

# UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

# G.984.2

**Amendement 1**  
(02/2006)

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

Sections numériques et systèmes de lignes numériques –  
Systèmes de transmission par ligne optique pour les  
réseaux locaux et les réseaux d'accès

---

Réseaux optiques passifs gigabitaires (G-PON):  
spécification de la couche dépendante du support  
physique

**Amendement 1: Nouvel Appendice III –  
Pratiques d'excellence industrielles pour les  
réseaux G-PON au débit de 2,488 Gbit/s aval et  
1,244 Gbit/s amont**

Recommandation UIT-T G.984.2 (2003) – Amendement 1

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

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA 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
<b>Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès</b>	<b>G.980–G.989</b>
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.984.2**

### **Réseaux optiques passifs gigabitaires (G-PON): spécification de la couche dépendante du support physique**

#### **Amendement 1**

#### **Nouvel Appendice III – Pratiques d'excellence industrielles pour les réseaux G-PON au débit de 2,488 Gbit/s aval et 1,244 Gbit/s amont**

#### **Résumé**

Le présent amendement ajoute à la Rec. UIT-T G.984.2 un nouvel appendice qui établit les bilans optiques optimaux du secteur pour le système G-PON fonctionnant à un débit de 2,488 Gbit/s vers l'aval et à un débit de 1,244 Gbit/s vers l'amont.

#### **Source**

L'Amendement 1 de la Recommandation UIT-T G.984.2 (2003) a été agréé le 17 février 2006 par la Commission d'études 15 (2005-2008) de l'UIT-T.

#### **Mots clés**

G-PON, optique.

## 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 n'avait pas 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 2006

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>
III.1 Introduction .....	1
III.2 Applications du système.....	1
III.3 Spécifications optiques.....	2
III.4 Bilan de liaison.....	3

## **Introduction**

Le présent amendement décrit les bilans de puissance optimaux recommandés pour les systèmes décrits dans la série G.984 qui fonctionnent au débit de 2,448 Gbit/s vers l'aval et au débit de 1,244 Gbit/s vers l'amont. Constituant des extensions optionnelles de la Recommandation, ces bilans rendent compte des valeurs optimales observées dans la pratique pour le système considéré ici.

## Recommandation UIT-T G.984.2

### Réseaux optiques passifs gigabitaires (G-PON): spécification de la couche dépendante du support physique

#### Amendement 1

### Nouvel Appendice III – Pratiques d'excellence industrielles pour les réseaux G-PON au débit de 2,488 Gbit/s aval et 1,244 Gbit/s amont

#### III.1 Introduction

L'intérêt généralisé pour le système G-PON fonctionnant à un débit de 2,4 Gbit/s vers l'aval et à un débit de 1,2 Gbit/s vers l'amont a rendu plus tangible la faisabilité de bilans d'affaiblissement pour ce système. Le présent appendice rend compte des meilleures pratiques des fabricants pour cette combinaison de débits.

Les écarts importants par rapport aux bilans d'affaiblissement figurant en d'autres points de la présente Recommandation sont notamment les suivants:

- bilans d'affaiblissement globaux à mi-chemin entre la classe B et la classe C;
- valeur différente de pénalité dans les conduits optiques;
- la terminaison OLT doit prendre en charge la correction FEC vers aval.

Ces écarts peuvent donner lieu à des capacités accrues pour l'exploitation des systèmes G-PON. En conséquence, les bilans contenus dans le présent appendice sont recommandés en sus de tous les autres bilans figurant dans la présente Recommandation pour le système PON fonctionnant au débit de 2,4/1,2 Gbit/s.

#### III.2 Applications du système

Le système G-PON trouve aujourd'hui deux applications principales: en tant que système tous services avec fonction de superposition vidéo (première application) et en tant que système exclusivement numérique sans fonction de superposition vidéo. Ces deux applications sont représentées schématiquement à la Figure III.1.

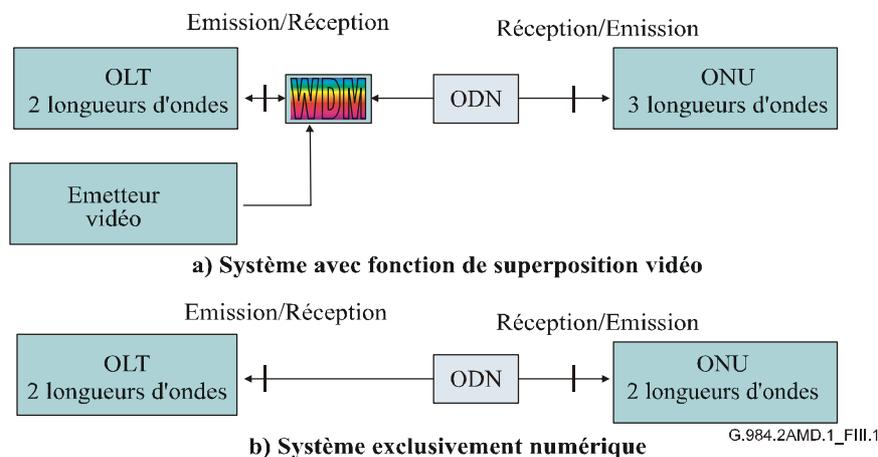


Figure III.1/G.984.2 – Applications du système G-PON

### III.3 Spécifications optiques

Les spécifications optiques des terminaisons OLT et des unités ONU sont indiquées dans le Tableau III.1. Ce Tableau indique les niveaux de puissance mesurés aux points d'interface représentés à la Figure III.1 (systèmes du type a) avec fonction de superposition vidéo et du type b) exclusivement numérique); concrètement, tout filtre WDM extérieur à la terminaison OLT ou à l'unité ONU est considéré comme faisant partie du réseau ODN. Ces spécifications sont censées s'ajouter aux spécifications analogues figurant dans le Tableau 2 dans le corps du texte de la Recommandation. Toutes les autres spécifications figurant dans d'autres parties de ce tableau demeurent applicables.

La sensibilité de l'unité ONU peut être obtenue en utilisant une photodiode APD sans correction FEC, ou une photodiode PIN avec correction FEC. Le choix de l'une ou l'autre de ces photodiodes sera fonction de l'implémentation de l'unité ONU. Le choix d'une photodiode APD apparaît comme une option qui peut être immédiatement mise en œuvre, alors que le choix d'une photodiode PIN avec correction FEC constitue une option à plus long terme dont la mise en œuvre est subordonnée à l'installation de circuits de réception plus performants. La terminaison OLT doit pouvoir prendre en charge la correction FEC vers l'aval, par sa capacité à calculer et à transmettre les octets de parité FEC dans le signal aval. Elle doit aussi pouvoir activer ou désactiver la fonctionnalité FEC vers l'aval au moyen de la commande du système d'exploitation. L'unité ONU peut optionnellement prendre en charge le décodage FEC vers l'aval et, dans certains cas, utiliser la parité FEC librement.

La pénalité dans le conduit optique n'entraîne aucune dégradation due à l'effet Raman de la longueur d'onde aval. Toute pénalité due à cet effet doit être imputée au bilan de liaison. Cependant, tout système caractérisé par un effet Raman appréciable se caractérisera également par des longueurs de fibre non négligeables. En raison du différentiel d'affaiblissement entre 1490 nm et 1310 nm, il est à prévoir que la dégradation due à l'effet Raman sera compensée par le moindre affaiblissement des fibres à 1490 nm.

**Tableau III.1/G.984.2 – Niveaux de puissance optique pour les systèmes fonctionnant au débit de 2,4 Gbit/s vers l'aval et au débit de 1,2 Gbit/s vers l'amont**

Eléments	Unité	Fibre unique
<b>Terminaison OLT:</b>		<b>Terminaison OLT</b>
Puissance moyenne injectée MIN	dBm	+1,5
Puissance moyenne injectée MAX	dBm	+5
Sensibilité minimale	dBm	-28
Surcharge minimale	dBm	-8
Pénalité dans le conduit optique aval	dB	0,5
<b>Unité ONU:</b>		<b>Unité ONU</b>
Puissance moyenne injectée MIN	dBm	+0,5
Puissance moyenne injectée MAX	dBm	+5
Sensibilité minimale	dBm	-27
Surcharge minimale	dBm	-8
Pénalité dans le conduit optique amont	dB	0,5

### III.4 Bilan de liaison

Le bilan de liaison est indiqué dans le Tableau III.2. Ce bilan s'applique à tous les composants optiques entre la terminaison OLT et l'unité ONU, y compris aux filtres WDM non intégrés pour le multiplexage des fonctions de superposition vidéo et des autres services dans la bande d'amélioration, et doit inclure toute dégradation du signal de superposition due à l'effet Raman.

**Tableau III.2/G.984.2 – Bilans d'affaiblissement pour le système G-PON**

Eléments	Unité	Fibre unique
Affaiblissement optique minimal à 1490 nm	dB	13
Affaiblissement optique minimal à 1310 nm	dB	13
Affaiblissement optique maximal à 1490 nm	dB	28
Affaiblissement optique maximal à 1310 nm	dB	28

A titre de comparaison, les bilans de la classe B+ du système B-PON recommandés dans l'Amendement 2/G.983.3 sont indiqués dans le Tableau III.3. Le bilan du système G-PON est analogue à celui du système avec fonction de superposition vidéo en ce sens qu'il prend en charge un affaiblissement minimal de 13 dB, et est analogue au bilan du système exclusivement numérique en ce sens qu'il est symétrique et qu'il prend en charge un affaiblissement maximal de 28 dB. Il est théoriquement possible qu'un système PON conforme aux bilans de la classe B+ du système B-PON ne soit pas conforme au bilan du système G-PON; toutefois, de tels cas devraient être très rares dans la base des systèmes mis en œuvre dans la pratique. Par conséquent, le bilan du système G-PON devrait être compatible avec pratiquement tous les systèmes PON mis en œuvre.

**Tableau III.3/G.984.2 – Bilans d'affaiblissement pour les systèmes B-PON de la Rec. UIT-T G.983.3/Amd. 2**

Eléments	Unité	Fibre unique
<b>Système avec fonction de superposition vidéo (OLT1-ONT)</b>		
Affaiblissement optique minimal à 1490 nm	dB	9
Affaiblissement optique minimal à 1310 nm	dB	13
Affaiblissement optique maximal à 1490 nm	dB	27
Affaiblissement optique maximal à 1310 nm	dB	29
<b>Système exclusivement numérique (OLT2-ONT)</b>		
Affaiblissement optique minimal à 1490 nm	dB	10
Affaiblissement optique minimal à 1310 nm	dB	10
Affaiblissement optique maximal à 1490 nm	dB	28
Affaiblissement optique maximal à 1310 nm	dB	28





## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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