

Ressources Informatiques

Algorithmique

**Techniques fondamentales
de programmation**

BTS,
DUT Informatique

Exemples en Python
(nombreux exercices corrigés)

Franck EBEL
Sébastien ROHAUT

Téléchargement

www.editions-eni.fr



 **INFORMATIQUE TECHNIQUE**



Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.editions-eni.fr>

Saisissez la référence de l'ouvrage **RIPYALG** dans la zone de recherche et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Avant-propos

Chapitre 1

Introduction à l'algorithmique

1. Les fondements de l'informatique	13
1.1 Architecture de Von Neumann	13
1.2 La machine de Turing	17
1.3 Représentation interne des instructions et des données	19
1.3.1 Le binaire	19
1.3.2 Les octets et les mots	22
1.3.3 L'hexadécimal	23
2. L'algorithmique	24
2.1 Programmer, c'est un art	24
2.2 Définition : L'algorithme est une recette	26
2.3 Pourquoi utiliser un algorithme ?	27
2.4 Le formalisme	28
2.4.1 Les algorigrammes	29
2.4.2 L'algorithme sous forme de texte	30
2.5 La complexité	32
2.6 Les structures algorithmiques	35
3. Les langages d'implémentation	36
3.1 Quel langage ?	36
3.2 Classifications des langages	39
3.2.1 Haut niveau, bas niveau	39
3.2.2 Diverses classifications	40
3.2.3 Compilé ou interprété	41

2 Algorithmique

Techniques fondamentales de programmation (exemples en Python)

3.3	La machine virtuelle	42
3.4	Python	44
3.4.1	Les avantages	44
3.4.2	Un premier programme Python	47
4.	Exercices	48

Chapitre 2

Les variables et opérateurs

1.	La variable	51
1.1	Principe	51
1.2	Déclaration	54
1.3	Les types	54
1.3.1	Les nombres	56
1.3.2	Autres types numériques	58
1.3.3	Les caractères	59
1.3.4	Le type booléen	61
1.4	Affectation	63
1.4.1	Affectation de valeurs	63
1.4.2	Affectation de variables	66
1.5	Saisie et affichage	67
1.5.1	La fonction print()	68
1.5.2	La fonction input()	69
1.6	Les constantes	70
2.	Opérateurs et calculs	71
2.1	Les affectations	71
2.2	Les opérateurs arithmétiques	71
2.3	Les opérateurs booléens	76
2.4	Les opérateurs de comparaison	79
2.4.1	L'égalité	80
2.4.2	La différence	81
2.4.3	Inférieur, supérieur	82
2.5	Le cas des chaînes de caractères	83

2.6	La précedence des operateurs.....	84
3.	Pour aller plus loin	85
3.1	Les nombres negatifs	85
3.2	La representation des nombres reels	87
3.3	Les dates	92
3.4	Les caracteres	93
4.	Types et langages	95
4.1	Langages typés ou non.....	95
4.2	La gestion de la memoire	96
5.	Les types spécifiques à Python.....	97
5.1	Les listes	97
5.2	Les tuples.....	99
5.3	Le type set.....	101
5.4	Les dictionnaires.....	102
6.	Exercices	103

Chapitre 3

Tests et logique booléenne

1.	Les tests et conditions	107
1.1	Principe	107
1.2	Que tester ?.....	109
1.3	Tests SI	111
1.3.1	Forme simple	111
1.3.2	Forme complexe.....	113
1.4	Tests imbriqués.....	116
1.5	Choix multiples	120
1.6	Des exemples complets	122
1.6.1	Le lendemain d'une date	122
1.6.2	La validité d'une date	126
1.6.3	L'heure dans n secondes	127

2.	L'algèbre booléen	131
2.1	L'origine des tests	131
2.2	Petites erreurs, grosses conséquences	132
2.2.1	Ariane 5	133
2.2.2	Mars Climate Orbiter	133
2.3	George Boole	134
2.4	L'algèbre	135
2.4.1	Établir une communication	135
2.4.2	La vérité	137
2.4.3	La loi ET	137
2.4.4	La loi OU	138
2.4.5	Le contraire	139
2.4.6	Les propriétés	139
2.4.7	Quelques fonctions logiques	143
2.4.8	Avec plus de deux variables	146
2.5	Une dernière précision	149
3.	Exercices	150

Chapitre 4

Les boucles

1.	Les structures itératives	153
1.1	Définition	153
1.2	Quelques usages simples	154
2.	Tant Que	155
2.1	Structure générale	155
2.2	Boucles infinies et "break"	156
2.3	Des exemples	158
2.3.1	Une table de multiplication	158
2.3.2	Une factorielle	160
2.3.3	x à la puissance y	161
2.3.4	Toutes les tables de multiplication	163
2.3.5	Saisie de notes et calcul de moyennes	165

2.3.6	Rendez la monnaie	172
2.3.7	Trois boucles	176
3.	Répéter ... Jusqu'à	178
3.1	Différences fondamentales	178
3.2	Quelques exemples adaptés	180
3.2.1	La factorielle	180
3.2.2	Les trois boucles	180
4.	Pour ... Fin Pour	181
4.1	Une structure pour compter.....	181
4.2	... mais pas indispensable	182
4.3	Quelle structure choisir ?	182
4.4	Un piège à éviter	183
4.5	Quelques exemples	184
4.5.1	De nouveau trois boucles	184
4.5.2	La factorielle	186
4.5.3	Racine carrée avec précision	187
4.5.4	Calcul du nombre PI	189
5.	Exercices	192

Chapitre 5

Les tableaux et structures

1.	Présentation	195
1.1	Principe et définition	195
1.1.1	Simplifier les variables	195
1.1.2	Les dimensions	197
1.1.3	Les types	198
1.1.4	Déclaration	199
1.1.5	Utilisation	200
1.1.6	Les tableaux dynamiques	200
1.2	Python et les tableaux	202

1.3	Représentation en mémoire.....	206
1.3.1	Représentation linéaire.....	206
1.3.2	Représentation par référence.....	208
2.	Manipulations simples.....	211
2.1	Recherche d'un élément.....	211
2.2	Le plus grand/petit, la moyenne.....	214
2.3	Le morpion.....	216
3.	Algorithmes avancés.....	220
3.1	Les algorithmes des tris.....	220
3.1.1	Le principe.....	220
3.1.2	Le tri par création.....	221
3.1.3	Le tri par sélection.....	222
3.1.4	Le tri à bulles.....	224
3.1.5	Le tri par insertion.....	229
3.1.6	Le tri Shell.....	232
3.2	Recherche par dichotomie.....	234
4.	Structures et enregistrements.....	237
4.1	Principe.....	237
4.2	Déclaration.....	238
4.2.1	Type structuré.....	238
4.2.2	Enregistrement.....	239
4.3	Utiliser les enregistrements.....	241
4.3.1	Utiliser les champs.....	241
4.3.2	Un enregistrement dans une structure.....	243
4.3.3	Un tableau dans une structure.....	244
4.4	Les tableaux d'enregistrements.....	246
4.4.1	Les tables.....	246
4.4.2	Une table comme champ.....	247
4.5	Et Python ?.....	248
5.	Exercices.....	249

Chapitre 6

Les sous-programmes

1. Présentation	251
1.1 Principe	251
1.2 Déclaration et définition	253
1.2.1 Dans un algorithme.....	253
1.2.2 En Python.....	255
1.3 Appel	256
1.4 Fonctions et procédures	258
1.4.1 Les procédures	258
1.4.2 Les fonctions	259
1.5 Variables locales et globales	261
1.5.1 Locales	261
1.5.2 Globales	262
1.5.3 Variables globales et Python.....	264
1.6 Les paramètres	264
1.6.1 Les procédures	265
1.6.2 Les fonctions	267
1.6.3 Paramètres et Python	269
1.6.4 Petite application fonctionnelle	272
1.7 Sous-programmes prédéfinis	274
1.7.1 Un choix important.....	274
1.7.2 Quelques exemples	275
1.8 Dernier cas : les tableaux	282
2. Les sous-programmes récursifs	285
2.1 Principe	285
2.2 Un premier exemple : la factorielle	286
2.3 Un exemple pratique : les tours de Hanoï.....	289
3. Exercices	291

Chapitre 7 Les fichiers

1. Les différents fichiers	293
1.1 Préambule	293
1.2 Problématique	294
1.3 Définition	295
1.4 Les formats	295
1.4.1 Types de contenus	295
1.4.2 Le fichier binaire	297
1.4.3 Le fichier texte	298
1.4.4 Quel format utiliser ?	300
1.5 Les accès aux fichiers	301
1.5.1 Séquentiel	301
1.5.2 Accès direct	302
1.5.3 Indexé	302
1.5.4 Autre ?	302
2. Les enregistrements	303
2.1 Les délimiteurs	303
2.2 Largeur fixe	306
2.3 Principes d'accès	307
2.3.1 Étapes de base	307
2.3.2 Identificateurs de fichiers et canaux	308
2.3.3 Les modes d'ouverture	310
3. Fichier texte séquentiel	311
3.1 Ouvrir et fermer un fichier	311
3.2 Lire et écrire des enregistrements	312
3.2.1 Lecture	312
3.2.2 Écriture	314
3.3 Les enregistrements structurés	318
3.4 Exemple en Python	320

4. Les fichiers binaires.....	323
4.1 Nouvelles instructions	323
4.2 Exemple.....	323
5. Exercices	325

Chapitre 8

Notions avancées

1. Les pointeurs et références.....	327
1.1 Rappels sur la mémoire et les données	327
1.1.1 Structure de la mémoire	327
1.1.2 Python : des limites qui n'en sont pas	329
1.1.3 Brefs exemples en C.....	330
1.2 Le pointeur	330
1.2.1 Principe et définition.....	330
1.2.2 Le C roi des pointeurs	332
1.2.3 Applications.....	333
1.3 Notation algorithmique	336
1.3.1 Déclarer et utiliser les pointeurs.....	336
1.3.2 Allocation dynamique.....	339
1.4 Python et les références	341
1.4.1 Différences entre le C et Python	341
1.4.2 Références sur les objets	341
1.4.3 Les types primitifs.....	344
1.4.4 Références sur structures	344
1.4.5 Le piège en Python.....	346
2. Les listes chaînées	347
2.1 Listes chaînées simples.....	347
2.1.1 Principe.....	347
2.1.2 Création	351
2.1.3 Parcours de la liste	353
2.1.4 Recherche.....	353
2.1.5 Ajout d'un élément	355

2.1.6	Suppression d'un élément.....	358
2.1.7	Supprimer toute la liste.....	361
2.1.8	Parcours récursif	362
2.2	L'implémentation en Python.....	362
2.3	Autres exemples de listes	366
2.3.1	Listes circulaires.....	366
2.3.2	Listes d'éléments triés.....	366
2.3.3	Listes doublement chaînées	366
2.3.4	Files et piles	367
3.	Les arbres.....	368
3.1	Principe	368
3.2	Définitions	370
3.2.1	Base.....	370
3.2.2	Terminologie	370
3.2.3	Description horizontale	371
3.2.4	Description verticale	371
3.2.5	L'arbre binaire	371
3.3	Parcours d'un arbre.....	372
3.4	Arbre binaire ordonné	375
3.4.1	Principe.....	375
3.4.2	Recherche d'un élément	375
3.4.3	Ajout d'un élément	377
3.4.4	Suppression d'un nœud	378
4.	Exercices	379

Chapitre 9**Une approche de l'objet**

1. Principe de l'objet, une notion évidente	381
1.1 Avant de continuer	381
1.2 Rappels sur la programmation procédurale	382
1.2.1 Les données	382
1.2.2 Les traitements	383
1.3 L'objet	383
1.3.1 Dans la vie courante	383
1.3.2 En informatique	385
1.4 Classe, objets	389
1.5 Déclaration et accès	390
1.6 Les méthodes	392
1.7 Portée des membres	393
1.8 Encapsulation des données	395
1.9 L'héritage	397
1.9.1 Principe	397
1.9.2 Commerce	399
1.9.3 Hiérarchie	400
1.9.4 Simple ou multiple	401
1.10 Le polymorphisme	402
1.10.1 Principe	402
1.10.2 Le polymorphisme ad hoc	402
1.10.3 Le polymorphisme d'héritage	403
1.10.4 Le polymorphisme paramétrique	405
2. Manipuler les objets	406
2.1 Les constructeurs	406
2.1.1 Déclaration	406
2.1.2 Appel implicite	407
2.1.3 L'héritage	409
2.2 Les destructeurs	411
2.3 Les membres statiques	412
2.4 Classes et méthodes abstraites	414

2.5 Interfaces.....	417
3. L'objet en Python	419
3.1 Les langages objet	419
3.2 Déclaration des classes et objets	420
3.3 Héritage.....	423
3.4 Interfaces.....	424
4. Exercices	427

Annexes

Corrigés des exercices

1. Introduction à l'algorithmique.....	429
2. Les variables et opérateurs	433
3. Tests et logique booléenne.....	440
4. Les boucles	448
5. Les tableaux et structures	462
6. Les sous-programmes	469
7. Les fichiers.....	475
8. Notions avancées	481
9. Une approche de l'objet	484

Index	493
-------------	-----