

# TABLE DES MATIÈRES

## Préface et Avant-Propos

### PREMIÈRE PARTIE Éléments d'informatique

#### Chapitre 1 : DÉFINITIONS

1. L'information .....	13
2. Le traitement de l'information .....	13
3. Codes et supports de l'information.....	13
4. Informatique et ordinateur.....	14
5. Programme et programmation.....	14
6. Matériel et logiciel.....	14

#### Chapitre 2 : ÉVOLUTION DES PRINCIPES ET DES MACHINES DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

1. Les précurseurs.....	15
1.1. Les machines à calculer.....	15
1.2. Les cartes perforées et les machines à cartes perforées.....	16
1.3. Les calculateurs universels.....	17
1.4. Les fondements théoriques des calculateurs électroniques.....	18
2. Les générations d'ordinateurs.....	18
2.1. Les ordinateurs de la génération zéro.....	18
2.2. Les ordinateurs de la première génération.....	19
2.3. Les ordinateurs de la deuxième génération.....	19
2.4. Les ordinateurs de la troisième génération.....	20

#### Chapitre 3 : LA REPRÉSENTATION INTERNE DE L'INFORMATION

1. Les systèmes de numération.....	23
1.1. La notion d'état stable.....	23
1.2. Les fondements technologiques de l'utilisation du système binaire.....	24
1.3. La notion de système de numération.....	25
1.4. Les concepts d'un système de numération.....	25
1.5. Le système binaire.....	27
1.5.1. Conversions.....	27
1.5.2. Les opérations arithmétiques dans le système binaire.....	29
1.5.3. L'intérêt du système binaire.....	31
1.6. Le système octal.....	32
1.6.1. Base, symboles, représentation générale.....	32
1.6.2. Conversions.....	32
1.6.3. L'intérêt du système octal.....	34
1.7. Le système hexadécimal.....	34
1.7.1. Base, symboles, représentation générale.....	34
1.7.2. Conversions.....	35
1.7.3. L'intérêt du système hexadécimal.....	36
2. Les codes de représentation interne de l'ordinateur.....	36
2.1. Le code DCB (décimal codé binaire).....	36
2.2. Le code EBCDIC (code binaire étendu)...	37
2.3. Le contrôle d'imparité.....	37
2.4. Écriture et cadrage des nombres.....	37
2.4.1. Écriture des nombres entiers.....	37
2.4.2. Écriture des nombres réels.....	38
3. Exercices.....	40

## Chapitre 4 : LA CARTE PERFORÉE ET LES MACHINES À CARTES PERFORÉES

1. La carte perforée.....	41
1.1. La carte IBM.....	41
1.2. Les autres types de cartes.....	42
1.2.1. La carte Univac.....	42
1.2.2. La carte IBM Système/3.....	43
1.3. Le dessin de carte.....	44
1.4. La lecture des cartes perforées.....	45
1.4.1. La lecture par balais métalliques...	45
1.4.2. La lecture par cellules photo-électriques.....	45
2. Les machines à cartes perforées.....	46
2.1. La perforatrice.....	46
2.2. La vérificatrice.....	46
2.3. La trieuse.....	47
2.4. La reproductrice.....	48
2.5. L'interclasseuse.....	49
2.6. La calculatrice.....	50
2.7. La tabulatrice.....	50
2.8. La traductrice.....	51
3. Exemple de chaîne mécanographique.....	52

## Chapitre 5 : L'ORDINATEUR

1. La structure de l'ordinateur.....	55
2. L'unité centrale.....	56
2.1. La mémoire centrale.....	56
2.1.1. La fonction.....	56
2.1.2. Les caractéristiques.....	56
2.1.3. Les adresses.....	56
2.1.4. Mots de longueur fixe et mots de longueur variable.....	56
2.1.5. Les différents types d'organisation des mémoires.....	56
2.1.6. Exemple de réalisation.....	57
2.2. L'unité de commande et de contrôle.....	58
2.3. L'unité arithmétique et logique.....	60

## Chapitre 6 : LES UNITÉS PÉRIPHÉRIQUES 61

1. Les unités périphériques acceptant des supports en papier.....	62
1.1. Les unités périphériques acceptant les cartes perforées.....	62
1.1.1. Le lecteur de cartes perforées.....	62
1.1.2. Le perforateur de cartes.....	62
1.1.3. Le lecteur-perforateur de cartes....	62
1.2. Les unités périphériques acceptant des bandes perforées.....	63
1.2.1. Le lecteur de bandes perforées.....	64
1.2.2. Le perforateur de bandes.....	64
1.2.3. Le lecteur-perforateur de bandes...	64
1.3. Les unités périphériques produisant des imprimés.....	65
1.3.1. L'imprimante.....	65
1.4. Les unités périphériques produisant des courbes.....	67
1.4.1. Le traceur de courbes et les tables traçantes.....	67
1.5. Les unités périphériques acceptant des documents de base.....	67
1.5.1. Le lecteur magnétique de caractères.....	67
1.5.2. Le lecteur optique de marques.....	70
1.5.3. Le lecteur optique de caractères....	70
2. Les unités périphériques acceptant des supports magnétiques.....	71
2.1. Les unités acceptant les bandes magnétiques.....	72
2.1.1. Le dérouleur de bandes magnétiques.....	73
2.2. Les unités acceptant les disques magnétiques.....	73
2.2.1. L'unité de disques magnétiques....	73
2.3. Les unités acceptant les tambours magnétiques.....	74
2.3.1. L'unité de tambour magnétique....	74

2.4. Les unités acceptant les cartes ou feuillets magnétiques.....	75	1.7. Programmes d'origines et programmes résultants.....	98
2.4.1. L'unité de carte magnétique.....	75	1.8. La traduction.....	98
3. Les unités d'entréc-sortie directe de l'information.....	75	2. Les langages symboliques.....	99
3.1. Le pupitre de contrôle.....	76	2.1. Les langages de niveau I : langages d'assemblage.....	99
3.2. Les écrans cathodiques.....	77	2.1.1. Symboles, instructions, pseudo-instructions.....	99
3.3. Les unités à réponse vocale.....	78	2.1.2. Les avantages des langages d'assemblage.....	99
<b>Chapitre 7 : LA MISE EN OEUVRE D'UNE APPLICATION</b>		2.1.3. Traducteur : l'assembleur.....	99
1. Les étapes de la mise en œuvre d'une application.....	79	2.2. Les langages de niveau II : langages autocodeurs.....	100
2. Retour sur la notion d'algorithme.....	80	2.2.1. Macro-instructions.....	100
<b>Chapitre 8 : LES ORDINOGRAMMES</b>		2.2.2. Les avantages des langages autocodeurs.....	100
1. Les symboles.....	83	2.2.3. Traducteur : l'autocodeur.....	100
1.1. Quelques conseils pour tracer les ordino-grammes.....	86	2.3. Les langages de niveau III : langages évolués.....	101
2. Les boucles.....	86	2.3.1. Mots-clés.....	101
2.1. Le compteur.....	87	2.3.2. Les avantages des langages évolués.....	101
2.2. La valeur de test.....	88	2.3.3. Traducteur : le compilateur.....	101
2.3. La carte sentinelle.....	88	2.4. Les principaux langages évolués	
2.4. La première carte.....	89	2.4.1. FØRTRAN.....	102
3. L'accumulateur.....	89	2.4.2. ALGØL.....	102
4. Les autres symboles.....	91	2.4.3. CØBØL.....	102
5. Exercices.....	94	2.4.4. PL/1.....	103
<b>Chapitre 9 : LES LANGAGES DE PROGRAMMATION</b>		<b>Chapitre 10 : LES AIDES À LA PROGRAMMATION</b>	
1. Généralités sur les langages.....	97	1. Les générateurs automatiques de programme... 105	
1.1. Le langage machine.....	97	2. Les programmes généraux.....	105
1.2. Les caractéristiques du langage machine..	97	3. Les programmes utilitaires.....	105
1.3. Les inconvénients du langage machine.....	98	4. La bibliothèque de sous-programmes.....	106
1.4. Les symboles.....	98	5. Les aides à la mise au point.....	106
1.5. Les langages orientés vers la machine et les langages orientés vers les problèmes	98		
1.6. Les traducteurs.....	98		

**Chapitre 11 : LES SYSTÈMES D'EXPLOITATION**

- 1. Le moniteur ..... 109
- 2. Le superviseur..... 110

**Chapitre 12 : LES MODES DE TRAITEMENT**

- 1. Le traitement différé..... 113
- 2. Le traitement en temps réel..... 113
  - 2.1. Le contrôle de processus..... 114
  - 2.2. Les systèmes d'interrogation..... 114
- 3. Le télétraitement..... 114
- 4. La multiprogrammation..... 115
- 5. L'emploi partagé..... 116
- 6. Le multitraitement..... 116

## DEUXIÈME PARTIE

### Programmation FØRTRAN

**Chapitre 13 : INTRODUCTION AU LANGAGE FØRTRAN**

- 1. Les instructions FØRTRAN..... 119
- 2. Le codage des instructions..... 119
  - 2.1. Les zones de la carte..... 121
  - 2.2. Écriture de certains caractères..... 121
- 3. Exemple de programme FØRTRAN..... 121

**Chapitre 14 : LES OPÉRANDES : CONSTANTES ET VARIABLES**

- 1. Les constantes..... 125
  - 1.1. Constante entière..... 125
  - 1.2. Constante réelle..... 126
- 2. Les variables..... 126
  - 2.1. Les noms de variables..... 127
- 3. Les spécifications de mode..... 128

- 3.1. Spécification implicite du mode d'une variable..... 128
- 3.2. Spécification explicite du mode d'une variable..... 128
  - 3.2.1. L'énoncé **INTEGER** ..... 128
  - 3.2.2. L'énoncé **REAL** ..... 128
  - 3.2.3. Les autres spécifications de mode..... 129
- 4. Exercices..... 129

**Chapitre 15 : LES INSTRUCTIONS ARITHMÉTIQUES**

- 1. L'expression arithmétique..... 131
- 2. Les opérateurs arithmétiques..... 131
- 3. Les instructions arithmétiques FØRTRAN..... 132
- 4. Le mode d'une instruction..... 133
- 5. La hiérarchie des opérateurs FØRTRAN..... 135
- 6. Les parenthèses..... 135
- 7. Exercices..... 137

**Chapitre 16 : LES ÉNONCÉS DE CONTRÔLE**

- 1. Les étiquettes..... 139
- 2. L'énoncé **GØ TØ**..... 139
- 3. L'énoncé **IF**..... 140
  - 3.1. La boucle..... 141
  - 3.2. Le compteur..... 142
  - 3.3. La valeur de test..... 142
- 4. L'énoncé **GØ TØ calculé**..... 143
- 5. Les énoncés de terminaisons et d'interruptions..... 144
- 6. Exercices..... 145

**Chapitre 17 : INTRODUCTION AUX ENTRÉES-SORTIES**

- 1. La sortie de l'information..... 147
  - 1.1. L'énoncé **WRITE**..... 147

1.2. L'énoncé <b>FØR</b> MAT.....	148
1.2.1. La spécification <b>I</b> .....	148
1.2.2. La spécification <b>X</b> .....	149
1.2.3. La spécification <b>F</b> .....	149
1.2.4. La spécification <b>/</b> (barre de fraction).....	152
2. L'entrée de l'information.....	153
2.1. L'énoncé <b>READ</b> .....	153
3. Exemples de programmes.....	155
3.1. La facturation.....	155
3.2. Racines réelles d'une équation du second degré.....	156
4. Exercices.....	159

#### Chapitre 18 : INDIÇAGE ET TABLEAUX

1. Tableau unidimensionnel (ou vecteur).....	161
1.1. L'énoncé <b>DIMENSION</b> .....	161
1.1.1. La lecture des données du tableau.....	162
1.1.2. Le mode des valeurs d'un tableau.....	163
1.2. Les indices.....	163
2. Tableau multidimensionnel.....	165
3. Les variables indicées et spécification explicite.....	169
4. Exercices.....	169

#### Chapitre 19 : LES BOUCLES **DØ** ET LES BOUCLES IMPLICITES

1. L'énoncé <b>DØ</b> .....	171
2. L'énoncé <b>CØNTINUE</b> .....	173
3. Imbrication de boucles <b>DØ</b> .....	174
4. La lecture et l'impression des tableaux.....	178
4.1. La forme condensée.....	178
4.2. L'utilisation d'une boucle <b>DØ</b> explicite.....	178
4.3. L'utilisation d'une boucle implicite.....	179
5. Exercices.....	182

#### Chapitre 20 : LES FONCTIONS BIBLIOTHÈQUE DE **FØRTRAN**

1. Les fonctions bibliothèque.....	185
1.1. L'appel d'une fonction bibliothèque.....	186
1.2. Le mode d'une fonction bibliothèque.....	186
2. Les fonctions mathématiques.....	186
3. Les fonctions utilitaires.....	187
4. Exercices.....	188

#### Chapitre 21 : SPÉCIFICATION DE CADRAGE, CONTRÔLE DU PAPIER

1. Les données littérales.....	189
1.1. La spécification <b>H</b> .....	189
1.2. Le code ' ' (entre apostrophes).....	190
2. Le contrôle de saut de papier.....	191
3. Exercices.....	194

#### Chapitre 22 : LES ENTRÉES-SORTIES (suite)

1. La spécification <b>A</b> .....	195
2. La spécification <b>T</b> .....	198
3. La spécification <b>P</b> .....	199
4. La spécification <b>E</b> .....	199
4.1. La notation <b>E</b> .....	199
4.2. Le <b>FØR</b> MAT <b>E</b> .....	200
4.2.1. L'utilisation du <b>FØR</b> MAT <b>E</b> en sortie.....	200
4.2.2. L'utilisation du <b>FØR</b> MAT <b>E</b> en entrée.....	201
5. Le code de conversion <b>E</b> .....	205
6. Les répartitions de spécifications.....	205
7. Exercices.....	208

#### Chapitre 23 : LES SOUS-PROGRAMMES

1. Les formules arithmétiques.....	209
2. Les sous-programmes fonctions.....	211

2.1. L'appel d'un sous-programme fonction.....	212
2.2. Les arguments d'un sous- programme.....	213
2.3. L'énoncé <b>EXTERNAL</b> .....	213
3. Les sous-programmes sous-routines.....	214
3.1. L'appel d'un sous-programme sous-routine.....	215
3.2. Une application de sous- programmes.....	216
4. L'énoncé <b>COMMON</b> .....	218
4.1. Communs à étiquette.....	220
5. L'énoncé <b>EQUIVALENCE</b> .....	221
5.1. Les énoncés <b>EQUIVALENCE</b> et <b>COMMON</b> .....	223
6. Exercices.....	223

### Annexe 1 : LES EXPRESSIONS LOGIQUES

1. Les constantes logiques.....	227
2. Les variables logiques.....	227
3. Les opérateurs logiques.....	227
3.1. Les opérateurs de relation.....	227
3.2. Les opérateurs proprement logiques.....	228
4. La hiérarchie des opérateurs logiques.....	228
5. Le IF logique.....	229

### Annexe 2 : VOCABULAIRE

Bibliographie .....	233
Index alphabétique.....	235