteur-récepteur 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 se conformera 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.

10) Modification de l'Annexe K.1 – Fonction STM-TC dans le cas de valeurs supérieures

K.1.7.1 Configurations valides

Les configurations énumérées dans le Tableau K.3 sont valides pour la fonction de convergence STM-TC.

Tableau K.3/G.992.3 – Configuration valide pour la fonction de convergence STM-TC

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	0, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16

NOTE – La configuration des débits de données nets minimum, de telle façon que la somme de tous les débits de données nets minimum sur tous les canaux supports se traduise par des valeurs supérieures à celles indiquées dans le Tableau K.3a pour le sens aval et dans le Tableau K.3b pour le sens amont, peut entraîner des erreurs de configuration de la part de l'ATU-C et/ou des échecs d'initialisation avec cause d'échec de type "erreur de configuration" de la part de l'ATU-R.

Tableau K.3a/G.992.3 – Limites des débits de données nets en aval associées aux valeurs de INP min et de delay max (en kbit/s)

		INP min						
		<u>0</u>	<u>½</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>16</u>
delay max [ms]	<u>1 (Note)</u>	14 656	0	0	0	0	0	0
	<u>2</u>	14 656	7 104	3 008	960	0	0	0
	<u>4</u>	14 656	13 632	7 104	3 008	960	0	0
	<u>8</u>	14 656	13 632	13 632	7 104	3 008	960	0
	<u>16</u>	14 656	13 632	13 632	7 552	3 520	1 472	448
	<u>32</u>	14 656	13 632	13 632	7 552	3 712	1 728	704
	<u>63</u>	14 656	13 632	13 632	7 552	3 712	1 728	704

NOTE – Dans la Rec. UIT-T G.997.1, un délai de 1 ms signifie que $S_p \leq 1$ et $D_p = 1$.

Tableau K.3b/G.992.3 – Limites des débits de données nets en amont associées aux valeurs de INP min et de delay max (en kbit/s)

		INP min						
		<u>0</u>	<u>½</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>16</u>
delay max [ms]	<u>1 (Note)</u>	3 520	0	0	0	0	0	0
	<u>2</u>	3 520	3 072	1 472	448	0	0	0
	<u>4</u>	3 520	3 264	1 728	704	192	0	0
	<u>8</u>	3 520	3 264	1 792	832	320	64	0
	<u>16</u>	3 520	3 264	1 792	832	384	128	0
	<u>32</u>	3 520	3 264	1 792	832	384	128	0
	<u>63</u>	3 520	3 264	1 792	832	384	128	0

NOTE – Dans la Rec. UIT-T G.997.1, un délai de 1 ms signifie que $S_p \leq 1$ et $D_p = 1$.

K.1.7.2 Configurations obligatoires

Dans le cas de l'implémentation d'une sous-couche STM-TC, un émetteur-récepteur ATU doit prendre en charge toutes les combinaisons des valeurs de paramètres de commande STM-TC pour une fonction de convergence STM-TC, exposées dans le Tableau K.4 et dans le Tableau K.5 en sens aval et en sens amont, respectivement. L'émetteur et le récepteur doivent prendre en charge les éléments de service obligatoires exposés dans ces tableaux.

Tableau K.4/G.992.3 – Configuration aval obligatoire pour la fonction de convergence STM-TC

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	Toutes les valeurs valides doivent être prises en charge: <u>0, 1/2, 1, 2</u>

Tableau K.5/G.992.3 – Configuration de commande obligatoire en amont pour la fonction de convergence STM-TC

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	Toutes les valeurs valides doivent être prises en charge: <u>0, 1/2, 1, 2</u>

K.1.10.1 Message G.994.1 de liste de capacités

Tableau K.6/G.992.3 – Format d'un message CL ou CLR de sous-couche STM-TC

Bit Spar(2)	Définition des octets Npar(3) associés
	Définition du bloc paramétrique des octets Npar(3)
	<p>Un bloc paramétrique de 8 octets contenant:</p> <ul style="list-style-type: none"> – la valeur de <i>net_max</i>; – la valeur de <i>net_min</i>; – la valeur de <i>net_reserve</i>; – la valeur de <i>delay_max</i>; – la valeur de <i>error_max</i>; – la protection minimale contre le bruit impulsionnel <i>INP_min</i>. <p>Les valeurs non signées de 12 bits <i>net_max</i>, <i>net_min</i> et <i>net_reserve</i> représentent le débit de données binaires divisé par 4000 bit/s.</p> <p>Le paramètre <i>delay_max</i> est une valeur non signée de 6 bits exprimée en ms. Une valeur de 000000 indique qu'aucune limite de temps de transfert n'est actuellement imposée.</p> <p>Le paramètre <i>error_max</i> est une indication de 2 bits, définie par 00 pour un taux d'erreur de 1E-3, par 01 pour un taux d'erreur de 1E-5, et par 10 pour un taux d'erreur de 1E-7. La valeur 11 est réservée.</p> <p><i>INP_min</i> est une indication sur 24 bits, définie comme suit: 0b0000 pour <i>INP</i> = 0, 0b0001 pour <i>INP</i> = 1/2, 0b0010 pour <i>INP</i> = 1-et, 0b0011 pour <i>INP</i> = 2, 0b0111 pour <i>INP</i> = 4, 0b1011 pour <i>INP</i> = 8 et 0b1111 pour <i>INP</i> = 16. <i>INP_min</i> = 0 est une valeur spéciale qui indique qu'aucune limite en matière de protection contre le bruit impulsionnel n'est imposée. <u>Les valeurs <i>INP_min</i> facultatives sont indiquées de telle manière que les 2 bits de plus faible poids correspondent à la valeur <i>INP</i> obligatoire la plus élevée et que les 2 bits de plus fort poids représentent les valeurs facultatives les plus élevées. Un récepteur ne prenant pas en charge les valeurs <i>INP_min</i> facultatives peut ignorer les 2 bits de plus fort poids et utiliser ainsi comme valeur de repli la valeur <i>INP_min</i> obligatoire la plus élevée.</u></p>

11) Modification de l'Annexe K.2 – Fonction ATM-TC dans le cas d'un regroupement de lignes ATM (*ATM bonding*)

K.2.7 Paramètres de commande

Modifier le paragraphe et insérer un nouvel alinéa comme suit:

Pendant les procédures d'activation et de reconfiguration, le débit réel de données binaires net_act_n pour un flux # n doit toujours être activé à la valeur du paramètre dérivé $net_act_{p,n}$ de la fonction PMS-TC sous-jacente de trajet de latence et doit être contraint de façon que $net_min_n \leq net_act_n \leq net_max_n$. Toutefois, lorsque $net_min_n = net_max_n$, net_act_n peut être supérieur à net_max_n de 4-8 kbit/s au maximum afin de tenir compte de la granularité du débit de données net de couche PMS-TC (voir Tableau 7-7). La latence $delay_act_n$ de transport du flux # n doit toujours être activée à la valeur du paramètre dérivé $delay_p$ de la fonction de trajet PMS-TC sous-jacente et contrainte de façon que $delay_min_n \leq delay_act_n \leq delay_max_n$. Les valeurs net_act_n et $delay_act_n$ ne sont pas des paramètres de commande mais sont le résultat de procédures spécifiques d'initialisation et de reconfiguration.

Si le regroupement de lignes ATM n'est pas paramétré dans l'arbre de code de regroupement de lignes G.994.1, $delay_min_n$ doit être mis à 0 dans les sens amont et aval et $delay_max_n$ peut être mis à une quelconque valeur valide. Si le regroupement de lignes ATM est paramétré, l'arbre de code de regroupement de lignes G.994.1 comprend la valeur du paramètre de commande $max_delay_variation$ pour le regroupement de lignes ATM en aval et le paramètre $delay_min_n$ doit être mis à la valeur $delay_max_n - max_delay_variation$ pour le sens aval. Si l'on dispose d'informations relatives à la valeur $delay_min_n$ via l'interface de gestion de regroupement de lignes de l'ATU-R au point de référence T-R, cette valeur peut avoir la priorité sur la valeur extraite de l'arbre de code de regroupement de lignes G.994.1. Dans le sens amont, les informations relatives à la valeur $delay_min_n$ sont disponibles via l'interface de gestion de regroupement de lignes de l'ATU-C au point de référence V-C. Dans les sens amont et aval, si $delay_min_n$ est supérieur à 0, des combinaisons de $delay_min_n$ et de $delay_max_n$ peuvent entraîner un échec de connexion. Des contraintes imposées aux valeurs $delay_max_n$ et $delay_min_n$, visant à éviter cet échec, sont décrites dans l'Appendice VI.

12) Modification de l'Annexe K.2 – Fonction ATM-TC dans le cas de valeurs INP supérieures

K.2.7.1 Configurations valides

Les configurations énumérées dans le Tableau K.10 sont valides pour la fonction ATM-TC.

Tableau K.10/G.992.3 – Configuration valide pour la fonction ATM-TC

Paramètre	Capacité
INP_min_n	0, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16

NOTE – La configuration des débits de données nets minimum, de telle façon que la somme de tous les débits de données nets minimum sur tous les canaux supports se traduise par des valeurs supérieures à celles indiquées dans le Tableau K.3a pour le sens aval et dans le Tableau K.3b pour le sens amont, peut entraîner des erreurs de configuration de la part de l'ATU-C et/ou des échecs d'initialisation avec cause d'échec de type "erreur de configuration" de la part de l'ATU-R.

K.2.7.2 Configurations obligatoires

Dans le cas de l'implémentation d'une sous-couche ATM-TC, un émetteur-récepteur ATU doit prendre en charge toutes les combinaisons des valeurs de paramètres de commande ATM-TC pour la fonction ATM-TC #0 exposées dans le Tableau K.11 et dans le Tableau K.12, en sens aval et en

sens amont, respectivement. L'émetteur et le récepteur doivent prendre en charge les éléments de service obligatoires exposés dans ces tableaux.

Tableau K.11/G.992.3 – Configuration aval obligatoire pour la fonction ATM-TC #0

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	Toutes les valeurs valides doivent être prises en charge. <u>0, 1/2, 1, 2</u>

Tableau K.12/G.992.3 – Configuration de commande obligatoire en amont pour la fonction ATM-TC #0

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	Toutes les valeurs valides doivent être prises en charge. <u>0, 1/2, 1, 2</u>

13) Modification de l'Annexe K.3 – Fonction PTM-TC dans le cas de valeurs INP supérieures

K.3.7.1 Configurations valides

Les configurations énumérées dans le Tableau K.19 sont valides pour la fonction PTM-TC.

Tableau K.19/G.992.3 – Configuration valide pour la fonction PTM-TC

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	0, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16

NOTE – La configuration des débits de données nets minimum, de telle façon que la somme de tous les débits de données nets minimum sur tous les canaux supports se traduise par des valeurs supérieures à celles indiquées dans le Tableau K.3a pour le sens aval et dans le Tableau K.3b pour le sens amont, peut entraîner des erreurs de configuration de la part de l'ATU-C et/ou des échecs d'initialisation avec cause d'échec de type "erreur de configuration" de la part de l'ATU-R.

K.3.7.2 Configurations obligatoires

Dans le cas d'implémentation d'une fonction PTM-TC, un émetteur-récepteur ATU doit prendre en charge toutes les combinaisons des valeurs de paramètres PTM-TC de commande pour fonction PTM-TC #0 exposées dans les Tableaux K.20 et K.21 en sens aval et en sens amont, respectivement. L'émetteur et le récepteur doivent prendre en charge les éléments de service obligatoires exposés dans ces tableaux.

Tableau K.20/G.992.3 – Configuration aval obligatoire pour la fonction PTM-TC #0

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	Toutes les valeurs valides doivent être prises en charge. <u>0, 1/2, 1, 2</u>

Tableau K.21/G.992.3 – Configuration de commande obligatoire en amont pour la fonction PTM-TC #0

Paramètre	Capacité
<i>INP_min_n</i>	Toutes les valeurs valides doivent être prises en charge. <u>0, 1/2, 1, 2</u>

14) Ajouter le nouvel Appendice V

Appendice V

Exemples de masques de densité spectrale de puissance à conformation spectrale superposée à utiliser dans un environnement RNIS-TCM en présence de diaphonie

Le présent appendice définit des exemples de masques de densité spectrale de puissance (PSD, *power spectral density*) aval à conformation spectrale superposée à utiliser dans un environnement RNIS-TCM (*time compression multiplex*, multiplexeur par compression temporelle) en présence de diaphonie. Ces masques peuvent être utilisés avec les modes de fonctionnement de l'Annexe C qui utilisent des densités PSD en mode spectral superposé.

V.1 Exemples de masques de densité PSD aval destinés à être utilisés avec les profils 5 et 6

Dans le présent paragraphe, deux exemples de masques de densité PSD aval sont décrits. Ils peuvent être utilisés pour les modes de double codage d'équivalence binaire aval avec spectre superposé. En règle générale, l'utilisation du mode spectral superposé vers l'aval peut engendrer un phénomène de paradiaphonie (NEXT, *near-end crosstalk*) en direction du canal amont. Pour satisfaire aux exigences de compatibilité spectrale, les composantes de fréquence recouvrant partiellement le canal amont sont conformées de manière à réduire la diaphonie. Le premier exemple est un masque conformé spectralement utilisé pendant la phase paradiaphonique (NEXT) de l'horloge TTR. Le second masque de densité PSD, qui présente une autre conformation spectrale, est conçu pour être utilisé pendant la phase télédiaphonique (FEXT, *far-end crosstalk*) de l'horloge TTR.

V.1.1 Masque de densité PSD aval à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant les périodes de paradiaphonie (NEXT)

Le masque à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant les périodes de paradiaphonie (NEXT) de l'horloge TTR est défini dans le Tableau V.1 et représenté sur le graphique de la Figure V.1. La conformation spectrale est mise en œuvre dans la bande de fréquences recouvrant partiellement le canal ADSL amont. La conformité à ce masque permettra d'assurer la compatibilité spectrale avec les autres systèmes mis en place dans un réseau d'accès dans un environnement RNIS-TCM en présence de diaphonie.

A noter que les définitions indiquées dans le Tableau V.1 et à la Figure V.1 sont celles d'un masque de densité PSD. Le gabarit de densité PSD correspondant est de 3,5 dB inférieur au masque à toutes les fréquences.

Tableau V.1/G.992.3 – Présentation tabulaire d'un masque de densité PSD aval à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant les périodes de paradiaphonie (NEXT) de l'horloge TTR

Fréquence f (kHz)	Valeurs de crête de densité PSD (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5, avec puissance maximale dans la bande 0-4 kHz de +15 dBm
$4 < f < 32$	-94,5
$32 < f < 109$	$-94,5 + 20,65 \log_2 (f/32)$
$109 < f < 138$	$-58 + 58 \log_2 (f/109)$
$138 < f < 200$	$-38,3 + 3,36 \log_2 (f/138)$
$200 < f < 1104$	-36,5
$1104 < f < 3093$	$-36,5 - 36 \log_2 (f/1104)$
$3093 < f < 4545$	Valeur de crête de -90, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11040$	Valeur de crête de -90, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de -50 dBm

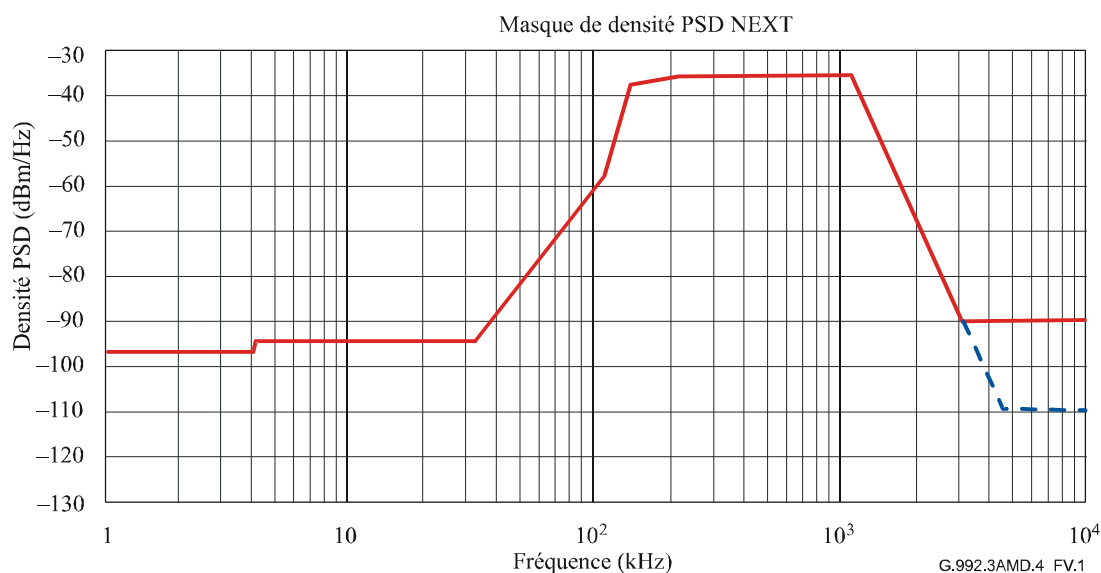


Figure V.1/G.992.3 – Masque de densité PSD aval à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant les périodes de paradiaphonie (NEXT) de l'horloge TTR

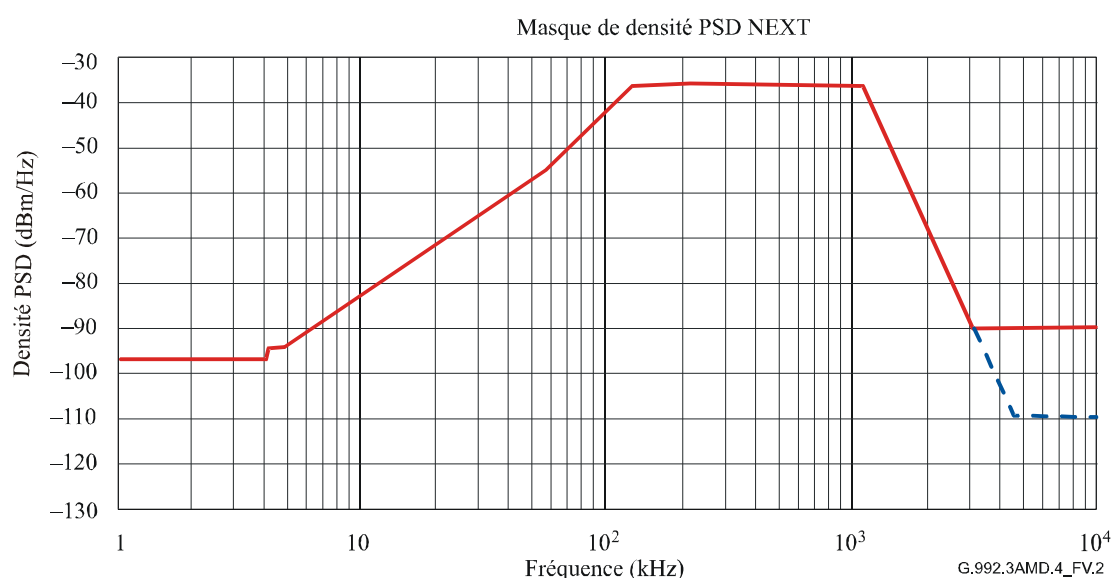
V.1.2 Masque de densité PSD aval à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant les périodes de télédiaphonie (FEXT)

Le masque à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant les périodes de télédiaphonie (FEXT) de l'horloge TTR est défini dans le Tableau V.2 et représenté sur le graphique de la Figure V.2. La conformation spectrale est mise en œuvre dans la bande de fréquences recouvrant partiellement le canal ADSL amont. La conformité à ce masque permettra d'assurer la compatibilité spectrale avec les autres systèmes mis en place dans un réseau d'accès dans un environnement RNIS-TCM en présence de diaphonie.

A noter que les définitions indiquées dans le Tableau V.2 et à la Figure V.2 sont celles d'un masque de densité PSD. Le gabarit de densité PSD correspondant est de 3,5 dB inférieur au masque à toutes les fréquences.

**Tableau V.2/G.992.3 – Présentation tabulaire d'un masque de densité PSD
aval à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé pendant
les périodes de télédiaphonie (FEXT) de l'horloge TTR**

Fréquence f (kHz)	Valeurs de crête de densité PSD (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5, avec puissance maximale dans la bande 0-4 kHz de +15 dBm
$4 < f < 4,8$	-94,5
$4,8 < f < 50$	$-94,5 + 11,0 \log_2 (f/4,8)$
$50 < f < 126$	$-57,5 + 15,7 \log_2 (f/50)$
$126 < f < 1104$	-36,5
$1104 < f < 3093$	$-36,5 - 36 \log_2 (f/1104)$
$3093 < f < 4545$	Valeur de crête de -90, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11040$	Valeur de crête de -90, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de -50 dBm



**Figure V.2/G.992.3 – Masque de densité PSD aval à conformation spectrale superposée
destiné à être utilisé pendant les périodes de télédiaphonie (FEXT) de l'horloge TTR**

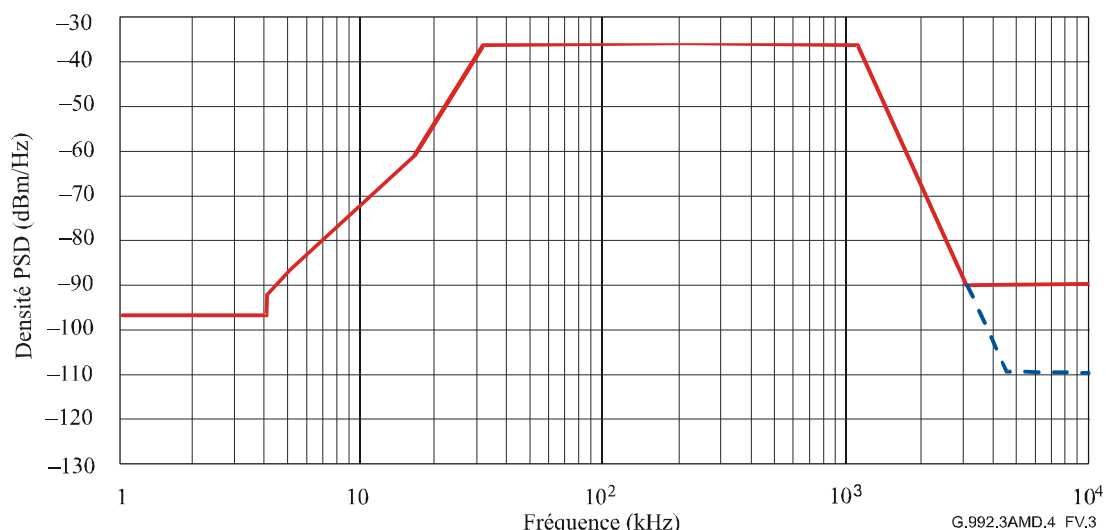
V.2 Exemple de masque de densité PSD aval destiné à être utilisé avec le profil 3

Un exemple de masque à conformation spectrale superposée destiné à être utilisé avec le profil 3 est défini dans le Tableau V.3 et représenté sur le graphique de la Figure V.3. La conformation spectrale est mise en œuvre dans la bande de fréquences recouvrant partiellement le canal ADSL amont. La conformité à ce masque permettra d'assurer la compatibilité spectrale avec les autres systèmes mis en place dans un réseau d'accès dans un environnement RNIS-TCM en présence de diaphonie.

A noter que les définitions indiquées dans le Tableau V.3 et à la Figure V.3 sont celles d'un masque de densité PSD. Le gabarit de densité PSD correspondant est de 3,5 dB inférieur au masque à toutes les fréquences.

**Tableau V.3/G.992.3 – Présentation tabulaire d'un masque de densité PSD
aval à conformation spectrale destiné à être utilisé avec le profil 3**

Fréquence f (kHz)	Valeurs de crête de densité PSD (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5, avec puissance maximale dans la bande 0-4 kHz de +15 dBm
$4 < f < 5$	$-92,5 + 18,64 \log_2 (f/4)$
$5 < f < 5,25$	-86,5
$5,25 < f < 16$	$-86,5 + 15,25 \log_2 (f/5,25)$
$16 < f < 32$	$-62 + 25,5 \log_2 (f/16)$
$32 < f < 1104$	-36,5
$1104 < f < 3093$	$-36,5 - 36 \log_2 (f/1104)$
$3093 < f < 4545$	Valeur de crête de -90, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f+1 \text{ MHz}]$ de $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11040$	Valeur de crête de -90, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f+1 \text{ MHz}]$ de -50 dBm



**Figure V.3/G.992.3 – Masque de densité PSD aval à
conformation spectrale pour le profil 3**

15) Ajouter le nouvel Appendice VI

Appendice VI

**Contraintes relatives au retard, à la protection contre le bruit impulsionnel, au
surdébit et au débit de données net lors d'un regroupement de lignes**

Le présent appendice vise à examiner le cas où plusieurs émetteurs-récepteurs constituent un groupement de lignes et où le retard différentiel entre les membres du groupement est commandé par le paramètre *delay_min* extrait de la Rec. UIT-T G.994.1. Le présent appendice présente un ensemble de règles simples permettant d'élaborer un ensemble valide de paramètres de configuration comprenant le retard minimal (*delay_min*), la protection minimale contre le bruit

impulsionnel (INP_{min}), le débit minimal de messages de surdébit ($MSGmin$), le débit minimal de données net (net_{min}) et la granularité du débit de données. Ces règles limitent les paramètres de verrouillage de trames et peuvent conduire à une réduction des débits de données atteignables.

Ces règles sont les suivantes:

- Fixer $delay_{min} = delay_{max}$. Dans le sens amont ou aval, tous les émetteurs-récepteurs d'un groupement de lignes doivent utiliser le même retard. La valeur de $delay_{min}$ et de $delay_{max}$ doit être choisie parmi les valeurs du Tableau VI.1 ou du Tableau VI.2.
- Fixer le débit minimal de données net au-dessous des valeurs figurant dans les Tableaux VI.1 et VI.2 respectivement pour le sens aval et pour le sens amont. En fonction du masque de densité PSD en aval et de la valeur de BIMAX, la valeur réelle du débit maximal de données net pourrait être inférieure aux valeurs indiquées dans ces tableaux.
- La gamme de valeurs valides du paramètre $MSGmin$ et la granularité correspondante du débit de données (valeur minimale de $net_{max} - net_{min}$) figurent dans le Tableau VI.3.

**Tableau VI.1/G.992.3 – Débit maximal de données net en aval (kbit/s)
pour différentes valeurs de $delay_{min} = delay_{max}$ et INP_{min}**

		$INP_{min}^{b)}$						
		0	½	1	2	4	8	16
$delay_{min}$ $delay_{max}$ (ms)	1 ^{a)}	14656	0	0	0	0	0	0
	2	14656	7104	3008	960	0	0	0
	4	14656	13632	7104	3008	960	0	0
	8	14656	13632	13632	7104	3008	960	0
	16	8064	7552	7552	7552	3520	1472	448
	32	3968	3712	3712	3712	3712	1728	704

a) Dans la Rec. UIT-T G.997.1, un retard de 1 ms signifie que $S_p \leq 1$ et $D_p = 1$.
b) Les valeurs de INP_{min} figurant dans les cases grisées sont facultatives.

**Tableau VI.2/G.992.3 – Débit maximal de données net en amont (kbit/s)
pour différentes valeurs de $delay_{min} = delay_{max}$ et INP_{min}**

		$INP_{min}^{b)}$						
		0	½	1	2	4	8	16
$delay_{min}$ $delay_{max}$ (ms)	1 ^{a)}	3520	0	0	0	0	0	0
	2	3520	3072	1472	448	0	0	0
	4	3520	3264	1728	704	192	0	0
	8	1920	1792	1792	832	320	64	0
	16	896	832	832	832	384	128	0
	32	0	0	0	0	0	0	0

a) Dans la Rec. UIT-T G.997.1, un retard de 1 ms signifie que $S_p \leq 1$ et $D_p = 1$.
b) Les valeurs de INP_{min} figurant dans les cases grisées sont facultatives.

Tableau VI.3/G.992.3 – Gamme de valeurs de MSGmin et granularité minimale du débit de données (*net_max* – *net_min*) lorsque la valeur du retard est choisie parmi les valeurs figurant dans les Tableaux VI.1 ou VI.2

MSGmin (kbit/s)	Granularité du débit de données (kbit/s)
61-64	Non prise en charge
29-60	64
14-28	32
6-13	16
4-5	8

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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