



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.992.4**

(07/2002)

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 sans filtre séparateur 2**

Recommandation UIT-T G.992.4

---

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
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
<b>Réseaux d'accès</b>	<b>G.990–G.999</b>
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION	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.992.4

### Émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique sans filtre séparateur 2

#### Résumé

La présente Recommandation décrit l'interface entre le réseau de télécommunication et l'installation d'abonné en termes d'interactions et de caractéristiques électriques. Elle décrit la transmission simultanée de services POTS et de services de données selon la série V au moyen d'un canal numérique sur une seule paire téléphonique métallique de calibre mixte. L'exploitation dans un environnement de bruit RNIS-TCM fera l'objet d'un complément d'étude. La présente Recommandation reprend la structure générale de la Rec. UIT-T G.992.3.

La présente Recommandation contient des procédures permettant d'assurer la fourniture sans qu'il soit nécessaire de faire appel aux "séparateurs" couramment installés à l'entrée des locaux d'abonné. Elle spécifie également des procédures de gestion d'énergie et de contrôle de l'état de la liaison permettant des économies d'énergie dans le centre de commutation et dans les locaux d'abonné.

La présente Recommandation décrit les émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique (ADSL) sans filtre séparateur de deuxième génération, d'après les émetteurs-récepteurs ADSL de première génération définis dans la Rec. UIT-T G.992.2. La présente Recommandation peut être aisément implémentée dans des dispositifs multimodes conformes aux Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.2, moyennant les importantes adjonctions et révisions suivantes:

- amélioration de la prise en charge des applications pour un mode de fonctionnement entièrement numérique avec transmission de la parole sur ligne ADSL;
- adjonction d'une nouvelle fonction TPS-TC par paquets et d'une fonction TPS-TC en mode STM, en sus de la prise en charge du mode ATM existant;
- prise en charge du multiplexage IMA (*inverse multiplexing for ATM*) dans la fonction TPS-TC en mode ATM;
- amélioration de la capacité de configuration de chaque fonction TPS-TC, avec configuration de latence, taux d'erreur binaire (BER, *bit error ratio*) et débit binaire minimal, maximal et de secours;
- offre de nouvelles procédures de diagnostic de ligne pour les scénarios d'initialisation efficace et inefficace;
- apport d'améliorations aux capacités de reconfiguration en ligne, à savoir: permutation de bits, répartition de débit dynamique et adaptation de débit transparente;
- adoption d'une fonction TPS-TC plus souple autorisant notamment un maximum de quatre circuits supports en mode trame, quatre trajets de latence et des paramètres de commande permettant d'améliorer la configuration du canal supplémentaire;
- améliorations de la qualité de fonctionnement: prise en charge obligatoire pour  $R = 16$ , constellations à un bit, codage en treillis, notamment;
- adoption d'une procédure d'initialisation plus efficace incluant les capacités de fonctionnement sans filtre séparateur de la procédure de reconditionnement rapide G.992.2, les durées des signaux adaptatifs commandés par le centre de commutation (CC) et le point de connexion (CP, *connection point*), la modulation de fréquence adaptative déterminée par le récepteur aux fins de l'échange des données, et une procédure de démarrage rapide de longueur adaptative facultative;

- amélioration de l'indication de défaillance distante (RFI, *remote failure indication*) et des outils de gestion du spectre, à savoir: réduction de la puissance d'émission aux deux extrémités de la ligne, conformation du spectre, listes des sous-porteuses supprimées pour éviter l'indication RFI, et adoption d'un classement amélioré des sous-porteuses censé contribuer à limiter la propagation de l'indication RFI de sous-porteuse à sous-porteuse;
- dispositifs permettant de réaliser des économies d'énergie, à savoir: réduction obligatoire de la marge supplémentaire gérée par la couche de gestion et contrôle de l'état d'une nouvelle liaison de gestion d'énergie L2 permettant des économies d'énergie dans le centre de commutation.

### **Source**

La Recommandation G.992.4 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 juillet 2002 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

## AVANT-PROPOS

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

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

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

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

## NOTE

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

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2003

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	Domaine d'application .....	1
2	Références normatives.....	2
3	Définitions .....	2
4	Abréviations.....	2
5	Modèles de référence.....	2
5.1	Modèle fonctionnel ATU .....	3
5.2	Modèle de référence de protocole pour le plan d'utilisateur.....	3
5.3	Modèle de référence pour le plan de gestion.....	4
5.4	Modèles d'application.....	4
5.4.1	Service de données .....	5
5.4.2	Acheminement de données au moyen du service téléphonique ordinaire.....	5
5.4.3	Intitulé intentionnellement laissé en blanc .....	5
5.4.4	Service de transmission de signaux vocaux sur données .....	5
6	Fonction de convergence de transmission propre au protocole de transport (TPS-TC, <i>transport protocol specific transmission convergence</i> ).....	5
7	Fonction de convergence de transmission propre au support physique (PMS-TC, <i>physical media specific transmission convergence</i> ).....	6
8	Fonction dépendant du support physique (PMD, <i>physical media dependent</i> ) .....	6
9	Fonctions de convergence de transmission propre au protocole de gestion (MPS-TC, <i>management protocol specific transmission convergence</i> ).....	7
10	Fonctions de convergence de transmission propre au protocole de commande (CPS-TC, <i>control protocol specific transmission convergence</i> ).....	7
11	Comportement dynamique.....	7
Annexe A – Prescriptions propres à un système de ligne d'abonné numérique asymétrique fonctionnant dans la bande de fréquences supérieure à celle du service téléphonique ordinaire .....		
		8
A.1	Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-C (voir § 8).....	8
A.1.1	Réglages des paramètres de commande de la sous-couche PMD de l'unité ATU-C.....	8
A.1.2	Masque spectral d'émission de l'unité ATU-C dans la direction aval pour le fonctionnement avec superposition spectrale.....	8
A.1.3	Masque de densité PSD d'émetteur d'unité ATU-C pour le fonctionnement sans superposition spectrale .....	10
A.2	Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-R (voir § 8).....	12
A.3	Intitulé intentionnellement laissé en blanc .....	12

	<b>Page</b>
A.4 Caractéristiques électriques .....	12
Annexe B – (Intentionnellement laissé en blanc) .....	12
Annexe C – Prescriptions propres à un système de ligne d'abonné numérique asymétrique fonctionnant dans le même câble que le RNIS défini dans l'Appendice III de la Rec. UIT-T G.961 .....	13
Annexe D – Diagrammes d'état des unités ATU-C et ATU-R .....	13
Annexe E – Filtres séparateurs téléphonie et BA-RNIS .....	13
Annexe F – Prescriptions de qualité de fonctionnement d'unité ATU pour la région A (Amérique du Nord) .....	13
Annexe G – (Intentionnellement laissé en blanc) .....	14
Annexe H – (Intentionnellement laissé en blanc) .....	14
Annexe I – Mode ADSL entièrement numérique à compatibilité spectrale améliorée avec ligne d'abonné numérique asymétrique utilisant le service téléphonique ordinaire .....	14
I.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-C (voir § 8).....	14
I.1.1 Réglages des paramètres de commande de l'unité ATU-C .....	14
I.1.2 Masque spectral d'émission de l'unité ATU-C dans la direction aval pour le fonctionnement avec superposition spectrale .....	14
I.1.3 Masque spectral d'émission de l'unité ATU-C dans la direction aval pour le fonctionnement sans superposition spectrale .....	16
I.2 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-R (voir § 8).....	17
I.3 Intitulé intentionnellement laissé en blanc .....	17
I.4 Caractéristiques électriques .....	17
Annexe J – (Intentionnellement laissé en blanc) .....	17
Annexe K – Descriptions fonctionnelles de la fonction TPS-TC .....	17





## Recommandation UIT-T G.992.4

### Émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique sans filtre séparateur 2

#### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit l'interface entre le réseau de télécommunication et l'installation d'abonné en termes d'interactions et de caractéristiques électriques. Ses prescriptions ne s'appliquent qu'à une seule ligne numérique à paire asymétrique (ADSL, *asymmetric digital subscriber line*). Cette ligne permet de fournir des services en bande vocale, y compris le service téléphonique ordinaire (POTS, *plain old telephone service*) et les services de transmission de données selon les Recommandations de la série V, ainsi qu'un certain nombre de canaux numériques. La présente Recommandation reprend la structure générale de la Rec. UIT-T G.992.3.

Le système de transmission est conçu de façon à fonctionner sur une paire téléphonique métallique de calibre mixte passant par le réseau en cuivre existant et par le câblage des locaux d'abonné. Le système de transmission est fondé sur l'utilisation de câbles d'installation de raccordement sans bobines de charge. Des prises en dérivation dans l'installation de raccordement sont généralement acceptables, sauf dans quelques situations particulières.

L'exploitation dans un environnement de bruit RNIS-TCM fera l'objet d'un complément d'étude.

Un aperçu général des émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique est présenté dans la Rec. UIT-T G.995.1.

La présente Recommandation décrit les émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique (ADSL) sans filtre séparateur de deuxième génération, d'après les émetteurs-récepteurs ADSL de la première génération définis dans la Rec. UIT-T G.992.2. La présente Recommandation peut être aisément implémentée dans des dispositifs multimodes conformes aux Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.2, moyennant les importantes adjonctions et révisions suivantes:

- amélioration de la prise en charge des applications pour un mode de fonctionnement entièrement numérique avec transmission de la parole sur ligne ADSL;
- adjonction d'une nouvelle fonction TPS-TC par paquets et d'une fonction TPS-TC en mode STM, en sus de la prise en charge du mode ATM existant;
- prise en charge du multiplexage IMA (*inverse multiplexing for ATM*) dans la fonction TPS-TC en mode ATM;
- amélioration de la capacité de configuration de chaque fonction TPS-TC, avec configuration de latence, taux d'erreur binaire (BER) et débit binaire minimal, maximal et de secours;
- offre de nouvelles procédures de diagnostic de ligne pour les scénarios d'initialisation efficace et inefficace;
- apport d'améliorations aux capacités de reconfiguration en ligne, à savoir: permutation de bits, répartition de débit dynamique et adaptation de débit transparente;
- adoption d'une fonction TPS-TC plus souple autorisant notamment un maximum de quatre circuits supports en mode trame, quatre trajets de latence et des paramètres de commande permettant d'améliorer la configuration du canal supplémentaire;
- améliorations de la qualité de fonctionnement: prise en charge obligatoire pour  $R = 16$ , constellations à un bit, codage en treillis, notamment;

- adoption d'une procédure d'initialisation plus efficace incluant les capacités de fonctionnement sans filtre séparateur de la procédure de reconditionnement rapide G.992.2, les durées des signaux adaptatifs commandés par le centre de commutation (CC) et le point de connexion (CP), la modulation de fréquence adaptative déterminée par le récepteur aux fins de l'échange des données, et une procédure de démarrage rapide de longueur adaptative facultative;
- amélioration de l'indication de défaillance distante (RFI) et des outils de gestion du spectre, à savoir: réduction de la puissance d'émission aux deux extrémités de la ligne, conformation du spectre, listes des sous-porteuses supprimées pour éviter l'indication RFI, et adoption d'un classement amélioré des sous-porteuses censé contribuer à limiter la propagation de l'indication RFI de sous-porteuse à sous-porteuse;
- dispositifs permettant de réaliser des économies d'énergie, à savoir: réduction obligatoire de la marge supplémentaire gérée par la couche de gestion et contrôle de l'état d'une nouvelle liaison de gestion d'énergie L2 permettant des économies d'énergie dans le centre de commutation.

## 2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui de ce fait en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [1] Recommandation UIT-T G.994.1 (2002), *Procédures de prise de contact pour les émetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique.*
- [2] Recommandation UIT-T G.992.3 (2002), *Emetteurs-récepteurs de ligne d'abonné numérique asymétrique 2.*
- [3] Recommandation UIT-T G.997.1 (1999), *Gestion de couche physique pour les émetteurs-récepteurs de lignes d'abonné numérique.*

## 3 Définitions

Les définitions données au § 3/G.992.3 s'appliquent à la présente Recommandation.

## 4 Abréviations

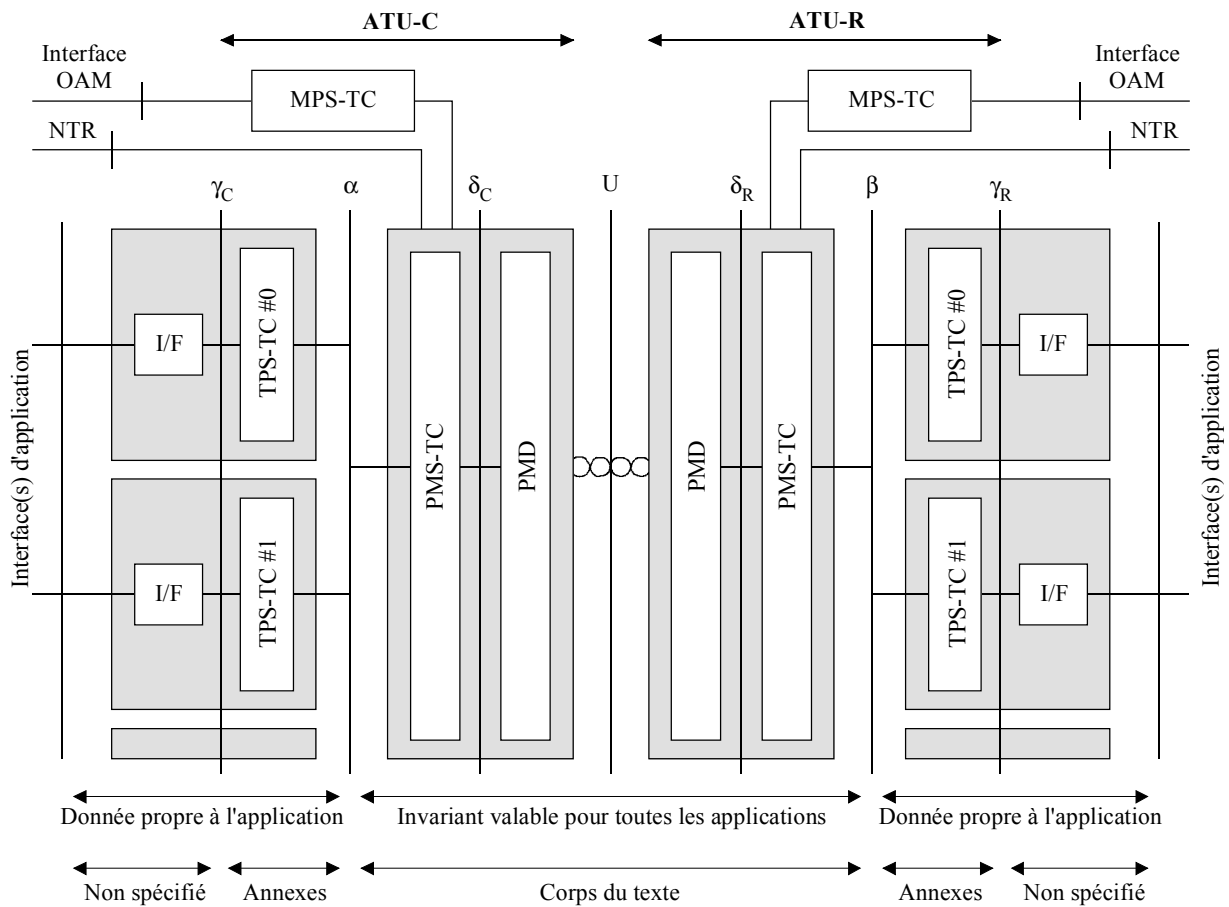
Les définitions données au § 4/G.992.3 s'appliquent à la présente Recommandation.

## 5 Modèles de référence

Les dispositifs G.992.4 entrent dans le cadre des Recommandations XDSL décrites dans la Rec. UIT-T G.995.1. En outre, ces dispositifs sont tributaires des éléments constitutifs décrits dans les Rec. UIT-T G.994.1 et G.997.1. Le présent paragraphe passe en revue les modèles fonctionnels, d'application et protocolaires de référence nécessaires aux fins de l'établissement de correspondances entre les paragraphes de la Rec. UIT-T G.992.4 et ces nouvelles Recommandations.

## 5.1 Modèle fonctionnel ATU

Le modèle fonctionnel ATU (*unité d'émission-réception ADSL*) (*ADSL transceiver unit*) G.992.4 doit être identique à celui qui est présenté au § 5.1/G.992.3. La Figure 5-1/G.992.3 est reproduite ici à titre documentaire.

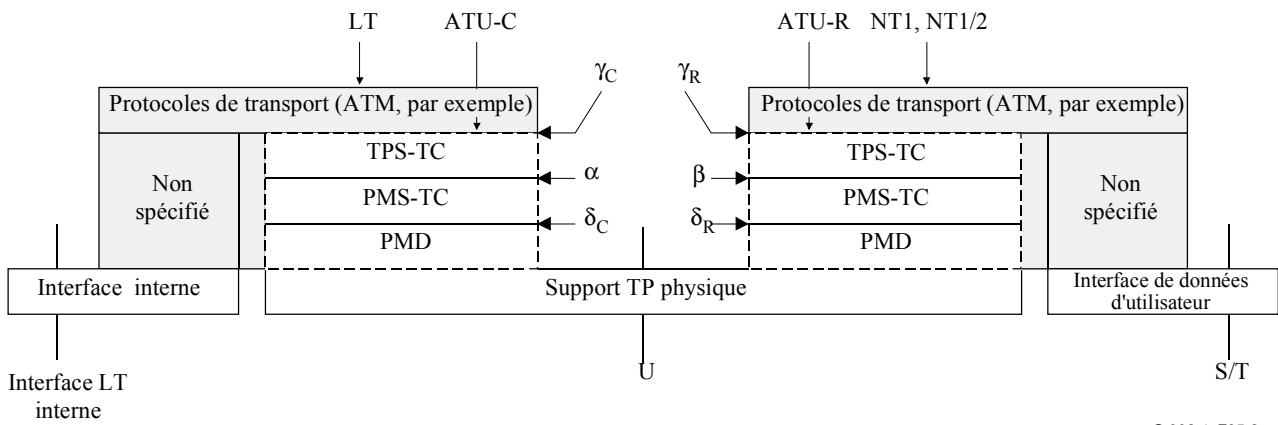


G.992.4\_F05-1

Figure 5-1/G.992.4 – Modèle fonctionnel ATU

## 5.2 Modèle de référence de protocole pour le plan d'utilisateur

Le modèle de référence de protocole pour le plan d'utilisateur G.992.4 doit être identique à celui qui est défini au § 5.2/G.992.3. La Figure 5-2/G.992.3 est reproduite ici à titre documentaire.

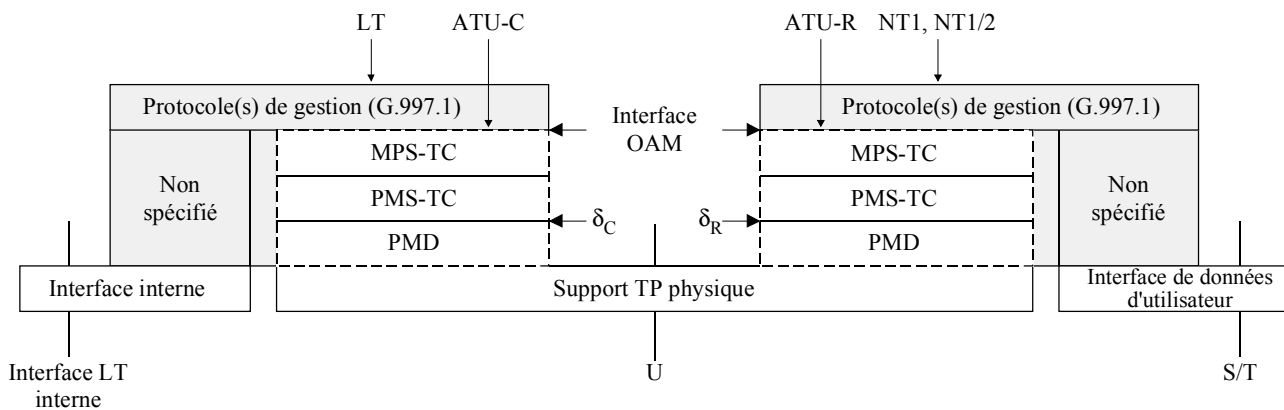


G.992.4\_F05-2

**Figure 5-2/G.992.4 – Modèle de référence de protocole pour le plan d'utilisateur**

### 5.3 Modèle de référence pour le plan de gestion

Le modèle de référence de protocole pour le plan de gestion G.992.4 doit être identique à celui qui est défini au § 5.3/G.992.3. La Figure 5-3/G.992.3 est reproduite ici à titre documentaire.

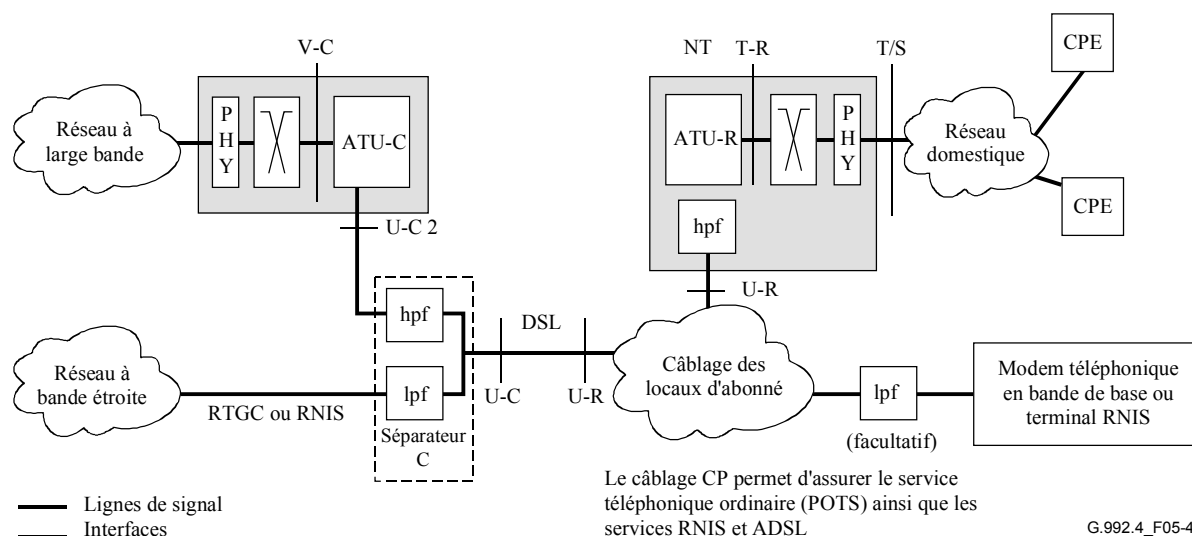


G.992.4\_F05-3

**Figure 5-3/G.992.4 – Modèle de référence de protocole pour le plan de gestion**

### 5.4 Modèles d'application

Les modèles d'application G.992.4 sont fondés sur la configuration de référence générique décrite au § 6.1/G.995.1, tout comme les modèles d'application G.992.3. Les deux modèles d'application génériques définis au § 5.4/G.992.3 doivent être utilisés pour la Rec. UIT-T G.992.4. La Figure 5-5/G.992.3 est reproduite ici à titre documentaire. Ce modèle d'application pour la mise en place d'émetteurs-récepteurs télécommandés sans filtre séparateur est censé être couramment utilisé dans le cadre de la Rec. UIT-T G.992.4.



**Figure 5-4/G.992.4 – Modèle de référence d'application générique pour la mise en place d'émetteurs-récepteurs télécommandés sans filtre séparateur**

#### 5.4.1 Service de données

Le modèle d'application G.992.4 pour le service d'acheminement de données est le même que le modèle d'application défini au § 5.4.1/G.992.3.

#### 5.4.2 Acheminement de données au moyen du service téléphonique ordinaire

Le modèle d'application G.992.4 pour l'acheminement de données au moyen du service téléphonique ordinaire (POTS) de la Rec. UIT-T G.992.4 est le même que le modèle d'application défini au § 5.4.2/G.992.3.

#### 5.4.3 Intitulé intentionnellement laissé en blanc

Les présents intitulé et paragraphe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

#### 5.4.4 Service de transmission de signaux vocaux sur données

Le modèle d'application pour l'acheminement de signaux vocaux et de données par le système G.992.4 est le même que le modèle d'application défini au § 5.4.4/G.992.3.

### 6 Fonction de convergence de transmission propre au protocole de transport (TPS-TC, *transport protocol specific transmission convergence*)

La présente Recommandation définit les procédures applicables au transport des supports de trame d'une à quatre fonctions TPS-TC unidirectionnelles dans les directions amont et aval. Les capacités, fonctions, interfaces et procédures de transport TPS-TC de l'unité ATU doivent être les mêmes que celles qui sont définies au § 6/G.992.3 et dans les paragraphes pertinents de l'Annexe K/G.992.3.

Les paramètres de commande de la fonction TPS-TC doivent être les mêmes que ceux qui sont définis dans le Tableau 6-1/G.992.3 et dans les paragraphes pertinents de l'Annexe K/G.992.3. Les valeurs des paramètres de commande valides doivent être les mêmes que celles qui sont définies au § 6.3.1/G.992.3, et les réglages de commande valides doivent être les mêmes que ceux qui sont définis au § 6.3.2/G.992.3, étant entendu toutefois que des réglages de commande obligatoires pour la fonction TPS-TC doivent être limités de manière à ne pas dépasser un débit binaire net (par rapport à l'entrée de la fonction PMS-TC) de 1,536 Mbit/s dans la direction aval et un débit binaire net de 512 kbit/s dans la direction amont. La prise en charge de débits binaires supérieurs aux débits obligatoires est autorisée à titre facultatif.

Les formats d'information CL (liste de capacités) et MS (message de sélection de mode) G.994.1 pour la fonction TPS-TC doivent être les mêmes que ceux qui sont définis dans le Tableau 6-2/G.992.3 et dans les paragraphes pertinents de l'Annexe K/G.992.3. Pendant toute la durée du message G.994.1, le ou les bits correspondant à la prise en charge des fonctions décrites dans les annexes G.992.4 doivent être prévus.

## 7 Fonction de convergence de transmission propre au support physique (PMS-TC, *physical media specific transmission convergence*)

La fonction PMS-TC de l'unité ATU vise principalement à assurer le multiplexage et le transport de plusieurs canaux d'information. Les capacités, fonctions, interfaces, variables de commande et procédures de transport PMS-TC de l'unité ATU doivent être les mêmes que celles qui sont définies au § 7/G.992.3, sous réserve des exceptions ou clarifications suivantes relatives à certains paragraphes.

§ 7.8.1	Les valeurs de 2,208 MHz indiquées dans la Rec. UIT-T G.992.3 pour l'horloge d'échantillonnage doivent être remplacées par la valeur 1,104 MHz dans la Rec. UIT-T G.992.4. De même, la valeur de 453 ns indiquée dans la Rec. UIT-T G.992.3 doit être remplacée par la valeur de 905 ns dans la Rec. UIT-T G.992.4.
§ 7.10.1	Pendant toute la durée du message G.994.1, le ou les bits SPAR(1) correspondant aux fonctions de l'annexe (des annexes) G.992.4 prises en charge, doivent être prévus.
§ 7.12.1.1	La valeur maximale de $\sum L_p$ doit être inférieure ou égale à 192.

## 8 Fonction dépendant du support physique (PMD, *physical media dependent*)

La fonction dépendant du support physique (PMD) de l'unité ATU vise principalement à assurer le transport d'un train binaire sur le support physique (c'est-à-dire sur les paires métalliques) dans les directions amont et aval. Les capacités, fonctions, interfaces, variables de commande et procédures de transport PMD de l'unité ATU doivent être les mêmes que celles qui sont définies au § 8/G.992.3, sous réserve des exceptions ou clarifications suivantes relatives à certains paragraphes.

§ 8.5.1	La valeur du paramètre de commande NSCds doit être telle que définie dans les annexes de la présente Recommandation. Le nombre de sous-porteuses en aval défini dans lesdites annexes doit être utilisé lorsqu'un bit SPAR(1) G.994.1 correspondant à l'annexe est prévu dans une commande de message de sélection de mode (MS).
§ 8.10	Les masques de densité spectrale de puissance (PSD) de l'émetteur pour les différentes options de service sont définis dans les annexes de la présente Recommandation. La densité PSD maximale dans la bande passante, la densité PSD maximale dans la bande affaiblie et la puissance composite d'émission maximale définies dans lesdites annexes doivent être utilisées lorsque le bit SPAR(1) G.994.1 correspondant à l'annexe est prévu dans une commande de message de sélection de mode (MS).
§ 8.13.2	Pendant toute la durée du message G.994.1, le ou les bits SPAR(1) correspondant aux fonctions de l'annexe (des annexes) G.992.4 prises en charge, doivent être prévus.
§ 8.13.2.1.1	Le bit NPAR(2) correspondant aux tonalités 1 à 32 doit être sauté.
§ 8.13.2.1.2	Le bit NPAR(2) correspondant aux tonalités 1 à 32 doit être sauté.
§ 8.13.2.2.1	Le bit NPAR(2) correspondant aux tonalités 1 à 32 doit être sauté.
§ 8.13.2.2.2	Le bit NPAR(2) correspondant aux tonalités 1 à 32 doit être sauté.
§ 8.13.3.1.2	Les sous-porteuses utilisées pour les symboles C-COMB doivent être limitées à celles qui sont inférieures à la valeur NSCds.

§ 8.13.5.1.4	Les sous-porteuses utilisées pour C-MEDLEY doivent être limitées à celles qui sont inférieures à la valeur NSCds, et la configuration des données utilisée pour créer les symboles doit être la même que celle qui est définie dans la Rec. UIT-T G.992.3. Des paires de 256 bits doivent être extraites du générateur de séquence binaire pseudo-aléatoire (PRBS) à chaque symbole, mais les bits correspondant à toutes les sous-porteuses supérieures à la valeur NSCds-1 doivent, dans la pratique, être sautés.
§ 8.13.6.2.1	Les données échangées dans le message R-MSG2 doivent être limitées aux sous-porteuses inférieures à la valeur NSCds. Les bits du message R-MSG2 correspondant à toutes les sous-porteuses supérieures à la valeur NSCds-1 doivent être mis à zéro et sautés par le récepteur. La longueur du message R-MSG2 de la Rec. UIT-T G.992.4 est la même que celle du message correspondant de la Rec. UIT-T G.992.3.

## 9 Fonctions de convergence de transmission propre au protocole de gestion (MPS-TC, *management protocol specific transmission convergence*)

La fonction MPS-TC de l'unité ATU vise principalement à assurer le transport de messages eoc (canal d'exploitation incorporé) et de commande. En outre, la fonction MPS-TC régit l'implémentation des modes de gestion d'énergie. Les capacités, fonctions, interfaces et procédures de transport de la fonction MPS-TC de l'unité ATU doivent être les mêmes que celles qui sont définies au § 9/G.992.3, sous réserve des exceptions ou clarifications suivantes relatives à certains paragraphes.

§ 9.4.1.10	Le nombre de sous-porteuses doit correspondre à NSC. Les paramètres d'essai dont les valeurs sont attribuées sous-porteuse par sous-porteuse ne doivent renvoyer que les valeurs correspondant au nombre de sous-porteuses (NSC).
------------	---

## 10 Fonctions de convergence de transmission propre au protocole de commande (CPS-TC, *control protocol specific transmission convergence*)

Le modèle de commande de référence G.992.4 fera l'objet d'un complément d'étude.

## 11 Comportement dynamique

Les unités ATU incorporent plusieurs comportements dynamiques, à savoir: initialisation, gestion d'énergie et reconfiguration en ligne. Ces comportements doivent être identiques à ceux qui sont décrits au § 10/G.992.3.

## Annexe A

### Prescriptions propres à un système de ligne d'abonné numérique asymétrique fonctionnant dans la bande de fréquences supérieure à celle du service téléphonique ordinaire

La présente annexe définit les paramètres qui n'ont pas été spécifiés dans le corps de la présente Recommandation du fait qu'ils sont propres à un service ADSL fonctionnant en mode duplex à répartition en fréquence avec et dans le service téléphonique ordinaire (POTS).

#### A.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-C (voir § 8)

##### A.1.1 Réglages des paramètres de commande de la sous-couche PMD de l'unité ATU-C

Les réglages des paramètres de commande de la sous-couche dépendante du support physique (PMD) de l'unité ATU du centre de commutation (ATU-C) indiqués dans le Tableau A.1 doivent être identiques à ceux qui sont indiqués dans le tableau conformément aux définitions du § 8. Toutes les valeurs à l'exception de la valeur NSCds peuvent être modifiées par rapport à la valeur indiquée pendant la phase G.994.1 telle que décrite au § 8. Les valeurs qui diffèrent de celles qui sont indiquées dans la Rec.UIT-T G.992.3 sont les valeurs NSCds et MAXNOMATPds.

**Tableau A.1/G.992.4 – Réglages des paramètres de commande de l'unité ATU-C pour la fonction d'émission PMD**

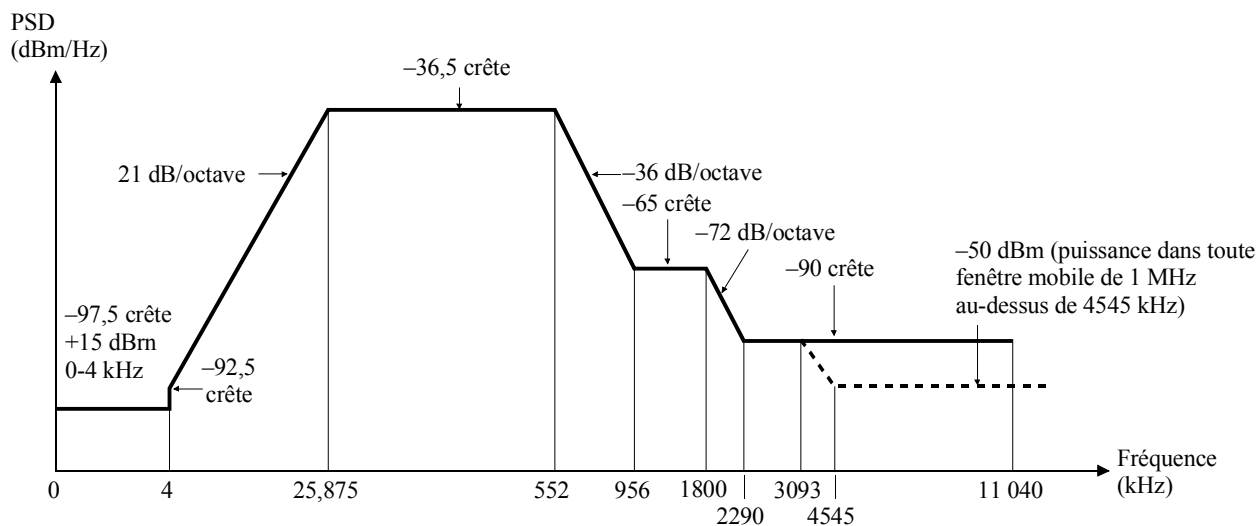
Paramètre	Réglage par défaut	Caractéristiques
NSCds	128	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	Le réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1; voir § 8.13.2/G.992.3.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	Le réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1; voir § 8.13.2/G.992.3.
MAXNOMATPds	17,2 dBm	Le réglage peut être modifié par rapport à cette valeur pendant la phase G.994.1; voir § 8.13.2/G.992.3.

##### A.1.2 Masque spectral d'émission de l'unité ATU-C dans la direction aval pour le fonctionnement avec superposition spectrale

A la différence de celle de l'Annexe A/G.992.3, la bande passante est définie comme s'étendant de 25,875 à 552 kHz, ce qui correspond à la plus grande largeur de bande utilisable (en l'espèce, pour le mode ADSL sur téléphonie implémenté avec superposition spectrale). Les limites définies pour cette bande passante s'appliquent également à l'utilisation de bandes plus étroites.

La Figure A.1 définit le masque spectral du signal d'émission. La bande affaiblie basse fréquence est définie comme correspondant aux fréquences inférieures à 25,875 kHz et inclut la bande téléphonie; la bande affaiblie haute fréquence est définie comme correspondant aux fréquences supérieures à 552 kHz.





Bande de fréquences $f$ (kHz)	Equation pour la ligne (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5, avec puissance maximale de +15 dBm dans la bande de 0 à 4 kHz
$4 < f < 25,875$	$-92,5 + 21 \times \log_2(f/4)$
$25,875 < f < 552$	-36,5
552-956	$-36,5 - 36 \times \log(f/552)/\log(2)$
956-1800	-65
1800-2290	$-65 - 72 \times \log(f/1800)/\log(2)$
2290-3093	-90
$3093 < f < 4545$	-90 crête, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de $(-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11\ 040$	-90 crête, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de -50 dBm

NOTE 1 – Toutes les mesures de la densité PSD sont effectuées pour une impédance de 100 ohms; la mesure de la puissance totale dans la bande téléphonie est effectuée pour une impédance de 600 ohms.

NOTE 2 – Les fréquences de rupture et les valeurs de densité PSD sont exactes; les pentes indiquées sont approximatives.

NOTE 3 – Au-dessus de 25,875 kHz, la densité PSD crête doit être mesurée pour une largeur de bande de résolution spectrale de 10 kHz.

NOTE 4 – La puissance dans une fenêtre mobile de 1 MHz est mesurée dans une largeur de bande de 1 MHz, à partir de la fréquence de mesure.

NOTE 5 – Le palier que marque le masque de densité PSD à 4 kHz vise à protéger la qualité de fonctionnement V.90. A l'origine, le masque de densité PSD continuait de suivre la pente de 21dB/octave en dessous de 4 kHz, atteignant un plancher de -97,5 dBm/Hz à 3400 Hz. Après avoir constaté que cela risquait de nuire à la qualité de fonctionnement V.90, le plancher a été porté à 4 KHz.

NOTE 6 – Toutes les mesures de densité PSD et de puissance doivent être effectuées à l'interface U-C (voir la Figure 5-4).

G.992.4\_FA-1

**Figure A.1/G.992.4 – Masque de densité PSD d'émetteur d'unité ATU-C pour le fonctionnement avec superposition spectrale**

### A.1.2.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Dans toute la bande passante, le niveau de densité PSD à l'émission ne doit pas dépasser le niveau maximal de densité PSD à l'émission dans la bande passante, ainsi défini:

- NOMPSDds + 1 dB, pour les signaux d'initialisation allant jusqu'à et incluant la phase de découverte de canal;

- REFPSDds + 1 dB, pendant le reste de l'initialisation, à compter de la phase de conditionnement d'émetteur-récepteur;
- MAXNOMPSDds – PCBds + 3,5 dB, pendant l'état showtime.

La variation du temps de propagation de groupe dans la bande passante ne doit pas dépasser 50  $\mu$ s.

Le niveau maximal de densité PSD à l'émission dans la bande passante tient compte de phénomènes de filtrage à l'émission non idéaux de 1 dB (ondulation dans la bande passante ou coupure progressive dans la bande de transition, par exemple).

Aux fins de la gestion du spectre, le niveau de densité PSD nominale à l'émission dans la bande passante (selon gabarit PSD) est de –40 dBm/Hz.

#### **A.1.2.2 Puissance composite d'émission**

Il existe trois masques de densité PSD différents pour le signal d'émission de l'unité ATU-C, selon le type de signal envoyé (voir § A.1.2.1). Dans tous les cas:

- la puissance composite d'émission dans la bande vocale, mesurée à l'interface U-C, et qui est fournie à l'interface du réseau téléphonique public commuté (RTPC), ne doit pas dépasser + 15 dBm (voir la Rec. UIT-T G.996.1 pour la méthode de mesure);
- la puissance composite d'émission en tout point de la bande passante ne doit pas dépasser (MAXNOMATPds-PCBds) de plus de 0,5 dB, afin de tenir compte des tolérances d'implémentation, et ne doit pas être supérieure à 17,7 dBm;
- la puissance composite d'émission dans la bande de 0 à 11,04 MHz ne doit pas dépasser (MAXNOMATPds – PCBds) de plus de 0,9 dB, afin de tenir compte de la puissance d'émission résiduelle dans les bandes affaiblies et des tolérances d'implémentation.

Aux fins de la gestion du spectre, la puissance composite d'émission nominale dans la bande passante (selon gabarit PSD) est de 17,2 dBm.

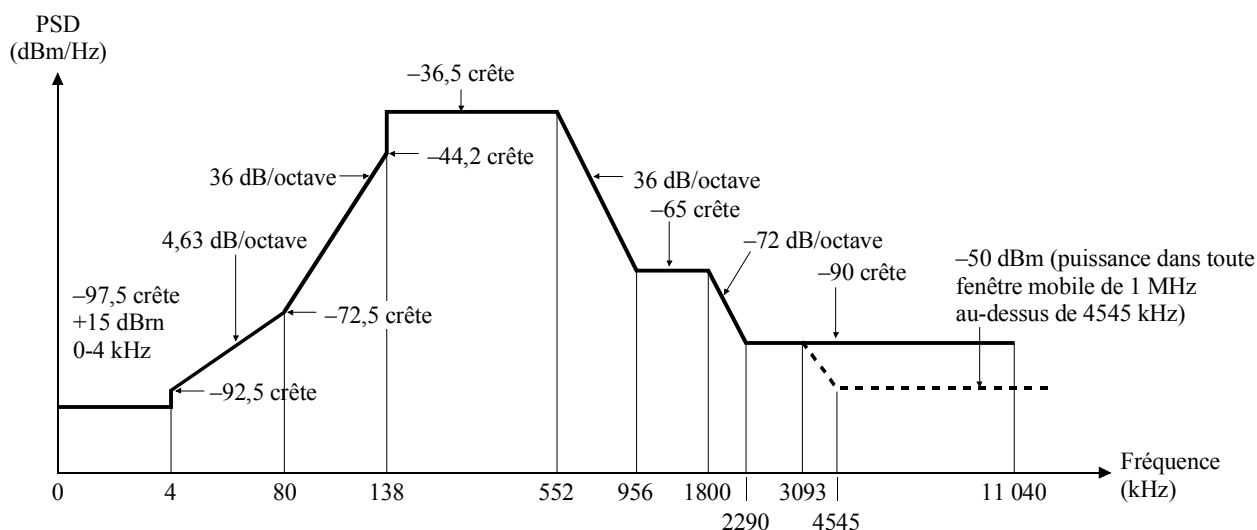
La puissance émise par l'unité ATU-C est limitée par les prescriptions du présent paragraphe. En dépit de ces prescriptions, il y a tout lieu de penser que la ligne ADSL satisfera aux prescriptions nationales concernant l'émission d'énergie électromagnétique.

#### **A.1.3 Masque de densité PSD d'émetteur d'unité ATU-C pour le fonctionnement sans superposition spectrale**

La Figure A.2 définit le masque spectral pour le signal émis par l'unité ATU-C, qui entraîne une réduction du symbole NEXT dans la bande en amont du système ADSL, par rapport au masque indiqué au § A.1.2. La conformité à ce masque entraînera dans bien des cas une amélioration de la qualité de fonctionnement des autres systèmes ADSL du même groupe de paires ou d'un groupe de paires adjacent, dans la direction amont, amélioration qui dépendra des autres brouilleurs. Ce masque diffère de celui qui est décrit au § A.1.2 uniquement dans la bande de 4 kHz à 138 kHz.

La bande passante est définie comme étant la bande de 138 à 552 kHz. Les limites définies pour cette bande passante s'appliquent également à l'utilisation de bandes plus étroites.

La bande affaiblie basse fréquence est définie comme correspondant aux fréquences inférieures à 138 kHz et inclut la bande téléphonie; la bande affaiblie haute fréquence est définie comme correspondant aux fréquences supérieures à 552 kHz.



Bande de fréquences $f$ (kHz)	Equation pour la ligne (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5, avec puissance maximale de +15 dBm dans la bande de 0-4 kHz
$4 < f < 80$	$-92,5 + 4,63 \times \log_2(f/4)$
$80 < f < 138$	$-72,5 + 36 \times \log_2(f/80)$
$138 < f < 552$	-36,5
552-956	$-36,5 - 36 \times \log(f/552)/\log(2)$
956-1800	-65
1800-2290	$-65 - 72 \times \log(f/1800)/\log(2)$
2290-3093	-90
$3093 < f < 4545$	-90 crête, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f+1 \text{ MHz}]$ de $(-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11\ 040$	-90 crête, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f+1 \text{ MHz}]$ de -50 dBm

NOTE 1 – Toutes les mesures de la densité PSD sont effectuées pour une impédance de 100 ohms; la mesure de la puissance totale dans la bande téléphonique est effectuée pour une impédance de 600 ohms.

NOTE 2 – Les fréquences de rupture et les valeurs de densité PSD sont exactes; les pentes indiquées sont approximatives.

NOTE 3 – Au-dessus de 25,875 kHz, la densité PSD crête doit être mesurée pour une largeur de bande de résolution spectrale de 10 kHz.

NOTE 4 – La puissance dans une fenêtre mobile de 1 MHz est mesurée dans une largeur de bande de 1 MHz, à partir de la fréquence de mesure.

NOTE 5 – Le palier que marque le masque de densité PSD à 4 kHz vise à protéger la qualité de fonctionnement V.90. A l'origine, le masque de densité PSD continuait de suivre la pente de 21 dB/octave en dessous de 4 kHz, atteignant un plancher de -97,5 dBm/Hz à 3400 Hz. Après avoir constaté que cela risquait de nuire à la qualité de fonctionnement V.90, le plancher a été porté à 4 kHz.

NOTE 6 – Toutes les mesures de densité PSD et de puissance doivent être effectuées à l'interface U-C (voir la Figure 5-4)

G.992.4\_FA-2

**Figure A.2/G.992.4 – Masque de densité PSD d'émetteur d'unité ATU-C pour le fonctionnement sans superposition spectrale**

### A.1.3.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse

Dans toute la bande passante, le niveau de densité PSD à l'émission ne doit pas dépasser le niveau maximal de densité PSD à l'émission dans la bande passante, défini au § A.1.2.1.

### **A.1.3.2 Puissance composite d'émission**

Dans tous les cas, la puissance composite d'émission doit satisfaire aux prescriptions définies au § A.1.2.2 (Puissance composite d'émission). En outre, pour le fonctionnement sans superposition spectrale, la puissance composite d'émission dans toute la bande passante ne doit pas dépasser 16,7 dBm.

Aux fins de la gestion du spectre, la puissance composite d'émission nominale dans la bande passante (selon gabarit PSD) est de 16,2 dBm.

### **A.2 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-R (voir § 8)**

Les réglages des paramètres de commande de la sous-couche PMD de l'unité ATU-R (*unité ATU de l'extrémité distante*), les masques spectraux d'émission de l'unité ATU-R dans la direction amont, la densité PSD dans la bande passante et la réponse de l'unité ATU-R ainsi que la puissance composite d'émission de l'unité ATU-R doivent être conformes au § A.2/G.992.3.

### **A.3 Intitulé intentionnellement laissé en blanc**

Les présents intitulé et paragraphe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

### **A.4 Caractéristiques électriques**

Les prescriptions applicables aux états d'impédance de l'unité ATU-R, les spécifications de courant et de tension du service POTS de l'unité ATU-R, les caractéristiques électriques des unités ATU-R et ATU-C lorsqu'elles sont à l'état actif, ainsi que les caractéristiques électriques de l'unité ATU-R lorsqu'elle est à l'état de grande impédance défini au § A.4/G.992.3 doivent être satisfaites. Les prescriptions du présent paragraphe en matière d'impédance et de bande passante doivent être satisfaites dans toute la bande passante définie au § A.4/G.992.3 (c'est-à-dire pas uniquement dans la bande passante définie pour la présente Recommandation).

## **Annexe B**

(Intentionnellement laissé en blanc)

Le titre et le présent paragraphe de la présente annexe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

## **Annexe C**

### **Prescriptions propres à un système de ligne d'abonné numérique asymétrique fonctionnant dans le même câble que le RNIS défini dans l'Appendice III de la Rec. UIT-T G.961**

L'utilisation du système G.992.4 pour le service téléphonique ordinaire coexistant avec le RNIS-TCM est à l'étude.

## **Annexe D**

### **Diagrammes d'état des unités ATU-C et ATU-R**

Les diagrammes d'état des unités ATU-C et ATU-R doivent être tels que décrits dans l'Annexe D/G.992.3.

## **Annexe E**

### **Filtres séparateurs téléphonie et BA-RNIS**

Les émetteurs-récepteurs G.992.4 sont principalement destinés à être installés sans filtres séparateurs. Toutefois, si l'on prévoit d'en utiliser pour le service téléphonique ordinaire (POTS), ceux-ci doivent être tels que décrits dans l'Annexe E/G.992.3. La description des filtres séparateurs destinés à être utilisés pour l'accès de base au RNIS (BA-RNIS) décrits dans l'Annexe E/G.992.3 n'est pas applicable.

## **Annexe F**

### **Prescriptions de qualité de fonctionnement d'unité ATU pour la région A (Amérique du Nord)**

Le contenu de l'annexe de la Rec. UIT-T G.992.4 fera l'objet d'un complément d'étude.

## **Annexe G**

(Intentionnellement laissé en blanc)

Le titre et le présent paragraphe de la présente annexe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

## **Annexe H**

(Intentionnellement laissé en blanc)

Le titre et le présent paragraphe de la présente annexe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

## **Annexe I**

### **Mode ADSL entièrement numérique à compatibilité spectrale améliorée avec ligne d'abonné numérique asymétrique utilisant le service téléphonique ordinaire**

La présente annexe définit les paramètres qui n'ont pas été spécifiés dans le corps de la présente Recommandation du fait qu'ils sont propres à un service ADSL assuré sans service sous-jacent fonctionnant en mode duplex à répartition en fréquence.

#### **I.1 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-C (voir § 8)**

L'unité ATU-C doit assurer la fonctionnalité de courant de mouillage et les caractéristiques correspondantes. L'opérateur peut désactiver la fourniture du courant de mouillage dans l'unité ATU-C.

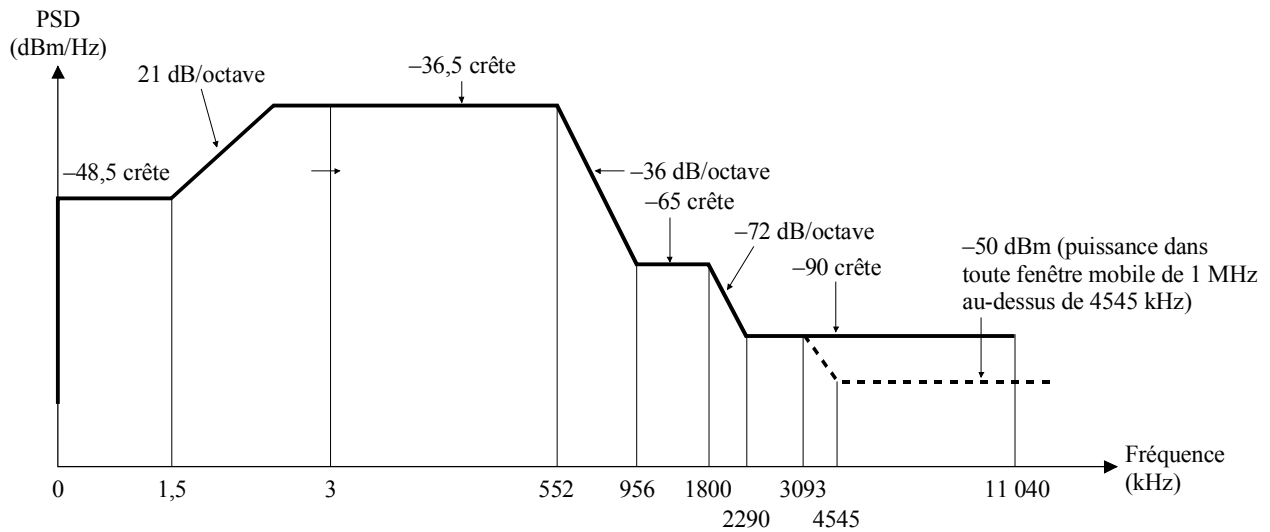
##### **I.1.1 Réglages des paramètres de commande de l'unité ATU-C**

Les réglages des paramètres de commande de la sous-couche PMD de l'unité ATU-C indiqués dans le Tableau A.1 doivent être tels qu'indiqués dans ce tableau conformément aux définitions données au § 8. Toutes les valeurs à l'exception de la valeur NSCds peuvent être modifiées par rapport à la valeur indiquée pendant la phase G.994.1, telle que décrite au § 8.

##### **I.1.2 Masque spectral d'émission de l'unité ATU-C dans la direction aval pour le fonctionnement avec superposition spectrale**

A la différence de celle de l'Annexe I/G.992.3, la bande passante est définie comme s'étendant de 3 à 552 kHz, ce qui correspond à la plus grande largeur de bande utilisable (c'est-à-dire implémentée avec superposition spectrale). Les limites définies pour cette bande passante s'appliquent également à l'utilisation de bandes plus étroites.

La Figure I.1 définit le masque spectral du signal d'émission. La bande affaiblie basse fréquence est définie comme correspondant aux fréquences inférieures à 3 kHz; la bande affaiblie haute fréquence est définie comme correspondant aux fréquences supérieures à 552 kHz.



Bande de fréquences $f$ (kHz)	Equation pour la ligne (dBm/Hz)
$0 < f < 1,5$	-48,5
$1,5 < f < 3$	$-36,5 + 12 \times \log_2(f/3)$
$3 < f < 552$	-36,5
552-956	$-36,5 - 36 \times \log(f/552)/\log(2)$
956-1800	-65
1800-2290	$-65 - 72 \times \log(f/1800)/\log(2)$
2290-3093	-90
$3093 < f < 4545$	-90 crête, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de $(-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11\ 040$	-90 crête, avec puissance maximale dans la fenêtre $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ de -50 dBm

NOTE 1 – Toutes les mesures de la densité PSD sont effectuées pour une impédance de 100 W.  
 NOTE 2 – Les fréquences de rupture et les valeurs de densité PSD sont exactes; les pentes indiquées sont approximatives.  
 NOTE 3 – Au-dessus de 3 kHz, la densité PSD crête doit être mesurée pour une largeur de bande de résolution spectrale de 10 kHz. Au-dessus de 3 kHz, la densité PSD crête doit être mesurée pour une largeur de bande de résolution spectrale de 100 Hz.  
 NOTE 4 – La puissance dans une fenêtre mobile de 1 MHz est mesurée dans une largeur de bande de 1 MHz, à partir de la fréquence de mesure.  
 NOTE 5 – Toutes les mesures de densité PSD et de puissance doivent être effectuées à l'interface U-C.

G.992.4\_FI-1

**Figure I.1/G.992.4 – Masque de densité PSD d'émetteur d'unité ATU-C pour le fonctionnement avec superposition spectrale**

NOTE – La mise en place dans le même câble de lignes ADSL sur téléphonie (Annexe A/G.992.1 et Annexes A et B/G.992.2) peut poser un problème de compatibilité spectrale entre les deux systèmes en raison du chevauchement du canal aval à boucle entièrement numérique et du canal amont ADSL sur téléphonie aux fréquences inférieures à 138 kHz. L'étude détaillée de la compatibilité spectrale est renvoyée aux organismes régionaux. Des restrictions à la mise en place de systèmes utilisant les masques de densité PSD pour la direction aval définis dans la présente annexe peuvent être imposées (par l'organisme de réglementation régional, par exemple).

#### **I.1.2.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse**

Dans toute la bande passante, le niveau de densité PSD à l'émission ne doit pas dépasser le niveau maximal de densité PSD à l'émission dans la bande passante, ainsi défini:

- NOMPSDds + 1 dB, pour les signaux d'initialisation allant jusqu'à et incluant la phase de découverte de canal;
- REFPSDds + 1 dB, pendant le reste de l'initialisation, à compter de la phase de conditionnement d'émetteur-récepteur;
- MAXNOMPSDds – PCBds +3,5 dB, pendant l'état showtime.

La variation du temps de propagation de groupe dans la bande passante ne doit pas dépasser 50  $\mu$ s.

Le niveau maximal de densité PSD à l'émission dans la bande passante tient compte de phénomènes de filtrage à l'émission non idéaux de 1 dB (ondulation dans la bande passante ou coupure progressive dans la bande de transition, par exemple).

Aux fins de la gestion du spectre, le niveau de densité PSD nominale à l'émission dans la bande passante (selon gabarit PSD) est de –40 dBm/Hz.

#### **I.1.2.2 Puissance composite d'émission**

Il existe trois masques de densité PSD différents pour le signal d'émission de l'unité ATU-C, selon le type de signal envoyé (voir § I.1.2.1). Dans tous les cas:

- la puissance composite d'émission en tout point de la bande passante ne doit pas dépasser (MAXNOMATPds – PCBds) de plus de 0,5 dB, afin de tenir compte des tolérances d'implémentation, et ne doit pas être supérieure à 17,7 dBm;
- la puissance composite d'émission dans la bande de 0 à 11,04 MHz ne doit pas dépasser (MAXNOMATPds – PCBds) de plus de 0,9 dB, afin de tenir compte de la puissance d'émission résiduelle dans les bandes affaiblies et des tolérances d'implémentation.

Aux fins de la gestion du spectre, la puissance composite d'émission nominale dans la bande passante (selon gabarit PSD) est de 17,2 dBm.

La puissance émise par l'unité ATU-C est limitée par les prescriptions du présent paragraphe. En dépit de ces prescriptions, il y a tout lieu de penser que la ligne ADSL satisfera aux prescriptions nationales concernant l'émission d'énergie électromagnétique.

#### **I.1.3 Masque spectral d'émission de l'unité ATU-C dans la direction aval pour le fonctionnement sans superposition spectrale**

Le masque spectral d'émission de l'unité ATU-C doit être identique au masque spectral d'émission de l'unité ATU-C pour le fonctionnement sans superposition spectrale dans le service téléphonie, tel que défini au § A.1.3, sous réserve de la modification suivante:

pour  $0 < f < 4$ , la densité PSD doit être inférieure à –97,5 dBm/Hz (ce qui interdit toute limitation supplémentaire de la puissance maximale dans la bande de 0 à 4 kHz).

#### **I.1.3.1 Densité PSD dans la bande passante et réponse**

Voir § A.1.2.1.



### **I.1.3.2 Puissance composite d'émission**

Voir § A.1.3.2.

### **I.2 Caractéristiques fonctionnelles de l'unité ATU-R (voir § 8)**

Les réglages des paramètres de commande de la couche PMD de l'unité ATU-R (*unité ATU de l'extrémité distante*), les masques du spectre d'émission en aval de l'unité ATU-R, la densité PSD dans la bande passante et la réponse de l'unité ATU-R ainsi que la puissance composite d'émission de l'unité ATU-R doivent être conformes au § I.2/G.992.3.

### **I.3 Intitulé intentionnellement laissé en blanc**

Les présents intitulé et paragraphe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

### **I.4 Caractéristiques électriques**

Les prescriptions applicables aux spécifications de courant et de tension du service téléphonie de l'unité ATU-R, ainsi que les caractéristiques électriques des unités ATU-R et ATU-C lorsqu'elles sont à l'état actif, telles que définies au § I.4/G.992.3, doivent être satisfaites. Les prescriptions du présent paragraphe en matière d'impédance et de bande passante doivent être satisfaites dans toute la bande passante telle que définie dans l'Annexe I/G.992.3 (c'est-à-dire pas uniquement dans la bande passante définie pour la présente Recommandation).

## **Annexe J**

(Intentionnellement laissé en blanc)

Le titre et le présent paragraphe de la présente annexe sont intentionnellement laissés en blanc pour faciliter l'alignement des tables des matières des Rec. UIT-T G.992.4 et G.992.3.

## **Annexe K**

### **Descriptions fonctionnelles de la fonction TPS-TC**

Les divers types de fonctions TPS-TC utilisables dans les émetteurs-récepteurs G.992.4 sont décrits dans l'Annexe K/G.992.3. Si un type de fonction TPS-TC est prévu, il doit être implémenté comme indiqué dans l'Annexe K/G.992.3, sauf s'il a été modifié conformément au § 6 de la présente Recommandation.





## 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
<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	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication

