

**Les Goldschlager  
Andrew Lister**

---

**Informatique et  
algorithmique**



INFORMATIQUE  
**ia**  
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

 InterEditions

2-005-181-1

Les Goldschlager  
Andrew Lister

# INFORMATIQUE ET ALGORITHMIQUE

Traduit par Virginie Sumpf



InterEditions

# Table des matières

Préface à l'édition française 11

Préface 13

## 1 Introduction 15

1.1 Ordinateurs et algorithmes 15

1.2 Programmes et langages de programmation 20

1.3 La hiérarchie logiciel-matériel 22

1.4 L'importance des algorithmes 24

Bibliographie 26

## 2 La conception des algorithmes 28

2.1 Algorithmes, programmes et langages de programmation 28

2.2 Syntaxe et sémantique 32

2.3 Affinement progressif des algorithmes 36

2.4 Séquence 41

2.5 Sélection 41

2.6 Itération 44

2.7 Révisions des notions de séquence, de sélection et d'itération 51

2.8 Modularité 54

2.9 Récursion 59

2.10 Parallélisme 67

2.11 Structure des données 73

Exercices 82

Bibliographie 84

## 3 La théorie des algorithmes 86

3.1 Limites des méthodes algorithmiques 86

3.1.1 *Histoire des algorithmes* 87

3.1.2 *La thèse de Church-Turing* 88

3.1.3 *Le problème de l'arrêt* 89

3.1.4 *Encore d'autres problèmes qui ne sont pas calculables* 93

3.1.5 *Calculabilité partielle* 96

3.1.6 *Le théorème de la récursion* 98

### 3.2 La complexité 101

- 3.2.1 *Les ressources informatiques* 102
- 3.2.2 *"Diviser pour régner"* 106
- 3.2.3 *La thèse du calcul séquentiel* 109
- 3.2.4 *Problèmes irréalisables* 110
- 3.2.5 *La complétude-NP* 114
- 3.2.6 *Les ordinateurs parallèles* 118

### 3.3 L'exactitude 120

- 3.3.1 *Les erreurs (bugs)* 120
- 3.3.2 *L'induction* 123
- 3.3.3 *Assertions* 127
- 3.3.4 *L'achèvement* 131
- 3.3.5 *Les limites des ressources* 134

### Exercices 136

### Bibliographie 138

## 4 L'exécution des algorithmes: architecture des ordinateurs 140

### 4.1 Structure des ordinateurs 140

### 4.2 Physique et électronique 142

- 4.2.1 *Les semi-conducteurs* 142
- 4.2.2 *Les transistors* 143
- 4.2.3 *Les portes* 143

### 4.3 Les composants 146

- 4.3.1 *Les mémoires* 147
- 4.3.2 *Les additionneurs* 153
- 4.3.3 *Les bus de données* 156
- 4.3.4 *Les horloges et l'unité de commande* 157

### 4.4 Les ordinateurs microprogrammés 157

- 4.4.1 *Les composants de l'ordinateur* 158
- 4.4.2 *Les micro-instructions* 160
- 4.4.3 *Un microprogramme type* 162

### 4.5 Les langages machine 167

- 4.5.1 *Un langage machine élémentaire* 167
- 4.5.2 *Un interpréteur microprogrammé* 171
- 4.5.3 *Des langages machine plus complexes* 174

### 4.6 Communiquer avec le monde extérieur 176

- 4.6.1 *Les dispositifs d'entrée/sortie* 176
- 4.6.2 *Les techniques E/S* 177

Exercices 179  
Bibliographie 181

## **5 L'exécution des algorithmes : logiciels de base 182**

5.1 Introduction 182

5.2 Traducteurs de langages de programmation 185

5.2.1 *L'interprétation* 186

5.2.2 *La compilation* 188

5.3 Définition de la syntaxe 189

5.4 Les compilateurs 193

5.4.1 *L'analyse lexicale* 196

5.4.2 *L'analyse syntaxique* 197

5.4.3 *La génération de code* 205

5.4.4 *Les outils d'écriture du compilateur* 209

5.4.5 *Les assembleurs* 210

5.5 Les systèmes d'exploitation 212

5.5.1 *Généralités* 212

5.5.2 *Le distributeur* 217

5.5.3 *La gestion de la mémoire* 219

5.5.4 *La planification et l'affectation des ressources* 229

5.5.5 *La manipulation des E/S* 230

5.5.6 *Les systèmes de fichiers* 231

5.5.7 *Le contrôle des travaux* 236

Exercices 237

Bibliographie 239

## **6 Les algorithmes en action : applications informatiques 241**

6.1 Le traitement de l'information 242

6.1.1 *Les enregistrements et les fichiers* 244

6.1.2 *La fusion de fichiers séquentiels* 246

6.1.3 *Le tri* 248

6.1.4 *La mise à jour des fichiers séquentiels* 252

6.2 L'intelligence artificielle 258

6.2.1 *Les machines peuvent-elles penser ?* 258

6.2.2 *Les jeux* 263

6.2.3 *La compréhension du langage naturel* 272

6.2.4 *La perception visuelle* 278

6.2.5 *La représentation de la connaissance* 285

Exercices 290

Bibliographie 293

**7 Aspects sociaux 296**

7.1 L'emploi 297

7.2 La vie privée 300

7.3 Sécurité et délit 303

7.4 La redondance humaine 306

Exercices 308

Bibliographie 309

Index 310