

Abderrahmane Fadil

# Algorithmique et développement Python

Cours et exemples d'applications



# Table des matières

<b>Chapitre I.</b>	<b>Représentation des données et algèbre de Boole .....</b>	<b>11</b>
<b>1</b>	<b>Généralités sur les algorithmes.....</b>	<b>11</b>
1.1	Introduction.....	11
1.2	Définition 1 .....	11
1.3	Exemples.....	11
1.4	Définition 2 .....	12
1.5	Ecriture syntaxique .....	13
1.6	Remarques.....	14
1.7	Les instructions fondamentales.....	14
<b>2</b>	<b>Algorithmes et programmation informatique .....</b>	<b>14</b>
2.1	Rappels et définitions.....	15
2.2	Processus d'exécution d'un algorithme .....	16
2.3	Utilisation des langages de programmation .....	19
<b>3</b>	<b>Représentation des données .....</b>	<b>20</b>
3.1	Les systèmes de numérotation .....	20
3.2	Décomposition d'un nombre.....	22
3.3	Conversion du binaire à l'octal .....	23
3.4	La conversion du binaire à l'hexadécimal .....	23
3.5	Conversion du système décimal au système de base b .....	24
3.6	Utilité des changements de bases.....	24
<b>4</b>	<b>Algèbre de Boole .....</b>	<b>25</b>
4.1	Définitions.....	25
4.2	Propriétés .....	26
4.3	Théorèmes de MORGAN .....	26
4.4	Portes logiques .....	27
<b>5</b>	<b>Fonctions booléennes .....</b>	<b>28</b>
5.1	Forme disjonctive normale.....	28
5.2	Forme conjonctive normale .....	29
<b>6</b>	<b>Exercices .....</b>	<b>30</b>
6.1	Systèmes de numérotation .....	30
6.2	Exercices 1 <sup>ère</sup> forme et 2 <sup>ème</sup> forme canonique .....	30
6.3	Constatations puis modélisation.....	31
6.4	Simplification algébrique.....	31

<b>7</b>	<b>Correction des exercices</b> .....	<b>31</b>
7.1	Systèmes de numérotation .....	31
7.2	Exercices 1 <sup>ère</sup> forme et 2 <sup>ème</sup> forme canonique .....	32
7.3	Constatations puis modélisation.....	34
7.4	Simplification algébrique.....	34
7.5	Exercice libre .....	34
<b>Chapitre II. Algorithmes : les bases</b> .....		<b>35</b>
<b>1</b>	<b>Ecriture d'un algorithme</b> .....	<b>35</b>
1.1	Définitions et rappels .....	35
1.2	Approche ascendante .....	35
1.3	Approche descendante .....	38
<b>2</b>	<b>Structure algorithmique</b> .....	<b>39</b>
2.1	Rappel .....	39
2.2	Modèle d'écriture.....	40
<b>3</b>	<b>Bloc de déclarations</b> .....	<b>41</b>
3.1	Les variables .....	41
3.2	Les constantes .....	51
<b>4</b>	<b>Bloc d'instructions</b> .....	<b>52</b>
4.1	L'affectation.....	52
4.2	Les affectations multiples simultanées.....	53
4.3	Les entrées / sorties .....	54
4.4	Les tests et structures de contrôles conditionnelles.....	56
4.5	Les disjonctions de cas 'Sinon, Si' .....	58
4.6	Exemple d'un système de chauffage automatique .....	60
4.7	Exemple .....	61
<b>5</b>	<b>Les algorigrammes</b> .....	<b>62</b>
5.1	Définition .....	62
5.2	Avantages et contextes d'utilisation des algorigrammes .....	62
5.3	Objets graphiques.....	63
5.4	Exemples.....	63
<b>Chapitre III. Traitements répétitifs</b> .....		<b>67</b>
<b>1</b>	<b>La répétition</b> .....	<b>67</b>
1.1	Contexte .....	67
1.2	L'itération .....	68
1.3	Conditions de répétition .....	68
<b>2</b>	<b>Type de répétition</b> .....	<b>69</b>
2.1	Les boucles.....	69
2.2	Exemples.....	70

<b>3</b>	<b>La boucle ‘Pour’</b> .....	<b>71</b>
3.1	Sens incrémental .....	71
3.2	Sens décrémental.....	74
3.3	Syntaxe de la boucle ‘Pour’ sous Python .....	77
<b>4</b>	<b>La boucle ‘Tant Que’</b> .....	<b>79</b>
4.1	Syntaxe algorithmique de la boucle ‘Tant Que’ .....	79
4.2	Syntaxe de la boucle ‘Tant Que’ sous Python .....	79
<b>5</b>	<b>Exemple</b> .....	<b>80</b>
<b>6</b>	<b>Algorigrammes des boucles répétitives</b> .....	<b>81</b>
6.1	Algorigramme de la boucle ‘Pour’ .....	81
6.2	Algorigramme de la boucle ‘Tant Que’ .....	82
<b>7</b>	<b>Exemples sous Python</b> .....	<b>83</b>
7.1	Manipulation des nombres complexes .....	83
7.2	Intégration numérique utilisant la méthode des rectangles .....	84
7.3	Nombres parfaits .....	85
7.4	Fonctions trigonométriques.....	88
7.5	Résolution d’une équation de second degré.....	90
7.6	Fonction exponentielle.....	94
<b>Chapitre IV. Structures de données listes et tableaux</b> .....		<b>97</b>
<b>1</b>	<b>Tableaux et listes en algorithmique</b> .....	<b>97</b>
1.1	Exemple 1 .....	97
1.2	Exemple 2 .....	97
1.3	Les tableaux en algorithmique .....	98
1.4	Les listes en algorithmique .....	99
<b>2</b>	<b>Les tableaux sous Python</b> .....	<b>104</b>
2.1	Les modules .....	104
2.2	Les tableaux avec le module numpy .....	106
<b>3</b>	<b>Tableaux unidimensionnels</b> .....	<b>106</b>
3.1	Création d’un tableau .....	106
3.2	Utilisation d’une portion d’un tableau en absolu ou en copie.....	109
3.3	Création d’un tableau de réels dans l’espace linéaire .....	111
<b>4</b>	<b>Tableaux multidimensionnels</b> .....	<b>112</b>
4.1	Représentation matricielle.....	112
4.2	Représentation linéaire.....	113
4.3	Le nombre d’éléments d’un tableau.....	113
4.4	La taille d’un tableau.....	114
4.5	Création d’un tableau avec <i>zeros()</i> ou avec <i>ones()</i> .....	114
4.6	Complément initialisation d’un tableau et/ou une matrice.....	116

4.7	Les matrices par la méthode <i>mat()</i> de numpy .....	116
4.8	Conversion d'un tableau en matrice.....	118
4.9	Quelques opérations et fonctions matricielles.....	118
4.10	Script de résolution d'un système d'équations linéaires .....	121
4.11	Valeurs et vecteurs propres .....	123
<b>5</b>	<b>Exemples supplémentaires avec algorithmes et scripts Python.....</b>	<b>124</b>
5.1	Exemple 1 .....	124
5.2	Exemple 2 .....	125
5.3	Exemple 3 .....	126
<b>6</b>	<b>Exercices de recherche dans un tableau .....</b>	<b>128</b>
6.1	Recherche séquentielle dans un tableau non trié.....	128
6.2	Recherche exhaustive version 2 .....	130
6.3	Recherche exhaustive version 3 .....	132
6.4	Existence d'un élément dans un tableau de données .....	135
<b>7</b>	<b>Vérification mot palindrome en tant que liste de caractères .....</b>	<b>138</b>
7.1	Script palindrome.....	138
7.2	Test mot palindrome .....	138
<b>Chapitre V. Tri et fouille de données .....</b>		<b>139</b>
<b>1</b>	<b>Tri et fouille de données.....</b>	<b>139</b>
1.1	Tri des données .....	139
1.2	Fouille de données .....	139
<b>2</b>	<b>Méthodes de tri.....</b>	<b>140</b>
2.1	Tri par échange.....	140
2.2	Tri à bulles .....	144
<b>3</b>	<b>Fouille de données .....</b>	<b>147</b>
3.1	Recherche séquentielle dans un tableau trié.....	148
3.2	Recherche dichotomique dans un tableau trié.....	151
<b>Chapitre VI. Procédures, fonctions et récursivité.....</b>		<b>157</b>
<b>1</b>	<b>Procédures et fonctions.....</b>	<b>157</b>
1.1	Introduction.....	157
1.2	Algorithme appelant et algorithme appelé .....	158
<b>2</b>	<b>Procédures .....</b>	<b>159</b>
2.1	Définition .....	159
2.2	Exemple de fusion de deux tableaux.....	159
2.3	Syntaxe algorithmique d'une procédure .....	159
2.4	Étapes d'exécution d'une procédure .....	160
2.5	Procédure de fusion de deux tableaux triés.....	161

---

2.6	Syntaxe d'écriture d'une procédure sous Python.....	165
2.7	Script Python de la procédure de fusion de deux tableaux .....	165
2.8	Cas de deux tableaux non triés.....	167
<b>3</b>	<b>Fonctions.....</b>	<b>168</b>
3.1	Définition .....	168
3.2	Exemple de calcul des coefficients d'un polynôme .....	168
3.3	Syntaxe algorithmique d'une fonction .....	169
3.4	Étapes d'exécution d'une fonction.....	169
3.5	Fonctions de calcul des coefficients d'un polynôme .....	170
3.6	Syntaxe d'écriture d'une fonction sous Python .....	174
3.7	Script Python de calcul des coefficients polynômiaux.....	175
3.8	Produit, somme et transposée de matrices .....	177
<b>4</b>	<b>Réversivité .....</b>	<b>184</b>
4.1	Principe de la réversivité.....	184
4.2	Avantage de la réversivité.....	185
4.3	Mise en œuvre de la réversivité .....	185
4.4	Procédures et fonctions réversives.....	186
<b>5</b>	<b>Autres exemples .....</b>	<b>193</b>
5.1	Mots palindromes.....	194
5.2	Suite mystère.....	196
5.3	Série des inverses carrés .....	198
5.4	Fonction de couplage de Cantor.....	201
5.5	Suite de Syracuse .....	203
5.6	Liste des nombres premiers.....	207
5.7	Les nombres parfaits .....	213
5.8	Série alternée.....	216
5.9	La puissance k-ième d'une matrice carrée .....	220
<b>Bibliographie .....</b>		<b>223</b>
<b>Index .....</b>		<b>225</b>