

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
<hr/>	
2. GÉNÉRALITÉS	5
1. RÔLES DES RÉSEAUX	5
1.1. Objectifs techniques	5
1.2. Objectifs utilisateurs	6
2. DIFFÉRENTS TYPES DE RÉSEAUX	7
2.1. Les réseaux locaux	7
2.2. Les réseaux métropolitains	10
2.3. Les réseaux longue distance	10
<hr/>	
3. FONCTIONNEMENT THÉORIQUE D'UN RÉSEAU	13
1. NOTION DE COUCHES	13
2. SERVICES	14
2.1. Définitions	15
2.2. Modes de communication	16
2.2.1. Le mode connecté	17
2.2.2. Le mode sans connexion	17
2.3. Primitives	18
3. REMARQUES	18
<hr/>	
4. MODÈLES DE RÉFÉRENCE	21
1. LE MODÈLE OSI	21
1.1. Introduction	21
1.2. Le modèle de référence	21
1.3. La couche physique	23
1.4. La couche liaison de données	23
1.5. La couche réseau	24

1.6. La couche transport	25
1.7. La couche session	26
1.8. La couche présentation	26
1.9. La couche application	26
2. LE MODÈLE TCP/IP	27
2.1. Le modèle de référence	27
2.2. La couche hôte-réseau	28
2.3. La couche Internet	28
2.4. La couche transport	29
2.5. La couche application	29
2.6. Encapsulation des données	30
3. LE MODÈLE ATM	31
3.1. L'ATM	31
3.2. La couche physique	32
3.3. La couche ATM	32
3.4. La couche d'adaptation à l'ATM	32
4. COMPARAISON DES MODÈLES OSI, TCP/IP et ATM	33
<hr/>	
5. LA COUCHE PHYSIQUE	35
1. MODES D'EXPLOITATION	35
2. PRINCIPES DE TRANSMISSION	36
2.1. Transmission en bande de base	36
2.1.1. Description	36
2.1.2. Le code NRZ	38
2.1.3. Le code Manchester	38
2.1.4. Le code Manchester différentiel	39
2.1.5. Le code de Miller	39
2.2. Définitions	40
2.2.1. Valence d'une voie	40
2.2.2. Moment élémentaire	40
2.2.3. Vitesse de modulation	41
2.2.4. Débit binaire	41
2.2.5. Temps de transmission	42
2.3. Modulation et démodulation	42
2.3.1. Principe	42
2.3.2. Notion de signal	43
2.3.3. Bande passante	44
2.3.4. Loi de Nyquist	44
2.3.5. Théorème de Shannon	44
2.3.6. Norme V21 : modulation par saut de fréquence	45
2.3.7. Norme V22 : modulation par saut de phase	46
2.3.8. Norme V29 : modulation par saut de phase et d'amplitude	47
2.3.9. Multiplexage	48
2.3.10. Modems	49
2.3.11. Les technologies DSL	51
3. SUPPORTS DE TRANSMISSION	55
3.1. Le câble électrique à paires torsadées	56
3.1.1. Caractéristiques	56
3.1.2. Les différentes catégories	58
3.1.3. Les standards de brochage 568A et 568B	60

3.2. Les câbles coaxiaux	62
3.2.1. Le câble coaxial RG 58	62
3.2.2. Le câble coaxial RG 11	63
3.2.3. Le câble coaxial large bande	63
3.3. La fibre optique	64
3.3.1. Fibres multimodes à saut d'indice	65
3.3.2. Fibres multimodes à gradient d'indice	65
3.3.3. Fibres monomodes	66
3.4. Les réseaux sans fil	66
3.4.1. Principe	66
3.4.2. Ondes radio	68
3.4.3. Ondes infrarouges	68
3.4.4. Ondes lumineuses	69
3.5. Les courants porteurs en ligne	69
3.5.1. Présentation	69
3.5.2. Fonctionnement	70
3.5.3. Intégration dans une installation électrique	71
4. EXERCICES	71
5. CORRIGÉS	73

6. LA COUCHE LIAISON DE DONNÉES	77
1. CONSTITUTION DES TRAMES	78
2. COMMUTATION	80
2.1. Définitions	80
2.1.1. ETTD et ETCD	80
2.1.2. Commutateur	81
2.1.3. Taux de connexion	81
2.1.4. Taux d'activité	82
2.2. Méthodes de commutation	82
2.2.1. Commutation de circuits	82
2.2.2. Commutation de messages	83
2.2.3. Commutation de paquets	85
2.2.4. Commutation temporelle asynchrone	87
3. GESTION DES ERREURS DE TRANSMISSION	88
3.1. Détection	88
3.1.1. Bit de parité	89
3.1.2. Code CRC	89
3.2. Correction	91
4. GESTION DES ACQUITTEMENTS	91
4.1. Problèmes d'erreurs	91
4.2. Protocole attente/réponse	92
4.3. Transmission avec anticipation : retransmission en continu	93
4.4. Transmission avec anticipation : retransmission sélective	94
5. LE PROTOCOLE PPP	95
6. EXERCICES	96
7. CORRIGÉS	100

7. LA SOUS-COUCHE DE CONTRÔLE D'ACCÈS AU SUPPORT	109
1. LES MÉTHODES D'ACCÈS AU SUPPORT	110
1.1. Méthodes sans collision	110
1.1.1. Allocation centralisée	110
1.1.2. Méthode Bit-Map	111
1.1.3. Allocation distribuée	111
1.2. Méthodes avec collisions	112
1.2.1. Méthodes ALOHA	112
1.2.2. Méthode CSMA 1-persistant	113
1.2.3. Méthode CSMA non persistant	114
1.2.4. Méthode CSMA/CD	115
1.2.5. Méthode RTS/CTS	116
2. LES NORMES DE RÉSEAUX	117
2.1. La norme 802.3 et l'architecture Ethernet	118
2.1.1. Description	118
2.1.2. L'architecture Ethernet	120
2.1.3. Éléments actifs Ethernet	122
2.1.4. Connexions de hubs et règle des 5, 4, 3	125
2.2. La norme 802.3u et l'architecture Fast Ethernet	126
2.2.1. Spécifications	126
2.2.2. Les éléments actifs Fast Ethernet	128
2.2.3. L'architecture 100BaseVG	128
2.3. La norme 802.3z et l'architecture Gigabit Ethernet	129
2.4. La norme 802.3ae et l'architecture 10 Gigabits Ethernet	131
2.5. La norme 802.4 et l'architecture Token Bus	132
2.6. La norme 802.5 et l'architecture Token Ring	134
2.6.1. Description	135
2.6.2. L'architecture Token Ring	136
2.7. La norme 802.6	137
2.8. La norme 802.11 et les architectures sans fil Wifi	138
2.8.1. Les spécifications 802.11	139
2.8.2. Les évolutions de 802.11	141
2.9. La norme 802.15 et l'architecture Bluetooth	142
2.10. La norme 802.16 et l'architecture WiMax	143
2.10.1. Le WiMax fixe	143
2.10.1. Le WiMax mobile	144
2.11. La norme FDDI	145
2.12. La norme Frame Relay	146
2.13. Le système GSM	147
2.13.1. Fonctionnement	147
2.13.2. Évolutions	148
3. LES VLAN	149
3.1. Principe	149
3.2. Marquage	152
3.3. Qualité de service	153
4. LES PONTS	154
4.1. Principe	154
4.2. Pare-flamme	154

5. EXERCICES	156
6. CORRIGÉS	157
<hr/>	
8. LA COUCHE RÉSEAU	163
1. ROUTAGE	163
1.1. Datagramme ou circuit virtuel	163
1.2. Principe de routage	164
1.3. Algorithmes	165
1.3.1. Routage par inondation	165
1.3.2. Routage du plus court chemin	166
1.3.3. Routage à vecteur de distance	167
1.3.4. Routage hiérarchique	167
1.3.5. Routage dans les réseaux sans fil	168
2. LE PROTOCOLE IP	170
2.1. Le datagramme IP	171
2.2. L'adressage IP	174
2.3. Les masques de sous-réseau	178
2.4. Les sur-réseaux	179
2.5. La notation CIDR	180
2.6. Le routage IP : RIP	182
2.7. Les protocoles ARP et RARP	185
2.8. Exemple d'une interconnexion de réseaux IP	186
2.9. Le service DHCP	187
2.10. IPv6	188
2.10.1. Limites d'IPv4	188
2.10.2. Apports d'IPv6	189
2.10.3. Adresses IPv6	190
2.11. IPsec	193
2.11.1. Authentification	193
2.11.2. Intégrité et chiffrement	194
2.11.3. Mode transport ou mode tunnel	194
3. EXERCICES	195
4. CORRIGÉS	200
<hr/>	
9. LA COUCHE TRANSPORT	209
1. GESTION D'UNE CONNEXION	210
1.1. Identification des extrémités	210
1.2. Établissement d'une connexion	211
1.3. Transmission des données	212
1.4. Déconnexion	213
2. QUALITÉ DE SERVICE	213
3. MULTIPLEXAGE	214
4. LES PROTOCOLES TCP, UDP ET ICMP	215
4.1. Le protocole TCP	215
4.2. Le protocole UDP	217
4.3. Le protocole ICMP	218

10. LA COUCHE APPLICATION	221
1. LA COMMUNICATION	222
1.1. SMTP : le courrier électronique	222
1.1.1. Les adresses électroniques	222
1.1.2. Les protocoles SMTP et POP3	223
1.2. NNTP : les nouvelles (<i>News</i>)	225
1.3. EFnet : les canaux de discussion	226
1.4. Talk	227
2. FTP : LE TRANSFERT DE FICHIERS	228
3. LA PRISE DE COMMANDE À DISTANCE	229
3.1. Le protocole TELNET	229
3.2. Le protocole SSH	231
4. HTTP : LE WEB	233
4.1. La toile	233
4.2. Clients et serveurs	233
4.3. Le protocole HTTP	234
4.4. Le DNS	234
4.4.1. Objectifs	234
4.4.2. Nom de domaine totalement qualifié	235
4.4.3. Résolution	235
4.4.4. Structures des tables	237
4.5. Traitement d'une requête HTTP	238
4.5.1. Phase 1 : Connexion et gestion de l'adressage IP	238
4.5.2. Phase 2 : Mise en place de la connexion TCP	239
4.5.3. Phase 3 : Affichage de la page Web	240
4.6. Le Web 2.0	241
5. L'ADMINISTRATION : PING ET SNMP	242
5.1. Le modèle d'administration	242
5.2. L'utilitaire ping	244
5.3. Le protocole SNMP	246
6. LA SÉCURITÉ : SSL / TLS	248
7. EXERCICES	249
8. CORRIGÉS	250
<hr/> INDEX	<hr/> 253