



Maxime Maiman

2-00 124

MANUELS INFORMATIQUES MASSON

Télécoms et réseaux

MASSON 

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	XIII
INTRODUCTION À LA QUATRIÈME ÉDITION	XV
AUTOFORMATION GÉNÉRALE	XVII

PREMIÈRE PARTIE TÉLÉCOMS

CHAPITRE 1 — CONCEPTS TÉLÉCOMS	3
1. L'INFORMATION	3
1.1. Quantification	3
1.2. Forme	4
2. LE CODAGE	4
2.1. Téléinformatique	5
2.1.1. Codage en bande de base	6
2.1.2. Codage par transposition de fréquence (modulation)	8
2.2. Télécommunication et télédiffusion	9
2.2.1. Codage par modulation	9
2.2.2. Codage par numérisation	9
En résumé, les divers cas possibles	11
3. LA TRANSMISSION	11
3.1. Transmission série ou parallèle	12
3.1.1. Transmission série	12
3.1.2. Transmission parallèle	12
3.2. Modes de transmission	14
3.2.1. Transmission synchrone	14
3.2.2. Transmission asynchrone	15
3.3. Dialogue et sens de transmission	16
3.3.1. Liaisons en mode simplex	16
3.3.2. Liaison en mode semi-duplex (« half-duplex »)	17
3.3.3. Liaison en mode duplex intégral (« full-duplex »)	17
3.3.4. Choix	17
3.4. Cadence de transmission des informations	17
3.4.1. Débit de transmission d'un canal	18
3.4.2. Capacité de transmission d'un canal	20
3.4.3. Application au canal téléphonique	20
3.5. Contrôle de la transmission	21
3.5.1. Bit et caractère de parité (VRC et LRC)	22
3.5.2. Correction automatique	23
3.5.3. Contrôle par redondance cyclique (CRC)	23
3.6. Optimisation de la transmission	23

3.6.1. Multiplexage et concentration	23
3.6.2. Compression et sécurité	24
CONCLUSION	24
AUTOFORMATION 1	25
CHAPITRE 2 — LE RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATION	27
INTRODUCTION	27
1. L'ORGANISATION DU RÉSEAU	27
1.1. Mise en communication	28
1.2. La numérotation	30
1.3. Les fonctions	30
2. LA FONCTION COMMUTATION	31
2.1. L'aiguillage et la mise en relation	32
2.2. Matériels de commutation	34
2.3. Trafic téléphonique	34
2.3.1. Modèle d'Erlang	35
2.3.2. Efficacité de trafic	36
2.3.3. Niveau de service	36
3. LA FONCTION TRANSPORT ET DISTRIBUTION	37
3.1. L'installation d'abonné	37
3.2. Les câbles de transport et les répartiteurs	37
4. LA FONCTION TRANSMISSION	39
4.1. Les supports de transmission	39
4.1.1. La paire symétrique	39
4.1.2. Le coaxial	39
4.1.3. La fibre optique	39
4.1.4. Le faisceau hertzien	40
4.1.5. Le satellite géostationnaire	40
4.2. Les systèmes de transmission	40
4.2.1. Circuits téléphoniques	41
4.2.2. Circuits en bande de base	41
4.2.3. Circuits large bande	41
4.2.4. Circuits numériques MIC	42
5. ÉVOLUTION DU RÉSEAU VERS LE RNIS	43
5.1. Accès au RNIS	44
5.2. Groupements fonctionnels et points d'accès	45
5.3. Interface et protocoles	46
CONCLUSION	47
AUTOFORMATION 2	48
CHAPITRE 3— SERVICES ET RÉSEAUX TÉLÉCOMS	51
1. PANORAMA DES SERVICES OFFERTS	51
2. CHOIX TECHNIQUE D'UN SERVICE	52
3. INTENSITÉ DE TRAFIC	53
4. ACTIVITÉ DE LA LIAISON	53
5. ILLUSTRATION	55
5.1. Application réservation	55
5.2. Application de transfert de fichiers	55
6. RÉCAPITULATION	56
7. CHOIX ÉCONOMIQUE D'UN SERVICE	57
8. AUTRES CRITÈRES DE CHOIX	58
9. RÉSEAUX PRIVÉS	59
10. TEMPS DE RÉPONSE D'UN SERVEUR	59
11. DISPONIBILITÉ D'UN SYSTÈME	63
12. STRUCTURE DE FIABILITÉ	64

CONCLUSION	66
AUTOFORMATION 3	67
CHAPITRE 4 — DE LA TÉLÉINFORMATIQUE AUX RÉSEAUX	71
1. LA TÉLÉINFORMATIQUE	71
2. LIAISON TÉLÉINFORMATIQUE	71
2.1. L'ETTD (Equipement Terminal de Traitement de Données)	72
2.2. L'ETCD (Equipement Terminal de Circuit de Données)	73
2.2.1. Adaptateurs de terminaux RNIS	74
2.2.2. Adaptateurs ou codeurs en bande de base	75
2.2.3. Codeurs par transposition de fréquence ou modem	75
2.3. Les circuits de télécommunications	76
3. LA LIAISON MULTIPOINT	76
4. RÉSEAU DE DONNÉES	77
4.1. Efficacité d'une liaison réseau	77
4.2. Classification des réseaux	79
4.3. Techniques de commutation	79
4.3.1. Commutation de circuits	80
4.3.2. Commutation de messages	80
4.3.3. Commutation de paquets	80
4.4. Réseaux à commutation de paquets	81
4.4.1. Services en mode connecté	81
4.4.2. Services en mode non connecté	81
4.5. Autres techniques de commutation	82
4.5.1. Relais de trame	82
4.5.2. ATM	82
4.6. Contrôles de flux et de congestion	82
4.6.1. Politique à seuil	83
4.6.2. Pré-allocation	83
4.6.3. Contrôle de congestion	83
4.7. Contrôle de routage	84
4.8. Adressage	84
4.8.1. L'adressage hiérarchique	84
4.8.2. L'adressage global	85
CONCLUSION	85
AUTOFORMATION 4	86

DEUXIÈME PARTIE

ARCHITECTURE OSI

CHAPITRE 5 — ARCHITECTURE OSI	91
1. LES SYSTÈMES ET LES ENVIRONNEMENTS	91
2. NOTIONS FONDAMENTALES	93
3. DESCRIPTION DES COUCHES	93
4. SERVICE ET PROTOCOLES	94
5. MODÈLE GÉNÉRAL D'UNE COUCHE	95
6. PRIMITIVES DE SERVICE	96
7. ÉTABLISSEMENT D'UNE CONNEXION OSI	99
8. SERVICES SANS CONNEXION	101
9. MÉCANISMES OSI	101
CONCLUSION	103
AUTOFORMATION 5	105

CHAPITRE 6 — LA COUCHE PHYSIQUE	107
1. FONCTIONS ET OBJECTIFS	107
2. INTERFACES PHYSIQUES ET RÉSEAUX	107
3. L'INTERFACE RS232C	110
4. CONTRÔLE DE L'INTERFACE PHYSIQUE	110
4.1. 1 ^{re} phase : établissement	112
4.2. 2 ^e Phase : initialisation	115
4.3. 3 ^e Phase : phase de transmission	118
4.4. 4 ^e Phase : phase de libération	118
5. APPEL AUTOMATIQUE	118
6. L'INTERFACE PHYSIQUE X21	120
6.1. Procédure d'établissement/libération	120
6.2. Phase de transfert	122
6.3. X21 Bis	122
7. INTERFACES PHYSIQUES DE NUMERIS-RNIS	124
7.1. Les accès et les trames	124
CONCLUSION	127
AUTOFORMATION 6	130
CHAPITRE 7 — LA COUCHE LIAISON	131
1. SERVICES ET PROTOCOLES DE LIAISON	131
2. PROCÉDURES EN MODE DE BASE	132
2.1. Supervision	133
2.2. Format des blocs transmis	133
2.3. Synchronisation	134
2.4. Reprise	134
2.5. Exploitation en multipoint	134
3. PROTOCOLES DE LIAISON ISO/CCITT	136
3.1. Structures des trames HDLC	136
3.2. Trame HDLC-LAPB	137
3.2.1. États de liaison, transparence et décodage	142
3.2.2. Contrôle de la liaison HDLC-LAPB	144
3.2.3. Sessions HDLC-LAPB	146
3.3. Illustration	148
3.4. Trame HDLC/LAPD	151
3.4.1. Allocation des TEI	153
3.4.2. Primitives et interactions	153
3.5. Analyse trames HDLC	156
CONCLUSION	156
AUTOFORMATION 7	160
CHAPITRE 8 — LA COUCHE RÉSEAU	163
1. SERVICES ET PROTOCOLES RÉSEAU	163
2. CIRCUITS VIRTUELS ET VOIES LOGIQUES	165
3. ADRESSAGE	167
4. SEGMENTATION	167
5. VIE D'UN CIRCUIT VIRTUEL	169
6. LES TYPES DE PAQUETS X25	170
6.1. Paquets d'établissement (Entrants/Sortants)	171
6.1.1. Partie adresse	171
6.1.2. Partie champ de facilités	172
6.1.3. Partie données d'appel	172
6.2. Paquets de libération	172
6.3. Paquets de données et de supervision	174
6.4. Réinitialisation et reprise	175

6.5. Paquets d'interruption	175
7. ACCÈS INDIRECTS SYNCHRONES À UN RÉSEAU X25	178
8. ACCÈS ASYNCHRONE À UN RÉSEAU X25	179
8.1 Dialogue X28	181
8.2 Dialogue X29	182
9. APPLICATION — X25 ET TRANSPAC	183
9.1 Accès synchrone	184
9.2 Accès asynchrone	184
10. RNIS — LA COUCHE RÉSEAU	184
10.1. Commande des appels	187
10.1.1 Commande des appels en mode paquet	189
11. IP : INTERNETWORK PROTOCOL	190
11.1 Internet protocol (IP)	190
11.2. Structure IPDU (DoD)	191
11.3. Structure IPDU (ISO 8473)	193
11.3.1. Partie fixe	193
11.3.2. Partie variable	195
12. ANALYSE DE TRACE	195
CONCLUSION	197
AUTOFORMATION 8	198
CHAPITRE 9 — LA COUCHE TRANSPORT	203
1. SERVICES DE TRANSPORT	203
2. COMPOSANTE DE LA COUCHE DE TRANSPORT	205
3. RÉSEAU ET CLASSES DE TRANSPORT	207
4. TRANSPORT ISO ET TPDU	208
4.1. Structure générale d'une TPDU	208
4.2. TPDU d'établissement	209
4.3. TPDU de libération	211
4.4. TPDU de données normales	213
4.5. TPDU accusé de réception données normales	213
4.6. TPDU de données prioritaires et accusés de réception	214
4.7. TPDU DE REJET	215
4.8. TPDU D'ERREUR	215
4.9. Dialogue et traces de transport	216
5. AUTRES PROTOCOLES DE TRANSPORT	218
5.1. Structure de l'en-tête TCP	219
5.2. En-tête UDP	222
5.3. Illustration TCP-IP	222
CONCLUSION	223
AUTOFORMATION 9	224
CHAPITRE 10 — LA COUCHE SESSION	229
1. FONCTIONNALITÉS	229
2. SYNCHRONISATION ET ACTIVITÉS	231
3. RESYNCHRONISATION	232
4. PROFILS ET SESSIONS	233
5. PRIMITIVES ET PROTOCOLE DE SESSION	233
CONCLUSION	235
AUTOFORMATION 10	236
CHAPITRE 11 — LA COUCHE PRÉSENTATION	237
1. COMPACTAGE / COMPRESSION	237
1.1. Codes de Huffman	238

1.2. Codage de la longueur en ligne	239
2. SÉCURITÉ	2240
2.1. Cryptage des données	240
2.1.1 — Code par substitution	241
2.1.2. Codage par transposition	242
2.1.3. Codage DES/DEA	243
3. PERFORMANCE D'UNE LIAISON DE DONNÉES CRYPTÉE AU NIVEAU LAPB	243
4. PRÉSENTATION OSI	244
4.1. ASN-1	246
4.1.1 — Principaux types primitifs ASN-1	246
4.1.2 — Types constructeurs ASN-1	246
4.1.3 — Autres types	246
4.2 — SYNTAXE DE TRANSFERT	247
CONCLUSION	248
AUTOFORMATION 11	249
CHAPITRE 12 — LA COUCHE APPLICATION	251
1. LA COUCHE APPLICATION	251
2. LES ASE	253
3. APPLICATION : MESSAGERIE	254
4. FTAM	257
5. APPLICATIONS TCP-IP	257
AUTOFORMATION 12	260

TROISIÈME PARTIE RÉSEAUX ET SERVICES

CHAPITRE 13 — SNA	263
1. SOUS-DIVISIONS DE SNA	263
2. UTILISATEURS FINALS (EU) ET UNITÉS LOGIQUES (LU)	263
3. LES UNITÉS PHYSIQUES (PU)	265
3.1. Le nœud principal	266
3.2. Le nœud contrôleur de communication	266
3.3. Le nodal	267
3.4. Le nœud contrôleur de grappe (« cluster »)	267
4. LES UNITÉS LOGIQUES (LU)	268
5. LE SSCP (SYSTEM SERVICE CONTROL POINT)	268
6. NŒUDS SNA	268
7. SNA — LES COUCHES ET LES PROTOCOLES	271
7.1. Services de présentation	272
7.2. La couche Data Flow Control (DFC)	274
7.3. La couche Transmission Control (TC)	276
7.4. Le contrôle Path Control (PC)	276
7.5. Les contrôles liaison et physique	280
8. REQUÊTES SNA	280
9. COMMUNICATION ENTRE NAU	282
10. SNA ET X25	284
10.1. Adaptation SNA-X25	285
10.2. X25-NPSI	286
10.3. Contenu des paquets X25/SNA	286
10.3.1. Cas de LLC2 (PSH)	286
10.3.2. Cas de LLC3 (QLLC)	286

10.3.3. Cas de LLC5 (PAD)	287
III. SNA ET OSI	287
12. ÉVOLUTION DE SNA	287
13. ILLUSTRATION	289
IV. AUTRES ARCHITECTURES PROPRIÉTAIRES	290
14.1. DSA	290
14.2. DNA	291
CONCLUSION	291
AUTOFORMATION 13	292
CHAPITRE 14 — RÉSEAUX LOCAUX D'ENTREPRISE	295
1. RÉSEAUX DE DIFFUSION	295
1.1. Méthodes de compétition	295
1.2. Méthodes d'élection	296
1.2.1. Consultation	296
1.2.2. Sélection	296
2. RÉSEAUX LOCAUX D'ENTREPRISE	296
2.1. Réseaux en étoile	297
2.2. Réseaux en bus	298
2.3. Réseaux en anneau	298
3. LES CONTRÔLES D'ACCÈS	299
3.1. CSMA	299
3.2. Token-ring ou jeton non adressé	301
3.3. Jeton sur bus ou Jeton adressé	302
4. PERFORMANCES DES RÉSEAUX LOCAUX	305
4.1. Réseaux CSMA-CD	305
4.2. Token ring	306
5. COMPOSANTES PHYSIQUES ET NORMALISATION	306
6. INTERCONNEXION DE RÉSEAUX HÉTÉROGÈNES	308
CONCLUSION	312
AUTOFORMATION 14	314
CHAPITRE 15 — TÉLÉMATIQUE ET SERVICES	317
1. TÉLÉPHONIE ET RADIOTÉLÉPHONIE	317
2. LE VIDÉOTEX	318
2.1. Le vidéotex interactif	318
2.2. Le vidéotex diffusé (ou télétexte)	319
3. LA BUREAUTIQUE	321
3.1. L'ordinateur individuel	321
3.2. La télécopie	322
3.3. Messagerie électronique	322
4. L'IMAGERIE	322
4.1. Visiophonie	323
4.2. Télévision	323
5. LA TÉLÉCONFÉRENCE	324
5.1. L'audioconférence	324
5.2. La visioconférence	325
6. RÉSEAUX À VALEUR AJOUTÉE (R.V.A.) ET E.D.I	326
7. AUTRES DOMAINES : MONÉTIQUE — DOMOTIQUE	326
CONCLUSION	326
AUTOFORMATION 15	327

ANNEXES

ANNEXE A — APPROCHE DE LA PLANIFICATION RÉSEAU	331
A.1. BESOINS DES UTILISATEURS	332
A.2. SPÉCIFICATIONS SYSTÈMES ET CAHIER DES CHARGES	332
A.3. OFFRES INDUSTRIELLES ET ÉTAT DE L'ART	333
A.4. OPTIMISATION	333
ANNEXE B — APPROCHE DE L'ADMINISTRATION/GESTION DES RÉSEAUX	335
B.1. ACTIVITÉS D'ADMINISTRATION	335
B.2. FACTEURS CRITIQUES ET DÉMARCHE D'ADMINISTRATION	335
B.3. OUTILS D'ADMINISTRATION/GESTION	336
B.4. PRINCIPES D'ADMINISTRATION/GESTION	336
ANNEXE C — CODAGE & ABAQUE	341
BIBLIOGRAPHIE	347
PRINCIPAUX SIGLES	349
INDEX	361