

ITMAX



2 livres en 1

Théorie & Pratique

3^{ème} édition

Réseaux Informatiques

Notions fondamentales
et Administration sous Windows ou Linux

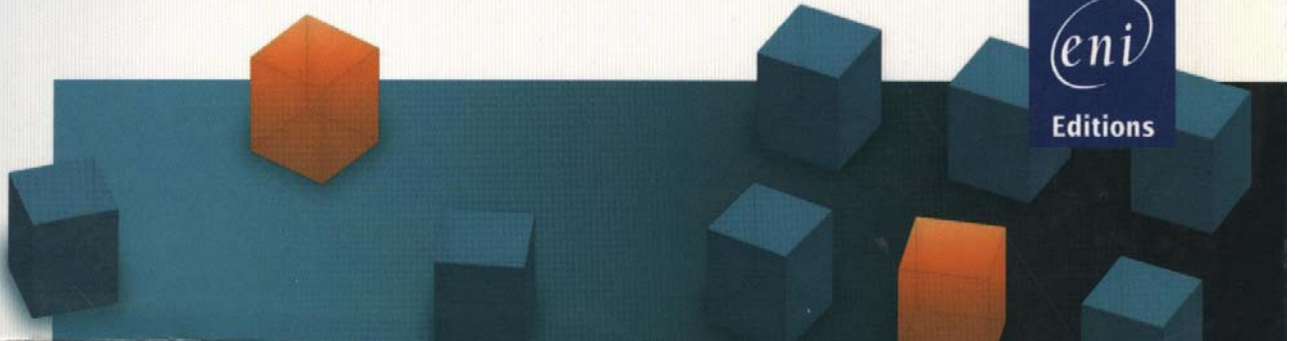
Théorie et TP corrigés
près de 23 H
de mise en pratique

José DORDOIGNE

Téléchargement
www.editions-eni.fr



eni
Editions



Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.editions-eni.fr>

Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **RI6RES** dans la zone de recherche et validez.
Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Avant-propos

Chapitre 1

Présentation des concepts réseau

1.	Historique	15
1.1	Débuts de l'informatique réseau	15
1.1.1	L'informatique centralisée	15
1.1.2	Le premier réseau informatique à grande échelle	16
1.1.3	Le développement d'une norme de fait : TCP/IP	17
1.1.4	L'informatique répartie	17
1.2	Réseaux hétérogènes	18
1.3	Réseaux informatiques actuels	19
2.	Principaux éléments d'un réseau	20
2.1	Point de vue logiciel	20
2.1.1	Principes	20
2.1.2	Définitions	20
2.1.3	Le système d'exploitation réseau	21
2.2	Point de vue matériel	26
2.2.1	L'interconnexion	26
2.2.2	Les protocoles de communication	26
3.	Technologie des réseaux	27
3.1	Définition d'un réseau informatique	27
3.2	Topologies de réseaux informatiques	27
3.2.1	Le réseau personnel	27
3.2.2	Le réseau local	28
3.2.3	Le réseau métropolitain	28
3.2.4	Le réseau étendu	28
3.3	Partage des ressources	28
3.3.1	Les services de fichiers	29
3.3.2	Les services de gestion électronique de documents	32
3.3.3	Les services de base de données	33
3.3.4	Les services d'impression	33
3.3.5	Les services de messagerie et de travail collaboratif	34

2 Réseaux informatiques

Notions fondamentales

3.3.6	Les services d'application	35
3.3.7	Les services de stockage	36
3.3.8	Les services de sauvegarde	44
3.3.9	Les protocoles de réplication entre baies	47
3.3.10	WAAS et compression de flux	48
3.4	Virtualisation	50
3.4.1	Introduction	50
3.4.2	Quelques notions de virtualisation	50
3.4.3	Solutions de virtualisation types	53
3.4.4	Synthèse des technologies de virtualisation	55
3.5	Cloud computing	57
4.	Plan de continuité d'activité	60
4.1	Disponibilité	60
4.1.1	La fiabilisation lors du stockage	60
4.1.2	La fiabilisation des échanges	61
4.2	Confidentialité	62
4.2.1	La sécurisation du système de fichiers	62
4.2.2	La sécurisation des échanges	63
4.3	Redondance des données	64
4.3.1	La tolérance de panne	64
4.3.2	Le miroir de disques	66
4.3.3	Le miroir de contrôleurs et de disques	66
4.3.4	Les agrégats par bandes avec parité	67
4.3.5	La neutralisation des secteurs défectueux	70
4.4	Solutions de redondance serveur	70
4.4.1	La tolérance de panne	70
4.4.2	La répartition de charge réseau	71
4.5	Stratégie de sauvegardes	72
4.5.1	La sauvegarde complète	73
4.5.2	La sauvegarde incrémentale	73
4.5.3	La sauvegarde différentielle	74
4.6	Continuité et reprise d'activité en cas de sinistre	74
4.6.1	Les principes	74
4.6.2	Le plan de continuité d'activité (PCA)	75
4.6.3	Le plan de reprise d'activité (PRA)	75

Chapitre 2**Normalisation des protocoles**

1. Modèle OSI	77
1.1 Principes	78
1.2 Communication entre couches	78
1.3 Encapsulation et modèle OSI	79
1.4 Protocoles	82
1.5 Rôle des différentes couches	83
1.5.1 La couche Physique	83
1.5.2 La couche Liaison (ou Liaison de données)	83
1.5.3 La couche Réseau	83
1.5.4 La couche Transport	84
1.5.5 La couche Session	84
1.5.6 La couche Présentation	85
1.5.7 La couche Application	85
2. Approche pragmatique du modèle en couches	85
2.1 Niveau 1 - couche Physique	86
2.2 Niveau 2 - couche Liaison de données	86
2.3 Niveau 3 - couche Réseau	89
2.3.1 Les principes	89
2.3.2 L'adressage logique	89
2.3.3 La sortie du réseau logique	91
2.3.4 La transmission du datagramme sur l'inter-réseau	92
2.3.5 L'aiguillage du datagramme sur le routeur	94
2.4 Niveau 4 - couche Transport	96
2.4.1 Le mode connecté TCP	96
2.4.2 Le mode non connecté UDP	97
2.5 Niveau 5 et supérieurs	97
3. Normes et organismes	98
3.1 Types de normes	98
3.2 Quelques organismes de normalisation pour le réseau	98
3.2.1 American National Standards Institute (ANSI)	99
3.2.2 Union internationale des télécommunications (UIT)	99
3.2.3 Electronic Industries Alliance (EIA)	101
3.2.4 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	101
3.2.5 ISO	102
3.2.6 Internet Engineering Task Force (IETF)	102

Chapitre 3

Transmission des données couche Physique

1. Rôle d'une interface réseau	105
1.1 Principes	105
1.2 Préparation des données	105
2. Options et paramètres de configuration	106
2.1 Adresse physique	106
2.2 Interruption	108
2.3 Adresse d'entrée/sortie	109
2.4 Adresse de mémoire de base	109
2.5 Canal DMA (Direct Memory Access)	109
2.6 Bus	109
2.6.1 Le bus PCI (Peripheral Component Interconnect)	110
2.6.2 Le bus PC Card	111
2.6.3 Le bus USB	112
2.6.4 Le bus IEEE 1394	115
2.7 Connecteurs de câble réseau	116
2.7.1 Le connecteur RJ45	116
2.7.2 Le connecteur BNC	117
2.7.3 Les connecteurs fibre optique	117
2.8 Débits	119
2.9 Autres interfaces réseau	119
3. Amorçage à partir du réseau	120
3.1 Principes	120
3.2 Protocoles	120
3.2.1 La liaison entre adresse physique et logique	120
3.2.2 Le protocole BOOTP	121
3.2.3 Le protocole DHCP	121
3.2.4 PXE	121
4. Codage des données	122
4.1 Types de données et signaux	122
4.1.1 Le signal analogique	122
4.1.2 Le signal numérique	123
4.1.3 Les utilisations	123
4.2 Codage des données	123
4.2.1 Le codage des données numériques en signaux analogiques ..	124
4.2.2 Le codage des données numériques en signaux numériques ..	125
4.2.3 Les codages en ligne	125

- 4.2.4 Les codages complets 126
- 4.3 Multiplexage de signaux 126
 - 4.3.1 Le système bande de base 126
 - 4.3.2 Le système large bande 127
 - 4.3.3 Le multiplexage 127
- 5. Conversion des signaux. 128
 - 5.1 Définitions 128
 - 5.2 Modem 129
 - 5.3 Codec. 130
- 6. Supports de transmission 131
 - 6.1 Supports limités 131
 - 6.1.1 La paire torsadée 131
 - 6.1.2 Le câble coaxial 136
 - 6.1.3 La fibre optique 138
 - 6.1.4 Les critères de choix des différents médias. 140
 - 6.2 Supports non limités 141
 - 6.2.1 L'infrarouge 141
 - 6.2.2 Le laser 141
 - 6.2.3 Les ondes radio terrestres 142
 - 6.2.4 Les ondes radio par satellites. 142

Chapitre 4
Éléments logiciels de communication

- 1. Configuration de la carte réseau. 143
 - 1.1 Configuration matérielle 143
 - 1.2 Configuration logicielle 143
 - 1.3 Spécifications NDIS et ODI. 146
- 2. Installation et configuration du pilote de carte réseau 147
 - 2.1 Principes 147
 - 2.2 Utilisation d'un outil fourni par le constructeur 147
 - 2.3 Utilisation du système d'exploitation 149
 - 2.3.1 Sous Windows 8.1 ou Windows Server 2012 R2. 149
 - 2.3.2 Sous Linux Red Hat. 150
 - 2.3.3 Sous Mac OS X 154
 - 2.3.4 Sur un smartphone Android 156
- 3. Pile de protocoles 162

6 Réseaux informatiques

Notions fondamentales

4.	Détection d'un problème réseau	163
4.1	Connectique physique réseau	163
4.1.1	Le type de câble	163
4.1.2	Le type de composants	164
4.2	Configuration logicielle réseau	165

Chapitre 5

Architecture réseau et interconnexion

1.	Topologies	167
1.1	Principes	167
1.2	Topologies standards	167
1.2.1	Le bus	167
1.2.2	L'étoile	167
1.2.3	L'anneau	168
1.2.4	L'arbre	169
1.2.5	Les topologies dérivées	169
1.2.6	Le cas des réseaux sans fil	170
2.	Choix de la topologie réseau adaptée	171
3.	Gestion de la communication	172
3.1	Sens de communication	172
3.1.1	Le mode simplex	172
3.1.2	Le mode half-duplex	172
3.1.3	Le mode full-duplex	172
3.2	Types de transmission	173
3.3	Méthodes d'accès au support	173
3.3.1	La contention	173
3.3.2	L'interrogation (polling)	174
3.3.3	Le jeton passant	175
3.4	Techniques de commutation	176
3.4.1	La commutation de circuits	176
3.4.2	La commutation de messages	176
3.4.3	La commutation de paquets	176
4.	Interconnexion de réseaux	178
4.1	Principes	178
4.2	Composants d'interconnexion et modèle OSI	178

4.3	Description fonctionnelle des composants	179
4.3.1	Le répéteur	179
4.3.2	Le pont	180
4.3.3	Le commutateur.	186
4.3.4	Le routeur.	192
4.3.5	La passerelle	204
4.4	Choix des matériels de connexion appropriés.	204
4.4.1	Le répéteur	204
4.4.2	Le pont	205
4.4.3	Le commutateur.	205
4.4.4	Le routeur.	205
4.4.5	La passerelle	205

Chapitre 6

Couches basses des réseaux locaux

1.	Couches basses et IEEE	207
1.1	Différenciation des couches	207
1.2	IEEE 802.1	208
1.3	IEEE 802.2	208
1.3.1	Les principes de Logical Link Control (LLC)	208
1.3.2	Les types de service	208
2.	Ethernet et IEEE 802.3.	209
2.1	Généralités.	209
2.2	Caractéristiques de couche Physique.	209
2.2.1	Les spécificités d'Ethernet	210
2.2.2	Les spécificités de Fast Ethernet	214
2.2.3	Le gigabit Ethernet.	215
2.2.4	Le 10 gigabit Ethernet	217
2.2.5	Le 100 gigabit Ethernet	218
2.2.6	Récapitulatif.	218
2.3	En-tête de trame Ethernet	219
3.	Token Ring et IEEE 802.5	220
3.1	Configuration du réseau.	220
3.2	Autoreconfiguration de l'anneau	223
4.	Wi-Fi et IEEE 802.11	223
4.1	Présentation	223

8 Réseaux informatiques

Notions fondamentales

4.2	Normes de couche Physique.....	224
4.2.1	802.11b.....	224
4.2.2	802.11a.....	225
4.2.3	802.11g.....	225
4.2.4	802.11n.....	225
4.2.5	802.11ac.....	226
4.3	Matériels.....	227
4.3.1	La carte réseau.....	227
4.3.2	L'équipement d'infrastructure.....	227
4.3.3	Les périphériques Wi-Fi.....	228
4.4	Architecture.....	229
4.5	Sécurisation.....	230
4.5.1	WPA.....	230
4.5.2	WPA2.....	231
4.6	Usages.....	232
4.7	En-tête de trame Wi-Fi.....	232
5.	Bluetooth et IEEE 802.15.....	233
5.1	Historique.....	233
5.2	Standardisation.....	234
5.3	Réseau Bluetooth.....	235
5.4	Classes d'équipement.....	236
6.	Autres technologies.....	236
6.1	Autres standards de l'IEEE.....	236
6.1.1	802.16.....	237
6.1.2	802.17.....	237
6.1.3	802.18.....	238
6.1.4	802.19.....	238
6.1.5	802.21.....	238
6.1.6	802.22.....	238
6.1.7	802.24.....	238
6.2	Infrared Data Association (IrDA).....	239
6.2.1	Le protocole IrDA DATA.....	239
6.2.2	Le protocole IrDA CONTROL.....	241
6.3	Courant porteur en ligne (CPL).....	241
6.3.1	Les principes.....	241
6.3.2	Le fonctionnement.....	242

Chapitre 7**Protocoles des réseaux MAN et WAN**

1.	Interconnexion du réseau local.	245
1.1	Usages du réseau téléphonique	245
1.2	Réseau numérique à intégration de services (RNIS)	246
1.2.1	Les principes.	246
1.2.2	Le rapport au modèle OSI	247
1.2.3	Les types d'accès disponibles.	247
1.3	Ligne spécialisée (LS)	248
1.3.1	Les principes.	248
1.3.2	Les débits	248
1.4	Techniques xDSL	249
1.4.1	Les principes.	249
1.4.2	Les différents services	249
1.4.3	Les offres "quadruple play"	251
1.5	Câble public.	252
1.6	WiMAX.	253
1.6.1	La boucle locale radio.	253
1.6.2	La solution WiMAX.	253
1.7	Réseaux cellulaires	254
1.7.1	Les principes.	254
1.7.2	Les débuts.	255
1.7.3	L'évolution vers le transport de données	256
1.7.4	Les nouvelles générations de téléphonie cellulaire.	257
1.8	Fiber Distributed Data Interface (FDDI)	260
1.8.1	Les principes.	260
1.8.2	La topologie	261
1.8.3	Le fonctionnement	261
1.9	Asynchronous Transfer Mode (ATM)	262
1.9.1	Les principes.	262
1.9.2	Le relais de cellule	263
1.9.3	La régulation du trafic.	263
1.9.4	Les types de services	264
1.9.5	La topologie et les débits.	264
1.10	Synchronous Optical Network (SONET) et Synchronous Digital Hierarchy (SDH).	265
1.10.1	L'historique.	265
1.10.2	Les caractéristiques de SDH	265
1.10.3	Les débits	266

1.11	X.25	266
1.12	Relais de trame	268
1.13	MPLS	269
1.13.1	Origine	269
1.13.2	Les principes	270
1.13.3	Le circuit virtuel et l'étiquetage	270
1.13.4	Le routage	271
2.	Accès distant et réseaux privés virtuels	271
2.1	Utilisation et évolution	271
2.2	Protocole d'accès distant	272
2.3	Réseau privé virtuel	272
2.3.1	L'établissement de la connexion	272
2.3.2	L'authentification	273
2.3.3	Le chiffrement	273
2.4	Les clients légers et l'accès distant	274

Chapitre 8**Protocoles des couches moyennes et hautes**

1.	Principales familles de protocoles	275
1.1	IPX/SPX	275
1.1.1	L'historique	275
1.1.2	Les protocoles	275
1.2	NetBIOS	276
1.2.1	L'historique	276
1.2.2	Les principes	276
1.2.3	Les noms NetBIOS	277
1.3	TCP/IP	279
1.3.1	L'historique	279
1.3.2	La suite de protocoles	280
1.3.3	Le rapport au modèle OSI	280
1.3.4	L'adoption en entreprise	281
2.	Protocole IP version 4	281
2.1	Principes	281
2.2	Adressage	282
2.2.1	L'adresse IPv4	282
2.2.2	Le masque	282
2.2.3	Les classes d'adresses	283
2.2.4	Les adresses privées	285
2.2.5	Les adresses APIPA	285

2.3	L'adressage sans classe	285
2.3.1	Les principes	285
2.3.2	La notation CIDR	286
2.3.3	Le rôle du masque en réseau	287
2.3.4	La décomposition en sous-réseaux	291
2.3.5	La factorisation des tables de routage	297
3.	Protocole IP version 6	299
3.1	Introduction	299
3.2	Principes	299
3.3	Structure d'une adresse IP	300
3.3.1	Catégories d'adresses	300
3.3.2	Portée d'une adresse	301
3.3.3	Adresse unicast	301
3.3.4	Formalisme	302
3.3.5	Identifiant EUI-64	304
3.3.6	Adresses réservées	305
3.3.7	Décomposition des plages par l'IETF	307
3.3.8	Découpage des catégories	309
3.3.9	Autoconfiguration des adresses IPv6	313
3.4	Tunnels	315
3.4.1	Introduction	315
3.4.2	Types de tunnels	316
3.5	Organismes d'attribution d'adresses	320
3.6	En-tête IPv6	321
4.	Autres protocoles de couche Internet	323
4.1	Internet Control Message Protocol (ICMP)	323
4.2	Internet Group Management Protocol (IGMP)	325
4.3	Address Resolution Protocol (ARP) et Reverse Address Resolution Protocol (RARP)	325
4.4	Internet Protocol Security (IPsec)	326
4.5	Liste des numéros de protocoles de couche Internet	327
5.	Voix sur IP (VoIP)	328
5.1	Principes	328
5.2	Quelques définitions importantes	328
5.3	Avantages	330
5.4	Fonctionnement	331
5.4.1	Le protocole H323	331
5.4.2	Les éléments terminaux	331
5.4.3	Les applications	332

6.	Protocoles de transport TCP et UDP	333
6.1	Transmission Control Protocol (TCP).....	333
6.2	User Datagram Protocol (UDP)	333
7.	Couche applicative TCP/IP.....	334
7.1	Services de messagerie.....	334
7.1.1	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)	334
7.1.2	Post Office Protocol 3 (POP3).....	335
7.1.3	Internet Message Access Protocol (IMAP).....	336
7.2	Services de transfert de fichier	337
7.2.1	HyperText Transfer Protocol (HTTP)	337
7.2.2	File Transfer Protocol (FTP) et Trivial FTP (TFTP).....	339
7.2.3	Network File System (NFS)	341
7.3	Services d'administration et de gestion réseau	343
7.3.1	Domain Name System (DNS).....	343
7.3.2	Dynamic Host Configuration Protocol v.4 (DHCPv4)	352
7.3.3	Telnet	360
7.3.4	Network Time Protocol (NTP).....	361
7.3.5	Simple Network Management Protocol (SNMP)	364

Chapitre 9**Principes de sécurisation d'un réseau**

1.	Compréhension du besoin en sécurité	371
1.1	Garanties exigées.....	371
1.2	Dangers encourus	371
1.2.1	La circulation des données.....	371
1.2.2	Les protocoles Réseau et Transport	372
1.2.3	Les protocoles applicatifs standards	373
1.2.4	Les protocoles de couches basses.....	373
1.2.5	Le risque au niveau logiciel	373
2.	Outils et types d'attaques	374
2.1	Ingénierie sociale.....	374
2.2	Écoute réseau.....	375
2.3	Analyse des ports	375
2.4	Codes malveillants	376
2.5	Programmes furtifs	377

3.	Notions de sécurisation sur le réseau local	379
3.1	Services de la sécurité	379
3.1.1	Le contrôle d'accès au système	379
3.1.2	La gestion des habilitations	379
3.1.3	L'intégrité	380
3.1.4	La non-répudiation	380
3.2	Authentification	380
3.2.1	L'identification	381
3.2.2	L'authentification par mot de passe	384
3.2.3	L'authentification avec support physique	384
3.2.4	L'authentification par caractéristique humaine	385
3.3	Confidentialité	386
3.3.1	Le chiffrement à clés symétriques	386
3.3.2	Le chiffrement à clés asymétriques	387
3.4	Protection des données utilisateur	389
3.4.1	Protection de l'amorçage du disque	390
3.4.2	Chiffrement des disques locaux	394
3.4.3	Chiffrement des disques USB	396
4.	Sécurisation de l'interconnexion de réseaux	397
4.1	Routeur filtrant	397
4.2	Translateur d'adresse	398
4.3	Pare-feu	399
4.4	Proxy	400
4.5	Zone démilitarisée	400

Chapitre 10

Dépannage du réseau

1.	Méthode d'approche	403
2.	Exemples de diagnostic de couches basses	404
2.1	Matériels	404
2.1.1	Le testeur de câbles	404
2.1.2	Le réflectomètre	405
2.1.3	Le voltmètre	406
2.2	Analyse de trames	406
2.3	Autres problèmes avec Ethernet	407
2.3.1	L'unicité d'adresse MAC	407
2.3.2	La configuration physique de la carte réseau	407
2.3.3	Les paramètres de communication	407

2.4	IPX et Ethernet	408
2.5	Autres problèmes avec Token Ring	408
2.5.1	Le conflit de configuration	408
2.5.2	La configuration de la carte Token Ring	408
2.5.3	La connexion aux équipements	409
2.6	Autres problèmes avec FDDI	409
3.	Utilisation des outils TCP/IP adaptés	410
3.1	Principes	410
3.2	Exemples d'utilisation des outils	410
3.2.1	arp	410
3.2.2	ping	412
3.2.3	tracert/traceroute	413
3.2.4	ipconfig/ifconfig	414
3.2.5	netstat	416
3.2.6	nbtstat	418
3.2.7	nslookup	420
4.	Outils d'analyse des couches hautes	422
4.1	Analyse de requêtes applicatives	422
4.2	Analyse de requêtes web	423

Annexes

1.	Conversion du décimal (base 10) vers le binaire (base 2)	427
1.1	Vocabulaire utilisé	427
1.2	Conversion à partir de la base 10	427
2.	Conversion du binaire (base 2) vers le décimal (base 10)	429
3.	Conversion de l'hexadécimal (base 16) vers le décimal (base 10)	430
4.	Conversion de l'hexadécimal (base 16) vers le binaire (base 2)	431
5.	Glossaire	432

Index	449
-------------	-----