

FIBRE OPTIQUE & RÉSEAUX TRÈS HAUT DÉBIT

Réalités
et perspectives

Éric Gangloff



Table des matières

Chapitre 1 - Le paysage des réseaux	11
I. Typologie des réseaux	11
II. Quelques clés pour comprendre les réseaux.....	14
A. La notion de débit.....	14
B. La modélisation en couches	17
C. Description des différentes couches.....	20
III. Quelques outils de traitement de signal.....	27
A. Problématique de la transmission.....	27
B. Caractérisation du signal	30
C. Caractérisation du canal de transmission	34
D. Les techniques de modulation	41
E. La qualité de transmission.....	47
Chapitre 2 - Fibre optique et multiplexage en longueur d'onde	59
I. Considérations générales.....	59
A. Historique.....	59
B. Les atouts de la fibre optique	67
C. La nature de la lumière.....	68
II. La fibre optique	70
A. Structure d'une fibre optique	70
B. La propagation de la lumière dans les fibres	71
C. Atténuation et dispersion	78
III. Emetteurs et détecteurs	92
A. Quelques rappels sur la structure de la matière	93
B. Les émetteurs	105
C. Les détecteurs.....	115
D. Le bilan de liaison	119

IV.	Mise en œuvre des liaisons sur fibres optiques	122
A.	Les fibres et les câbles	122
B.	Composants passifs : connecteurs, épissures et coupleurs	130
C.	Tests et mesures des liaisons optiques	136
V.	Le multiplexage en longueur d'onde (WDM) et les techniques associées	153
A.	Principe du multiplexage en longueur d'onde	153
B.	Les effets non linéaires	157
C.	L'amplification optique	166
D.	Les éléments de réseau optique.....	173
Chapitre 3 - Le très haut débit dans les réseaux.....		179
I.	Les réseaux d'entreprise	179
A.	Caractéristiques d'Ethernet	180
B.	Les évolutions du protocole Ethernet	183
C.	Ethernet sur fibres optiques.....	188
II.	Les réseaux dorsaux	201
A.	Collecte et transport	201
B.	Les exigences de la classe opérateur	205
C.	Les réseaux historiques : PDH et SDH.....	207
D.	L'Ethernet de classe opérateur.....	221
E.	Le réseau de transport optique (OTN)	225
III.	Les réseaux d'accès.....	231
A.	Le cuivre et le DSL	232
B.	Les réseaux FTTH (Fiber To The Home).....	247
IV.	Les réseaux d'initiative publique (RIP).....	276
A.	Aux origines de l'intervention publique	276
B.	Les réseaux RIP-1G (collecte)	278
C.	Les réseaux RIP 2G - Le déploiement FTTH.....	280

Exercices	293
I. Exercices du chapitre 1	294
A. Exercices du chapitre 1 (énoncés)	294
B. Exercices du chapitre 1 (corrigés)	299
II. Exercices du chapitre 2	303
A. Exercices du chapitre 2 (énoncés)	303
B. Exercices du chapitre 2 (corrigés)	309
III. Exercices du chapitre 3	312
A. Exercices du chapitre 3 (énoncés)	312
B. Exercices du chapitre 3 (corrigés)	329
Glossaire	339
Sources – Références bibliographiques	343
I. Bibliographie	343
II. Sites internet	344
III. Recommandations internationales (UIT-T)	344