

téléinformatique

**transport et traitement de l'information
dans les réseaux et systèmes
téléinformatiques et télématiques**

5

C. MACCHI, J.-F. GUILBERT
et **treize co-auteurs**

**Publié sous la direction
du CNET et de l'ENST**

DUNOD

informatique

Table des matières détaillée

Avant-propos de cette nouvelle édition	V
Préface	VII
Introduction	XXIII
Guide de lecture	XXX
<i>Chapitre 1. — Nature des informations à échanger</i>	1
1.1. <i>Introduction</i>	1
1.2. <i>Codage des informations</i>	2
1.2.1. Codes et alphabets	2
1.2.2. Principes de codage	3
1.2.3. Le code Baudot et le code DCB	5
1.2.4. Le code n° 5 du CCITT (ASCII)	6
1.2.5. Extensions des codes à 7 et 8 bits	11
1.2.6. Code TELETEX	18
1.2.7. Code VIDEOTEX	23
1.2.8. Le code EBCDIC	28
1.2.9. Transmission en ligne	29
1.2.10. Caractères, mots, blocs et messages	31
1.3. <i>Modes de transmission</i>	32
1.3.1. Suites de données synchrones ou asynchrones	32
1.3.2. Circuit de données	37
1.4. <i>Conclusion</i>	41
<i>Bibliographie</i>	41
<i>Chapitre 2. — Supports des télécommunications</i>	42
2.1. <i>Description fonctionnelle du réseau de télécommunications</i>	42
2.1.1. Généralités	42
2.1.2. Le réseau téléphonique	43
2.2. <i>La transmission</i>	44
2.2.1. Les réseaux urbains	44
2.2.2. Le réseau interurbain analogique	45
2.2.3. Transmission numérique et multiplexage temporel	49
2.2.4. Les liaisons internationales	52
2.3. <i>Commutation et signalisation</i>	53
2.3.1. Les fonctions du commutateur	53
2.3.2. Les différents modes de signalisation	54

XII *Table des matières détaillée*

2.3.3.	Aperçu sur le trafic et le dimensionnement	55
2.3.4.	Les différentes familles de commutateurs	56
2.4.	<i>Défauts et limitations du réseau analogique</i>	57
2.4.1.	Filtrage dû à la ligne	57
2.4.2.	Le bruit	61
2.4.3.	Les écarts de fréquence	62
2.4.4.	Distorsion non linéaire	62
2.4.5.	Sauts et scintillation de phase	62
2.4.6.	Echos et microcoupures	63
2.5.	<i>Utilisation du réseau pour la transmission de données</i>	64
2.5.1.	Réseau commuté et lignes spécialisées	64
2.5.2.	Lignes spécialisées : qualité normale, qualité supérieure, lignes multipoints	65
2.5.3.	Lignes à large bande	69
2.6.	<i>Le réseau TELEX</i>	70
2.6.1.	Description sommaire du réseau	70
2.6.2.	Les classes de service	71
2.7.	<i>Le réseau TELECOM 1</i>	71
2.7.1.	Architecture générale	71
2.7.2.	Les services offerts	73
2.7.3.	Le réseau satellite	77
2.7.4.	Le réseau terrestre	78
2.7.5.	Fonctionnement du système AMRT	80
2.8.	<i>Intégration progressive des réseaux : le RNIS</i>	82
2.8.1.	Objectif et définitions	82
2.8.2.	Intégration téléphone/données	84
2.9.	<i>Conclusion</i>	88
	<i>Bibliographie</i>	89
	 Chapitre 3. — Transmission physique des données	90
3.1.	<i>Généralités</i>	90
3.1.1.	Ligne de transmission	91
3.1.2.	L'ETCD émetteur	91
3.1.3.	L'ETCD récepteur	95
3.1.4.	Modem	97
3.1.5.	Interfaces	97
3.2.	<i>Transmission en bande de base</i>	98
3.2.1.	Généralités	98
3.2.2.	Méthodes de codage	100
3.2.3.	ETCD récepteur et problèmes des interférences	104
3.2.4.	Conclusion	111
3.3.	<i>Transmission par transposition en fréquence</i>	113
3.3.1.	Transmission par modulation d'amplitude	113
3.3.2.	Transmission par modulation de phase	124
3.3.3.	Transmission par modulation de fréquence	127

3.4. Récepteurs adaptatifs	132
3.4.1. Préambule	132
3.4.2. Généralités sur le filtrage adaptatif	134
3.4.3. Annulation d'écho	136
3.4.4. Egalisation	138
3.4.5. Conclusion	139
3.5. Modems standardisés	139
3.5.1. Généralités	139
3.5.2. Description succincte des modems standardisés	140
3.6. Jonction modem-terminal	150
3.6.1. Généralités	150
3.6.2. Aspects fonctionnels	152
3.6.3. Aspects électriques	156
3.6.4. Procédures d'établissement des communications	158
3.7. Les multiplexeurs	161
3.7.1. Introduction	161
3.7.2. Multiplexage et concentration	162
3.7.3. Structure et caractéristiques d'un multiplexeur	163
3.7.4. Multiplexage en fréquence. Télégraphie harmonique	166
3.7.5. Multiplexage temporel par caractères	167
3.7.6. Multiplexeurs temporels par bits	171
3.7.7. Multiplexage temporel statistique	173
3.7.8. Synchronisation d'un réseau	177
3.7.9. Possibilités liées à l'administration de réseau	178
3.7.10. Particularités de la transmission à l'aide de multiplexeurs	181
3.7.11. Conclusion	182
3.8. Autres équipements utiles à l'exploitation des liaisons	184
3.9. Conclusion	184
Bibliographie	185
Chapitre 4. — Protection contre les erreurs en téléinformatique	188
4.1. Introduction	188
4.1.1. Généralités	188
4.1.2. Classification des codes	190
4.1.3. Exemples simples de codes	191
4.1.4. Définitions générales	192
4.2. Codes linéaires	194
4.2.1. Définitions	193
4.2.2. Propriétés	194
4.3. Codes cycliques	196
4.3.1. Définition	196
4.3.2. Propriétés	196
4.3.3. Mise en œuvre du codage et du décodage	199
4.3.4. Caractérisation des codes cycliques	201
4.3.5. Codes cycliques raccourcis	202
4.3.6. Codes BCH	202

4.4. Codes polynomiaux	203
4.5. Protection contre les erreurs indépendantes	205
4.5.1. Capacité de détection d'erreurs des codes polynomiaux	206
4.5.2. Choix des paramètres d'un code	206
4.6. Protection contre les paquets d'erreurs	208
4.6.1. Détection	208
4.6.2. Correction	208
4.6.3. Entrelacement	209
4.7. Les codes convolutionnels en téléinformatique	210
4.8. Correction d'erreurs par retransmission	210
4.8.1. Retransmission avec arrêt et attente	211
4.8.2. Retransmission continue. Retransmission à répétition sélective	213
4.8.3. Comparaison des méthodes de retransmission	215
4.9. Conclusion	216
Bibliographie	217
Chapitre 5. — Transport sur une liaison de données. Réseaux locaux	218
5.1. Définition et propriétés d'une liaison de données	218
5.1.1. Définition de la liaison de données	218
5.1.2. Configuration de la liaison	219
5.1.3. Supports de transmission	220
5.1.4. Mode d'exploitation de la liaison	221
5.1.5. Caractéristiques d'une liaison de données	221
5.2. Introduction aux procédures de commande de liaisons de données	222
5.2.1. Définition	222
5.2.2. Fonctions d'une procédure de commande	222
5.2.3. Formation d'une liaison de données	229
5.2.4. Fonctionnement et gestion d'une liaison de données	232
5.2.5. Les phases d'une procédure	237
5.3. Exemples de procédures de commande pour transmission asynchrone ...	239
5.3.1. Caractérisation	239
5.3.2. Exemple de procédure télégraphique pour circuits spécialisés	239
5.4. Exemples de procédures synchrones	242
5.4.1. Introduction	242
5.4.2. Procédures synchrones basées sur le caractère	242
5.4.3. Procédures synchrones basées sur l'élément binaire : HDLC	251
5.5. Principes de mise en œuvre d'une procédure de commande	263
5.5.1. Rappel des fonctions à réaliser	263
5.5.2. Répartition des fonctions	263
5.6. Spécification et choix des procédures de commande	265
5.6.1. Paramètres à considérer	265
5.6.2. Efficacité et rendement	265
5.7. Réseaux locaux	266
5.7.1. Notion de réseau local	266

5.7.2.	La normalisation des réseaux locaux	267
5.7.3.	La méthode d'accès CSMA/CD	269
5.7.4.	La méthode d'accès à jeton sur bus	277
5.7.5.	La méthode d'accès à jeton sur boucle	283
5.8.	<i>Conclusion</i>	294
	<i>Bibliographie</i>	294
 Chapitre 6. — Transport dans un réseau. Modèle OSI		297
6.1.	<i>Introduction</i>	297
6.2.	<i>Système téléinformatique et transport de l'information</i>	297
6.2.1.	Définitions	297
6.2.2.	Configurations des systèmes téléinformatiques	298
6.2.3.	Valeur ajoutée aux liaisons de données par les équipements informatiques	298
6.3.	<i>Architecture des systèmes téléinformatiques</i>	302
6.3.1.	Notions d'activité, d'entité et ressources	302
6.3.2.	Partage des ressources entre activités	302
6.3.3.	Problèmes généraux de l'allocation des ressources	304
6.3.4.	Coopération entre entités, structurations des activités	306
6.3.5.	Le modèle de Référence OSI : concepts généraux	312
6.3.6.	Les sept couches du Modèle OSI	315
6.3.7.	Séparation des fonctions de transport et de traitement	316
6.4.	<i>La fonction de transport dans un système téléinformatique</i>	318
6.4.1.	Services de transport	318
6.4.2.	Architecture de l'activité de transport	318
6.4.3.	Adressage	321
6.4.4.	Allocation des ressources de transport	324
6.4.5.	Contrôle d'erreurs	324
6.4.6.	Contrôle de flux	325
6.4.7.	Fragmentation-réassemblage, groupage-dégroupage	326
6.4.8.	Séquencement	326
6.4.9.	Acheminement	326
6.4.10.	Contrôle de congestion	328
6.4.11.	Sécurité, protection	331
6.4.12.	Observations, mesures	332
6.5.	<i>Exemple de mise en œuvre</i>	332
6.5.1.	CYCLADES	333
6.5.2.	ARPANET	337
6.5.3.	European Informatics Network (EIN)	339
6.5.4.	EURONET	339
6.5.5.	TELENET	339
6.6.	<i>Le réseau TRANSPAC et ses interfaces</i>	340
6.6.1.	Historique	340
6.6.2.	Architecture du réseau et des commutateurs	340
6.6.3.	Services offerts	343
6.6.4.	Fonctions d'exploitation	345

6.6.5. Principes de fonctionnement interne	346
6.6.6. Routage	347
6.6.7. Interface d'accès en mode paquet : X25 et X32	349
6.6.8. Interface d'accès en mode caractère : le PAD et les normes X3/X28/X29	361
6.7. <i>Les normes OSI des couches 1 à 4</i>	364
6.7.1. Les services des couches 1 à 4	365
6.7.2. Les protocoles des couches 1 à 3	366
6.7.3. Le protocole de transport OSI	366
<i>Bibliographie</i>	372

2^e PARTIE : Traitement de l'information

<i>Chapitre 7. — Fonctions de base des systèmes informatiques</i>	376
7.1. <i>Introduction</i>	376
7.2. <i>Rappels sur la structure d'un système</i>	377
7.2.1. Traitement	377
7.2.2. Stockage de l'information et accès aux données	379
7.3. <i>Mécanismes d'exécution</i>	380
7.3.1. Description fonctionnelle	380
7.3.2. Réalisation des primitives liées à la gestion des processus	385
7.4. <i>Gestion de la mémoire</i>	389
7.4.1. Description fonctionnelle	389
7.4.2. Réalisation de la gestion mémoire	393
7.5. <i>Echanges d'information et accès aux données</i>	398
7.6. <i>Systèmes de fichiers et méthodes d'accès aux fichiers et bases de données</i>	401
7.7. <i>Les caractéristiques des méthodes d'accès aux réseaux</i>	404
7.7.1. Généralités	404
7.7.2. Les méthodes d'accès à la transmission	404
7.7.3. Les méthodes d'accès de niveau session	406
7.7.4. Méthode d'accès de niveau présentation	409
7.7.5. Services de niveau application	409
7.8. <i>Exemples de réalisation</i>	411
7.8.1. Système Bull DPS 7	411
7.8.2. Exemple du système UNIX	415
7.9. <i>Conclusion</i>	417
<i>Bibliographie</i>	418
<i>Chapitre 8. — Applications téléinformatiques et bureautiques</i>	420
8.1. <i>Introduction</i>	420
8.2. <i>Classification des modes de télétraitement</i>	421
8.3. <i>La saisie de données</i>	422
8.4. <i>Le traitement par lots</i>	423

8.5. <i>Le traitement en temps partagé</i>	426
8.6. <i>Interrogation de bases de données</i>	427
8.7. <i>La gestion de transactions</i>	428
8.7.1. Définitions et but	428
8.7.2. Exemple	429
8.7.3. Services fournis aux programmes transactionnels utilisateurs	430
8.7.4. Exécution des transactions	431
8.7.5. Gestion des données	432
8.7.6. Incidents et reprises	432
8.7.7. Exploitation	433
8.7.8. Distribution des transactions sur un réseau	434
8.8. <i>Messagerie et courrier électronique</i>	437
8.8.1. Fonctions d'un service messagerie	437
8.8.2. La normalisation en messagerie	440
8.8.3. Exemples de services de messagerie	446
8.9. <i>La bureautique</i>	450
8.9.1. Les produits bureautiques	450
8.9.2. Les applications bureautiques	452
8.9.3. Extensions des architectures de réseaux pour la bureautique	455
8.10. <i>La productique</i>	458
8.11. <i>Conclusion</i>	461
<i>Bibliographie</i>	461
Chapitre 9. — Equipements terminaux	464
9.1. <i>Introduction</i>	464
9.2. <i>Tentative de classification des terminaux</i>	465
9.2.1. Terminaux en mode caractère	465
9.2.2. Terminaux en mode bloc	465
9.2.3. Terminaux en mode paquet	466
9.2.4. Terminaux télématiques	467
9.2.5. Terminaux multifonctions	467
9.2.6. Terminaux spécialisés	467
9.3. <i>Les principaux éléments des terminaux écran-clavier</i>	468
9.3.1. L'écran	468
9.3.2. Les claviers	469
9.3.3. Les équipements de communication	470
9.3.4. L'ergonomie des terminaux	470
9.3.5. Les standards du marché	471
9.4. <i>Le vidéotex</i>	472
9.4.1. Les terminaux vidéotex	473

XVIII *Table des matières détaillée*

9.4.2.	Les services d'accès Télétel	478
9.4.3.	Les systèmes vidéotex étrangers	480
9.5.	<i>Les terminaux spécialisés</i>	482
9.5.1.	Les terminaux graphiques	482
9.5.2.	Les terminaux bancaires	488
9.5.3.	Les terminaux de traitement par lots	491
9.6.	<i>Gestion des protocoles de présentation</i>	493
9.6.1.	Place des terminaux dans une architecture de réseau	493
9.6.2.	Conformité aux normes de présentation	494
9.6.3.	Indépendance terminal-Programme d'application	495
9.6.4.	Indépendance des applications vis-à-vis des réseaux	496
9.6.5.	La présentation TELETEX	496
9.7.	<i>La carte à microprocesseur</i>	497
9.7.1.	Description de la carte à microprocesseur	497
9.7.2.	La carte à microprocesseur et la sécurité de l'information	498
9.7.3.	Exemple de mise en œuvre	499
9.8.	<i>Conclusion : Terminaux multifonctions</i>	502
	<i>Bibliographie</i>	504

3^e PARTIE : Organisation et conception des systèmes téléinformatiques

<i>Chapitre 10. — Architecture des systèmes téléinformatiques</i>	506
10.1. <i>Classification des fonctions : le modèle OSI</i>	506
10.1.1. Séparation du transport et du traitement	506
10.1.2. Fonctions de session	507
10.1.3. Fonctions de présentation	509
10.1.4. Fonctions d'applications	510
10.2. <i>Les quatre étapes de l'évolution des systèmes téléinformatiques</i>	510
10.2.1. Etape 1 : connexion directe des terminaux à l'ordinateur central ...	511
10.2.2. Etape 2 : apparition des concentrateurs	512
10.2.3. Etape 3 : apparition des frontaux	516
10.2.4. Etape 4 : les réseaux d'ordinateurs	519
10.3. <i>Architel, architecture pour les services télématiques</i>	520
10.3.1. Les objectifs d'ARCHITEL	520
10.3.2. Les protocoles ARCHITEL et les normes OSI	521
10.3.3. ARCHITEL et le Télétex	522
10.3.4. ARCHITEL et la Messagerie	523
10.3.5. ARCHITEL et le contexte européen	524

10.4. L'architecture DSA de BULL	527
10.4.1. Les objectifs de DSA	527
10.4.2. DSA : une architecture de systèmes ouverts	528
10.4.3. La couche DSA « présentation » et l'architecture DPA	530
10.4.4. La couche DSA « application » pour les applications informatiques traditionnelles	533
10.4.5. La couche DSA « application » pour les applications bureautiques .	536
10.4.6. Les produits DSA	541
10.5. L'architecture SNA d'IBM	546
10.5.1. Introduction	546
10.5.2. Organisation d'un réseau SNA	547
10.5.3. Réseau ou sous-système de transport SNA	552
10.5.4. Structure et fonctions des NAU (Network Adressable Units)	559
10.5.5. Services TC (Transmission Control)	562
10.5.6. Services DFC (Data Flow Control)	564
10.5.7. Services FMD (Function Management Data)	565
10.5.8. Sessions LU-LU	572
10.5.9. Nœud SNA et nœuds produits	576
10.5.10. Interconnexion de réseaux SNA	586
10.5.11. Architectures SNADS, DIA, DCA	589
10.5.12. Evolution prévisible de l'architecture SNA	603
10.6. Autres exemples	611
10.6.1. Cyclades	611
10.6.2. Le programme européen ESPRIT/IES	611
Bibliographie	613
Chapitre 11. — Gestion d'un système téléinformatique	617
11.1. Introduction	617
11.2. Principes d'exploitation et de maintenance	618
11.2.1. Fonctions de l'exploitation	618
11.2.2. Exploitation et maintenance	619
11.2.3. Moyens d'exploitation	619
11.2.4. Méthodes d'exploitation	621
11.3. Performances d'un système téléinformatique	623
11.3.1. Définitions	623
11.3.2. Mesure des performances	624
11.3.3. Maintien et amélioration des performances	625
11.4. Statistiques. Comptabilité	627
11.4.1. Statistiques	627
11.4.2. Comptabilité	628
11.5. Exemple d'organisation et d'outils de gestion	629
11.5.1. L'administration dans le cadre du modèle OSI	629

XX *Table des matières détaillée*

11.5.2.	L'administration dans l'architecture DSA	631
11.5.3.	Gestion de réseau SNA	634
11.5.4.	Systèmes autonomes de gestion de réseau	643
11.5.5.	Dispositif de bouclage et de reconfiguration	650
11.5.6.	Analyseurs-simulateurs de protocoles	652

<i>Bibliographie</i>	654
----------------------------	------------

Chapitre 12. — Conception d'un système téléinformatique **655**

12.1. <i>Introduction</i>	655
---------------------------------	------------

12.2. <i>Etablissement du cahier des charges</i>	657
--	------------

12.2.1. <i>Introduction</i>	657
-----------------------------------	-----

12.2.2. <i>Définition des objectifs du système</i>	657
--	-----

12.2.3. <i>Détermination des critères de choix</i>	665
--	-----

12.3. <i>La recherche d'une solution</i>	667
--	------------

12.3.1. <i>Définition de l'architecture du système</i>	667
--	-----

12.3.2. <i>Choix des composants du système</i>	670
--	-----

12.3.3. <i>Vérification de la solution</i>	675
--	-----

12.4. <i>Conclusion</i>	680
-------------------------------	------------

<i>Bibliographie</i>	681
----------------------------	------------

Chapitre 13. — Outils d'aide à la conception de systèmes téléinformatiques ... **682**

13.1. <i>Introduction</i>	682
---------------------------------	------------

13.2. <i>Analyse des performances</i>	683
---	------------

13.2.1. <i>Partage d'une liaison entre des flux de données homogènes</i>	683
--	-----

13.2.2. <i>Partage d'un système de traitement entre des terminaux de caractéristiques différentes</i>	686
---	-----

13.2.3. <i>Procédures de liaison</i>	690
--	-----

13.2.4. <i>Réseaux arborescents</i>	693
---	-----

13.2.5. <i>Réseaux maillés</i>	696
--------------------------------------	-----

13.2.6. <i>Réseaux à diffusion</i>	701
--	-----

13.2.7. <i>Réseaux locaux</i>	704
-------------------------------------	-----

13.3. <i>Spécification formelle et vérification de protocoles</i>	704
---	------------

13.4. <i>L'optimisation de la topologie des réseaux</i>	705
---	------------

13.4.1. <i>Réseaux arborescents</i>	707
---	-----

13.4.2. <i>Réseaux maillés</i>	712
--------------------------------------	-----

13.5. <i>Conclusion</i>	716
-------------------------------	------------

<i>Bibliographie</i>	717
----------------------------	------------

Chapitre 14. — Sécurité d'un système téléinformatique	723
14.1. <i>Introduction</i>	723
14.2. <i>Disponibilité d'un système téléinformatique</i>	723
14.2.1. Disponibilité et redondance	724
14.2.2. Détection des pannes	726
14.2.3. Reconfigurations	727
14.3. <i>Evaluation de la disponibilité d'un système téléinformatique</i>	728
14.3.1. Principes de calcul de disponibilité	728
14.3.2. Disponibilité d'un circuit de données	736
14.3.3. Disponibilité des réseaux arborescents	738
14.3.4. Disponibilité des réseaux en boucle	739
14.3.5. Disponibilité des réseaux maillés	743
14.4. <i>Protection des systèmes téléinformatiques</i>	744
14.4.1. Identification et authentification des sujets	745
14.4.2. Autorisation	749
14.4.3. Enregistrements de vérification	751
14.5. <i>Cryptologie et garantique</i>	751
14.5.1. Introduction à la garantique	751
14.5.2. L'influence de la cryptologie sur la naissance de l'informatique et de la théorie de l'information	753
14.5.3. La sécurité des systèmes de chiffrement	754
14.5.4. L'apparition de la cryptologie publique	755
14.5.5. Les produits de chiffrement	755
14.5.6. Le DES (Data Encryption Standard)	757
14.5.7. Introduction aux chiffres à clé publique	760
14.5.8. Au-delà des systèmes symétriques	761
14.5.9. Quelques schémas à clé publique	764
14.5.10. Un exemple de système : l'accès conditionnel en radiodiffusion.	768
14.5.11. Un autre exemple de système : identification de l'appelant à travers le réseau téléphonique commuté	770
Bibliographie	772

ANNEXES

Annexe A. — Éléments de théorie du signal	775
A.1. Signaux certains	775
A.2. Filtres linéaires	777
A.3. Fonctions aléatoires	781
A.4. Spectre	783
A.5. Echantillonnage	783
Bibliographie	787

Annexe B. — Éléments de théorie de l'information	788
B.1. Introduction	788
B.2. Canal de transmission discret sans mémoire	789
B.3. Canal Gaussien à bande limitée	791
Bibliographie	792
Annexe C. — Méthodes de modélisation des systèmes téléinformatiques : théorie des réseaux de files d'attente et outils statistiques de la simulation	793
C.1. Introduction	793
C.2. Principaux types de lois	796
C.3. Une file d'attente simple à un seul serveur	804
C.4. Le modèle de Jackson	806
C.5. Solution en forme de produit pour des lois de service générales	816
C.6. Interprétation des résultats de simulation : intervalles de confiance.	821
C.7. Résultats récents	826
Bibliographie	826
Annexe D. — Normalisation de la téléinformatique	829
D.1. Téléinformatique et normalisation	829
D.2. Organisation de la normalisation	829
D.3. Les travaux de normalisation	831
D.4. Les principales normes concernant la téléinformatique	835
Annexe E. — Services publics téléinformatiques et télématiques	848
E.1. Panorama d'ensemble	848
E.2. Services publics téléinformatiques et télématiques en France	855
E.3. Services téléinformatiques et télématiques à l'étranger	866
E.4. Liste des organismes à contacter	875
E.5. Noms et sigles cités	878
Bibliographie	881
Glossaire	885
Lexique anglais-français	905
Index	913

La Collection Technique et Scientifique des Télécommunications est publiée sous les auspices du Centre National d'Études des Télécommunications et de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications.

Son objectif est de constituer une documentation de base, en langue française pour tous ceux qui souhaitent connaître et étudier les sciences et techniques des télécommunications, dans le but de contribuer au développement de ce domaine : étudiants, ingénieurs, chercheurs, professeurs. Certains livres concernent plus particulièrement l'impact des télécommunications sur la société : ils s'adressent aux spécialistes des sciences humaines et sociales, mais aussi, à tous ceux - ingénieurs et techniciens, décideurs et gestionnaires - qui se sentent concernés par les relations entre science, technologie et société.

MICHEL-YVES BERNARD

*Professeur au Conservatoire national
des arts et métiers
Directeur de la collection*

EDMOND LISLE

*Directeur de recherche au CNRS
Directeur adjoint de la collection*

Faciliter l'accès aux banques de données, utiliser à distance la puissance de calcul et de gestion des ordinateurs, permettre aux micro-ordinateurs de communiquer, constituer de vastes réseaux de traitement et d'échange de l'information, voilà l'objectif ambitieux de la téléinformatique, discipline qui se place au confluent de l'informatique et des télécommunications et constitue l'une des pierres angulaires de la télématique.

C'est un domaine vaste, pluridisciplinaire, dont toutes les facettes sont explorées par cet ouvrage ; il en donne les bases fondamentales, précise les concepts et le langage, décrit les techniques, et aborde les aspects pratiques en s'appuyant sur des exemples concrets : le caractère de synthèse cohérente et approfondie, qui a contribué au très grand succès connu par l'ouvrage depuis sa parution, se retrouve dans cette **nouvelle édition entièrement revue et augmentée.**

Outre la réactualisation complète des domaines couverts précédemment, la présente édition introduit des sections ou chapitres entièrement nouveaux sur des sujets dont l'importance ne cesse de croître : transmission par satellite, RNIS, réseaux locaux, terminaux télématiques, architectures de systèmes répartis (OSI, DSA, SNA...), messagerie et courrier électronique, communications bureautiques, sécurité des réseaux et cryptologie.

Utilisateurs, concepteurs, réalisateurs, étudiants, enseignants, chercheurs, tous ceux qui s'intéressent à la téléinformatique et à la télématique, trouveront ici réunis en un seul volume les éléments qui leur permettront de mieux connaître ces disciplines d'avenir, de les utiliser, de les faire progresser.

J. VINCENT-CARREFOUR

*Ingénieur Général des Télécommunications
Centre National d'Études des Télécommunications*



ISBN 2-04-016907-5