



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.995.1**

**Amendement 1**  
(11/2001)

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

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

---

Aperçu général des Recommandations relatives  
aux lignes d'abonné numérique

**Amendement 1**

Recommandation UIT-T G.995.1 (2001) – Amendement 1

---

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

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES EQUIPEMENTS DE TEST	G.450–G.499 G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.600–G.699 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>

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

## **Recommandation UIT-T G.995.1**

### **Aperçu général des Recommandations relatives aux lignes d'abonné numérique**

#### **Amendement 1**

#### **Source**

L'Amendement 1 de la Recommandation G.995.1 (2001) de l'UIT-T, élaboré par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvé le 29 novembre 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

## AVANT-PROPOS

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

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

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

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

## NOTE

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

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2002

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

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1) Paragraphe 5.8.....	1
2) Nouveau paragraphe 5.9 .....	1
3) Nouveau paragraphe 6.1.1.8 .....	3



## Recommandation UIT-T G.995.1

### Aperçu général des Recommandations relatives aux lignes d'abonné numérique

#### Amendement 1

##### 1) Paragraphe 5.8

Ajouter le texte suivant comme septième alinéa au § 5.8:

Les Recommandations DSL de la série G.99x facilitent la transmission de données numériques sur les paires de cuivre. La Rec. UIT-T G.993.1 offre un fondement pour les émetteurs-récepteurs qui peuvent prendre en charge l'exploitation aussi bien asymétrique que symétrique à des débits binaires beaucoup plus élevés que les débits symétriques G.991.1 et G.991.2 ou que les débits asymétriques G.992.1 et G.992.2. Dans le type de déploiement fibre jusqu'au commutateur (FTTEx, *fibre-to-the-exchange*), les émetteurs-récepteurs G.993.1 offriront une couverture de raccordements beaucoup moins grande que les émetteurs-récepteurs G.991.1, G.991.2, G.992.1 et G.992.2. Cette couverture peut cependant être augmentée au moyen du déploiement de type fibre jusqu'au coffret de raccordement (FTTCab, *fibre-to-the-cabinet*). Les émetteurs-récepteurs de type G.993.1 auront la capacité de coexister avec les services sous-jacents de téléphonie classique ou RNIS à bande étroite, comme dans le cas des types G.992.1 et G.992.2. Les opérateurs de réseau auront également la possibilité d'offrir l'accès VDSL sur les lignes d'accès sans aucun service à bande étroite.

##### 2) Nouveau paragraphe 5.9

Ajouter un nouveau § 5.9 comme suit:

##### **5.9 Rec. UIT-T G.993.1: Fondement des lignes d'abonné numérique à très grande vitesse**

La Rec. UIT-T G.993.1 relative aux lignes d'abonné numérique à très grande vitesse (VDSL, *very high speed digital subscriber lines*) autorise la transmission sur paires torsadées de débits de données composites asymétriques et symétriques inférieurs ou égaux à plusieurs dizaines de mégabits par seconde. La Rec. UIT-T G.993.1 est une technique d'accès qui exploite l'infrastructure existante des fils de cuivre qui avaient été posés initialement pour les services de téléphonie classique. Bien que ceux-ci utilisent environ les 4 kHz inférieurs du spectre des fils de cuivre et que les lignes ADSL/HDSL en utilisent environ 1 MHz, la Rec. UIT-T G.993.1 utilise jusqu'à 12 MHz de ce spectre et comporte des plans de fréquence mondiaux permettant d'offrir des services asymétriques et symétriques dans le même faisceau de paires (appelé *groupe*). A cette fin, l'on désigne des bandes pour la transmission de signaux en amont et en aval.

Les émetteurs-récepteurs G.993.1 doivent surmonter de nombreux types de brouillages entrants, issus de techniques radioélectriques et d'autres techniques de transmission exploitant les mêmes fréquences dans des scénarios de déploiement typiques. De même, les niveaux de transmission de puissance G.993.1 ont été conçus de façon à minimiser d'éventuels brouillages sortants vers d'autres systèmes de transmission.

Comme d'autres Recommandations de la série G.99x, la Rec. UIT-T G.993.1 utilise les procédures de la Rec. UIT-T G.994.1 pour assurer la prise de contact et le lancement de la séquence de conditionnement de l'émetteur-récepteur.

La Rec. UIT-T G.993.1 prend en charge une architecture de déploiement par fibre jusqu'au nœud, au moyen d'une unité de réseau optique (ONU, *optical network unit*) convenablement placée dans le réseau d'accès métallique existant. Elle prend également en charge l'architecture de déploiement par

commutateur local ou centre de commutation sans terminaison ONU. Le premier modèle architectural correspond au déploiement de type fibre jusqu'au coffret de raccordement (FTTCab, *fibre-to-the-cabinet*); le second correspond au déploiement de type fibre jusqu'au commutateur (FTTEx, *fibre-to-the-exchange*). Les paires torsadées existantes de fils d'accès métalliques non blindés servent à acheminer les signaux à destination ou en provenance des locaux d'abonné.

La Rec. UIT-T G.993.1 offre deux ou quatre trajets de données dont le débit est régi par l'opérateur du réseau et qui se composent d'un ou de deux trajets de données aval et d'un ou de deux trajets de données amont. Un seul trajet dans chaque sens peut avoir une latence élevée (avec un moindre BER à prévoir) ou avoir une latence basse (avec un plus grand BER à prévoir). Dans chaque sens, chaque paire de trajets offre un trajet de chaque type. L'on estime que la configuration à double latence constitue le minimum permettant de prendre en charge un assortiment de services suffisamment complet, bien qu'il soit possible de prendre en charge aussi bien le modèle à latence unique et programmable que le modèle à deux trajets/latences. Ces modèles impliquent que la correction d'erreur directe (FEC, *forward error correction*) sera requise pour une partie de la capacité utile et qu'un entrelacement profond sera requis pour assurer une protection adéquate contre les bruits de type impulsif.

La Rec. UIT-T G.993.1 prévoit des blocs fonctionnels séparateurs de services afin de tenir compte de l'utilisation partagée des supports physiques de transmission pour les lignes VDSL et soit le service de téléphonie classique ou l'accès de base du RNIS. L'objectif ainsi visé est d'offrir aux opérateurs de réseau la possibilité de faire évoluer leurs réseaux d'une des deux façons suivantes: remplacement complet ou superposition. La prise en charge des terminaisons de réseau (NT, *network termination*) actives dans la Rec. UIT-T G.993.1 permet de recevoir le système de transmission point à point par ligne VDSL. Elle présente également un ensemble normalisé d'interfaces utilisateur-réseau (UNI, *user network interface*) dans les locaux d'abonné. La terminaison NT offre à l'opérateur la possibilité de tester son réseau jusqu'à l'interface UNI dans les locaux d'abonné en cas d'état de panne ou lors de routines nocturnes. Le système de transmission par câblage d'abonné est hors du domaine d'application de la Rec. UIT-T 993.1.

Il est envisagé que la Rec. UIT-T G.993.1 trouve des applications dans le transport de divers protocoles. Pour chaque protocole de transport, différentes exigences fonctionnelles doivent être mises au point dans la couche de convergence de transmission propre au protocole de transport (TPS-TC, *transport protocol specific – transmission convergence layer*). La présente spécification couvre les exigences fonctionnelles pour le transport du mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*) et pour le mode de transfert par paquets (PTM, *packet transfer mode*). L'émetteur-récepteur central G.993.1 aura cependant la capacité de prendre en charge de futurs protocoles de transports complémentaires.

Le service VDSL coexistera pacifiquement sur la même paire avec les services en bande étroite. Une panne d'alimentation de la terminaison NT de la ligne VDSL ou une panne du service VDSL n'aura pas d'incidence sur d'éventuels services en bande étroite existants. Cela pourra impliquer que le filtre séparateur soit de type passif et ne nécessite pas d'alimentation extérieure afin d'assurer la séparation de fréquence des signaux VDSL et des signaux en bande étroite existants. Le service de téléphonie classique, s'il est présent, doit continuer à être alimenté à partir du nœud commutateur existant et un circuit en courant continu est requis du commutateur local au poste téléphonique client. De même, un circuit en courant continu est requis pour l'accès de base du RNIS afin d'assurer l'alimentation distante de la terminaison NT de cet accès.

Le service de téléphonie classique et le RNIS-BA ne peuvent pas encore coexister simultanément sur la même paire: les opérateurs de réseau peuvent offrir l'un ou l'autre sur une même paire de fils mais pas les deux. Les opérateurs de réseau ont la possibilité de fournir le service VDSL sur les lignes d'accès sans aucun service à bande étroite.

Il n'est pas nécessaire que la terminaison NT du service VDSL soit téléalimentée. De même une exploitation avec répéteurs n'est pas requise par le système G.993.1.

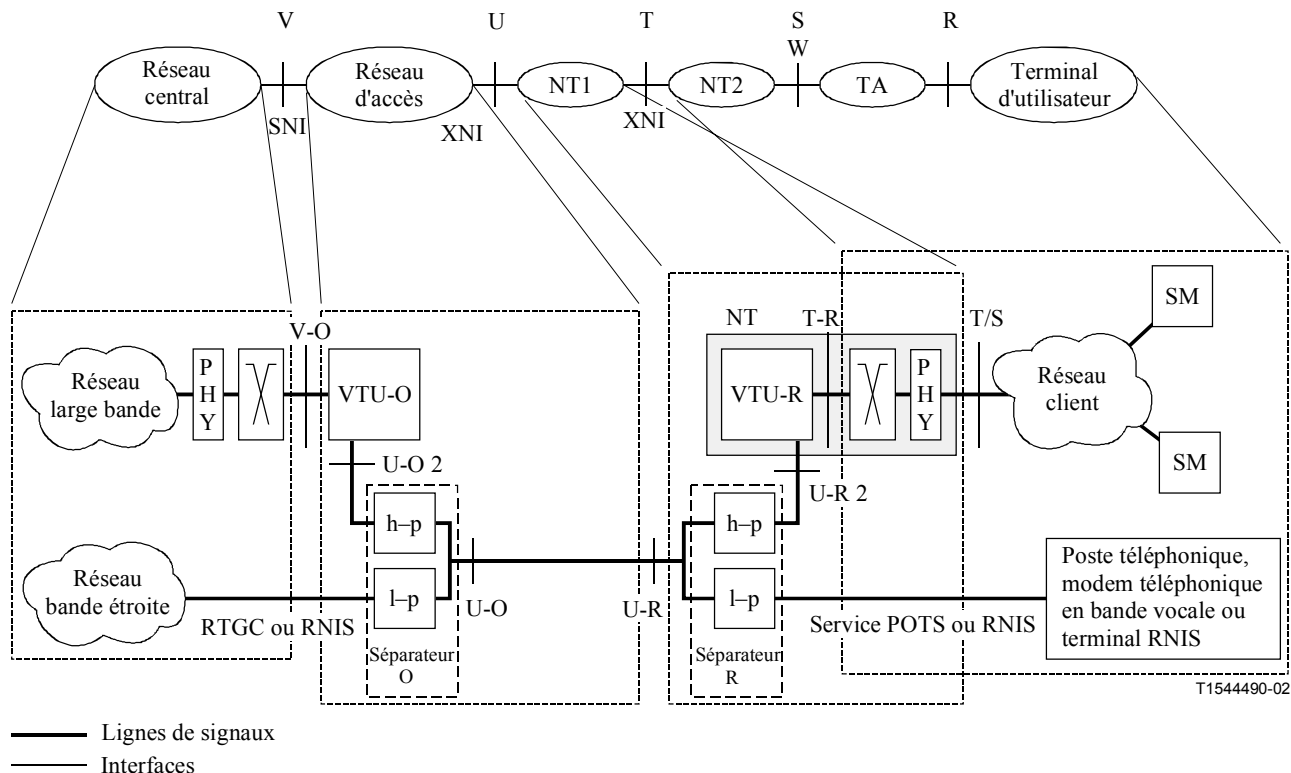


### 3) Nouveau paragraphe 6.1.1.8

Ajouter un nouveau § 6.1.1.8 comme suit:

#### 6.1.1.8 Relation avec la Rec. UIT-T G.993.1

La Figure 8 bis décrit le modèle de référence du système G.993.1 aligné sur la configuration de référence décrite dans la Figure 1.



**Figure 8 bis/G.995.1 – Modèle de référence du système G.993.1 et son alignement avec la configuration de référence générique**

Le modèle de référence du système G.993.1 montre les blocs fonctionnels qui sont nécessaires afin de décrire un système de transmission par ligne VDSL. Concernant l'alignement avec la configuration de référence générique, le réseau central peut contenir les fonctions suivantes:

- concentrateur et/ou commutateur;
- interface avec le réseau large bande et avec le réseau bande étroite.

Le réseau d'accès VDSL se compose des éléments suivants:

- bloc émetteur-récepteur VDSL – terminaison ONU (VTU-O, *VDSL transceiver unit-ONU*);
- séparateur POTS afin de séparer les voies POTS et VDSL;
- raccordement cuivre.

La terminaison VDSL-NT1 peut remplir les fonctions suivantes:

- bloc émetteur-récepteur VDSL – terminaison distante (VTU-R, *VDSL transceiver unit – remote terminal end*);
- multiplexeur/démultiplexeur;
- fonctions des couches supérieures;
- interface avec le terminal utilisateur ou avec un réseau résidentiel.

La terminaison VDSL-NT2, l'adaptateur de terminal (TA) et le terminal utilisateur peuvent avoir en partage tout ou partie des fonctionnalités de terminaison NT1.

Dans les systèmes G.993.1, les interfaces sont définies aux points de référence V, U et T: il s'agit donc des interfaces U-O, U-R, V-O et T-R.

Les interfaces U-O et U-R sont entièrement définies dans la Rec. UIT-T G.993.1. En raison de la possible asymétrie des signaux sur la ligne, les signaux transmis sont spécifiés individuellement aux points de référence U-R et U-O.

Les interfaces V-O et T-R ne sont définies qu'en termes de fonctions logiques. L'interface V-O peut se composer d'interfaces avec un ou plusieurs systèmes de commutation (en mode PTM ou ATM). L'implémentation des interfaces V-O et T-R est facultative lorsque les éléments d'interfaçage sont intégrés dans un élément commun. L'un ou l'autre des filtres passe-haut, qui font partie des séparateurs, peut être intégré dans la terminaison VTU-O ou dans la terminaison VTU-R. Dans ce cas, les interfaces U-O2 et U-R2 s'assimilent respectivement aux interfaces U-O et U-R.

L'interface T/S n'est pas définie dans la Rec. UIT-T G.993.1. La nature de la distribution des installations du client et du réseau des locaux d'abonné peut varier, par exemple dans le cas d'une liaison omnibus ou radiale, ou d'un certain type de support. Plusieurs types d'interface T-R peuvent donc être utilisés et plusieurs types d'interface T/S peuvent être fournis à partir d'une terminaison de réseau VDSL (p. ex. les fonctionnalités de type NT1 ou de type NT2).



## 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