

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE IX

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION 1

- Un scénario du futur* 1
- Le cerveau machine* 3
- De l'ubiquité informatique* 4

CHAPITRE 2 – CODAGE ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION BINAIRE 9

- Le contexte 9
- Le cerveau machine 10
- La genèse de l'ordinateur 13
 - La machine de Turing* 14
 - Le développement de l'ordinateur* 16
 - Le raz-de-marée numérique* 22
- Fonctionnement binaire 23
 - Le pourquoi du binaire* 23
 - Les opérateurs logiques* 23
 - Le transistor* 24
 - Les circuits intégrés* 26
 - Les circuits électroniques* 28
 - Une mémoire électronique* 29
 - Une alternative aux transistors ?* 31
- Information « binarisée » 32
 - Données logiques* 33
 - Représentation des caractères* 34
 - Codage des nombres entiers* 36
 - Codage des nombres réels en virgule flottante* 39
 - Codage du son* 41
 - Codage des images et des films* 43
- Regroupement et compression des données 45
 - Regroupement des bits* 45
 - Notation hexadécimale* 46
 - Détection et correction d'erreurs de transfert* 47
 - Compression et compaction des données* 48
 - Cryptage des données* 51

CHAPITRE 3 – UNITÉ CENTRALE : PROCESSEUR ET MÉMOIRE 53

- Architecture de la machine de von Neumann 54
- Processeur 55
 - Éléments du processeur* 55
 - Rôle des instructions* 59

<i>Un ordinateur élémentaire et ses instructions</i>	61
<i>Structure des instructions</i>	65
<i>Instructions élémentaires et familles de processeurs</i>	70
<i>Des langages de programmation au binaire</i>	74
Fonctionnement du processeur	77
<i>Schéma des registres du processeur</i>	77
<i>Déroulement des instructions élémentaires</i>	80
<i>Séquenceur</i>	86
<i>Organisation du processeur en pipeline</i>	90
<i>Du superscalaire à l'informatique distribuée</i>	94
<i>Des bits aux q-bits</i>	96
Les mémoires	98
<i>L'insoutenable légèreté de la mémoire</i>	99
<i>Les niveaux de mémoire</i>	100
<i>Fonctionnement de la mémoire centrale</i>	109
<i>Au-delà des limites de la mémoire</i>	115
<i>Accès à la mémoire dans sa globalité</i>	127
<i>Mémoire et mise en veille de l'ordinateur</i>	129
Interconnexions dans l'unité centrale	130
<i>Bus unique</i>	131
<i>Jeu de composants</i>	132
<i>Carte mère</i>	134

CHAPITRE 4 – PÉRIPHÉRIQUES ET ENTRÉES-SORTIES 135

Généralités	135
Appareils périphériques	137
<i>Mémoires de masse</i>	137
<i>Autres périphériques</i>	149
Raccordement des périphériques	167
<i>PCI Express</i>	169
<i>Ports</i>	171
<i>Contrôleurs</i>	172
<i>Bus de périphériques</i>	177
Les périphériques en action	180
<i>Le mécanisme d'interruption</i>	182
<i>Transfert des données et DMA (direct memory access)</i>	187
L'avenir des interfaces homme-machine ?	190

CHAPITRE 5 – LES RÉSEAUX 195

Le contexte	195
<i>Dématérialisation des supports</i>	195
<i>Évolution des télécommunications</i>	196
<i>Télécommunications et informatique</i>	199
<i>Partage des informations</i>	201
Types de supports physiques	203
<i>Paire de fils torsadés</i>	206
<i>Câble coaxial</i>	207
<i>Réseau d'alimentation électrique et CPL</i>	207
<i>Fibre optique</i>	208
<i>Les ondes électromagnétiques</i>	210

Modulation d'amplitude, de fréquence et de phase	213
Types de transmissions	213
<i>Transmission analogique et modems</i>	213
<i>Transmission numérique</i>	215
Modes de transmission	218
<i>Mode isochrone</i>	218
<i>Transmission synchrone</i>	218
<i>Transmission asynchrone</i>	219
Types de commutations	220
<i>Commutation de circuits</i>	220
<i>Commutation de paquets en mode connecté</i>	221
<i>Commutation de paquets en mode non connecté</i>	223
<i>Commutation de cellules</i>	224
Types de réseaux	225
<i>Généralités</i>	225
<i>Réseau téléphonique commuté</i>	227
RNIS	227
ADSL	228
<i>Télécommunications sans fil de deuxième génération : GSM et GPRS</i>	230
3G : <i>la troisième génération UMTS</i>	230
4G : <i>la quatrième génération</i>	231
5G : <i>la cinquième génération</i>	232
<i>Réseaux à portée limitée : du Bluetooth au RFID</i>	232
Wi-Fi	235
Topologie des réseaux	236
<i>Choix de la topologie</i>	236
Ethernet	237
<i>Topologie en anneau (token ring)</i>	241
Les architectures de réseau	242
<i>Structuration en couches</i>	242
Le modèle OSI	244
Le modèle internet et TCP/IP	247
L'avenir des réseaux	257

CHAPITRE 6 – LE SYSTÈME D'EXPLOITATION 259

Le contexte	259
Systèmes d'exploitation	260
<i>Rôles des systèmes d'exploitation</i>	260
<i>Familles de systèmes d'exploitation</i>	265
<i>Organisation en processus</i>	275
<i>Gestion du processeur</i>	278
<i>Gestion de la mémoire</i>	282
<i>Gestion des entrées-sorties</i>	284
La gestion des fichiers et le système d'exploitation	288
<i>Généralités</i>	288
<i>Gestionnaire de fichiers</i>	291
<i>Stockage physique des fichiers</i>	293
<i>Stockage logique des fichiers</i>	299
Structuration logique des fichiers	304

<i>Généralités</i>	304
<i>Organisation du contenu</i>	305
Interface utilisateur	307
Multitâche et multi-utilisateur	309
Modèles de coopération	310
Sécurité et confidentialité	312
<i>Java et Internet</i>	314
<i>La confidentialité</i>	316
<i>L'intégrité</i>	317
<i>La fiabilité</i>	319

CHAPITRE 7 – LES BASES DE LA PROGRAMMATION ET DU DÉVELOPPEMENT LOGICIEL 321

Introduction à la programmation	321
Python	325
<i>Variable et mémoire centrale</i>	327
<i>Les types simples</i>	329
<i>Les types composites</i>	332
<i>Les instructions de contrôle</i>	334
<i>Les fonctions</i>	338
<i>La programmation objet</i>	341
<i>Import et from : accès aux bibliothèques Python</i>	349
Quelques éléments du développement logiciel	350

CHAPITRE 8 – BASES DE DONNÉES ET LANGAGE SQL 351

Le contexte	351
<i>Accès indexé</i>	353
<i>Accès direct par adresse calculée</i>	354
<i>Systèmes de gestion de bases de données</i>	355
Les tables	357
Les relations	364
<i>Relations 1 à 1</i>	365
<i>Relations 1 à N</i>	368
<i>Relations N à M</i>	370
Schéma relationnel et formes normales	373
Les bases de l'interrogation de données en SQL	375
L'avenir des systèmes de gestion de bases de données	375

CHAPITRE 9 – APPLICATIONS ET SYSTÈMES D'ENTREPRISE 377

Du logiciel au système d'entreprise	377
L'informatique d'entreprise	379
<i>L'architecture « 3-tiers »</i>	380
<i>La gestion intégrée, et l'intégration des applications</i>	382
<i>Les applications web : l'entreprise s'ouvre au monde</i>	387
<i>L'orientation « services » : l'informatique en mode « Lego »</i>	389
<i>Business Intelligence</i>	391
Une révolution en marche	394