

Table des matières

1	Architecture	9
1.1	Introduction	9
1.1.1	Définition : ordinateur	9
1.1.2	Définition : informatique	10
1.2	Histoire	10
1.2.1	Première génération	10
1.2.2	Deuxième génération	10
1.2.3	Troisième génération	10
1.2.4	Quatrième génération	10
1.3	Architecture matérielle	11
1.3.1	Architecture de Von Neumann	11
1.3.2	Une machine	11
1.4	Fonctionnement	13
1.4.1	Systèmes d'exploitation	13
1.4.2	Organisation du disque dur	14
1.4.3	Environnement de développement	14
1.5	Exercices corrigés	15
2	Eléments de base	23
2.1	Introduction	23
2.1.1	Définitions	23
2.1.2	Ecriture d'un programme	23
2.2	Langages	24
2.2.1	Catégories de langages	24
2.2.2	Langages de programmation	24
2.3	Algorithme	25
2.3.1	Généralités	25
2.3.2	Composition	25
2.4	Démarrage en Python	26
2.4.1	Objets, types numériques, expressions	26
2.4.2	Variables et affectation	27
2.4.3	Type str et fonction input	28

2.4.4	Instructions conditionnelles	30
2.5	Exercices corrigés	31
2.5.1	Données, variables et calculs	31
2.5.2	Instructions conditionnelles	38
3	Boucles, itérations, calculs	43
3.1	Boucles et itérations	43
3.1.1	Compteurs	43
3.1.2	Boucles itératives conditionnelles	43
3.1.3	Boucles itératives	46
3.1.4	Rupture de séquence	48
3.2	Calculs	49
3.2.1	Bibliothèques mathématiques	49
3.2.2	Nombres complexes	50
3.3	Exercices corrigés	51
4	Représentation des nombres	67
4.1	Codage de l'information	67
4.2	Codages des nombres entiers	68
4.2.1	Entiers naturels	68
4.2.2	Entiers relatifs	70
4.2.3	Programmation	71
4.3	Nombres réels	71
4.3.1	Codage	71
4.3.2	Programmation	72
4.4	Exercices corrigés	74
4.4.1	Nombres entiers	74
4.4.2	Nombres en virgule flottante	79
5	Fonctions	87
5.1	Définition d'une fonction	87
5.2	Documentation d'une fonction	90
5.3	Espace et portée des variables	91
5.3.1	Espace local	91
5.3.2	Portée d'une variable	91
5.3.3	Variables globales	92
5.4	Quelques algorithmes	92
5.4.1	Solutions d'une équation	92
5.4.2	Recherche d'extremum	94
5.4.3	Test de la monotonie	95
5.4.4	Calcul d'intégrales	96
5.5	Exercices corrigés	99

6	Types composés	113
6.1	Listes et n-uplets	113
6.1.1	Listes	113
6.1.2	N-uplets	117
6.2	Tableaux et matrices	118
6.2.1	Création	118
6.2.2	Utilisation	119
6.2.3	Images	119
6.3	Exercices corrigés	119
7	Fichiers	135
7.1	Gestion des fichiers	135
7.1.1	Ouverture d'un fichier	135
7.1.2	Fermeture d'un fichier	136
7.2	Écriture et lecture	136
7.2.1	Écriture	136
7.2.2	Lecture	138
7.3	Fichiers binaires	140
7.4	Exercices corrigés	141
8	Algorithmes : validité et complexité	153
8.1	Validité d'un algorithme itératif	153
8.1.1	Terminaison	153
8.1.2	Correction	154
8.2	Complexité	155
8.2.1	Mesure du temps d'exécution	156
8.2.2	Borne asymptotique supérieure	157
8.2.3	Niveaux de complexité	157
8.3	Exemples	158
8.3.1	Recherche par dichotomie dans un tableau trié	158
8.3.2	Recherche séquentielle dans un tableau non trié	159
8.3.3	Recherche d'un mot dans une chaîne de caractères	160
8.4	Exercices corrigés	161
9	Résolution approchée d'une équation	177
9.1	Recherche dichotomique	177
9.2	Méthode de Newton	179
9.2.1	Principe	179
9.2.2	Exemples	179
9.2.3	Cas général	180
9.2.4	Complément	181
9.3	Utilisation de la bibliothèque SciPy	182
9.4	Exercices corrigés	183

10	Equations différentielles	197
10.1	Méthode d'Euler	197
10.2	Exemples	198
10.2.1	Exemple 1	198
10.2.2	Exemple 2	199
10.2.3	Exemple 3	199
10.3	Complément	200
10.3.1	Equations d'ordre supérieur	200
10.3.2	Utilisation de NumPy	201
10.4	Utilisation de SciPy	203
10.5	Exercices corrigés	204
11	Systèmes linéaires inversibles	217
11.1	Matrices et opérations	217
11.1.1	Création	217
11.1.2	Opérations classiques	219
11.2	Autres opérations	220
11.2.1	Recherche du pivot	220
11.2.2	Permutation de lignes	221
11.2.3	Transvection	221
11.3	Algorithme du pivot de Gauss	222
11.3.1	Résolution d'un système triangulaire	223
11.3.2	Programme final	224
11.4	Utilisation de NumPy	225
11.5	Exercices corrigés	225
12	Bases de données relationnelles	237
12.1	Principes et architecture	237
12.1.1	Concept de client-serveur	237
12.1.2	Architecture trois-tiers	238
12.2	Modèle relationnel	238
12.2.1	Relations	239
12.2.2	Notion de clé primaire	239
12.3	Algèbre relationnelle	240
12.3.1	Vocabulaire des bases de données	240
12.3.2	Opérateurs usuels sur les ensembles	240
12.3.3	Opérateurs spécifiques aux bases de données	241
12.4	Exercices corrigés	242
13	Langage SQL	245
13.1	Requêtes d'interrogation	245
13.1.1	La logique d'interrogation	245
13.1.2	Opérations de base	245

13.1.3	Champ calculé	248
13.1.4	Fonctions d'agrégation	248
13.1.5	Clauses de regroupement	248
13.2	Requêtes de présentation des résultats	249
13.2.1	Renommage de colonne	249
13.2.2	Tri	250
13.3	Requêtes de modification	250
13.3.1	Insertion de données	250
13.3.2	Mise à jour de données	250
13.3.3	Suppression de données	251
13.4	Définition des données	251
13.4.1	Suppression d'une table	251
13.4.2	Suppression d'un attribut	251
13.5	Exercices corrigés	251
14	NumPy, Matplotlib, SciPy	261
14.1	Tableaux avec NumPy	261
14.1.1	Création de tableaux	261
14.1.2	Calculs	263
14.2	Figures avec Matplotlib	264
14.2.1	Principe	264
14.2.2	Tracé d'une courbe	265
14.2.3	Dans l'espace	266
14.2.4	Deux études	267
14.3	Calcul d'intégrales	272
14.4	Equation $f(x) = 0$	273
14.5	Equations différentielles ordinaires	274
14.6	Algèbre linéaire	275
15	Abrégé Python	277
15.1	Types de données	277
15.2	Entrée et sortie	278
15.3	Tests et boucles	278
15.4	Type str	279
15.5	Type list	279
15.6	Opérations sur les types itérables	279
15.7	Définition d'une fonction	280
15.8	Les fichiers	280
15.9	Quelques erreurs classiques	281