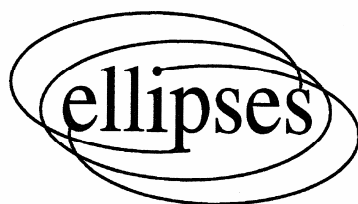


ALGORITHMIQUE
&
CALCUL NUMERIQUE
Travaux pratiques résolus
Programmation avec les logiciels Scilab et Python

Licence
Préparation aux concours

José OUIN
Ingénieur INSA Toulouse
Professeur agrégé de Génie civil
Professeur agrégé de Mathématiques



SOMMAIRE

L'algorithmique

1- Introduction à l'algorithmique	9
1-1. Définition de l'algorithmique	9
1-2. Algorithmique et programmation	9
1-2.1 Un algorithme puis un programme	9
1-2.2 Les éléments de base d'un algorithme	9
1-2.3 Les conventions d'écriture d'un algorithme	10
2- Les instructions	11
2-1. Les instructions pour traiter les données	11
2-1.1 L'affectation de données dans des variables	11
2-1.2 La lecture (ou entrée) des données	11
2-1.3 L'écriture (ou sortie) des données	12
2-2. Les instructions ou structures de contrôle	13
2-2.1 La structure alternative	13
2-2.2 Les structures répétitives	15
2-2.3 Indentation nécessaire en langage Python	17

Le logiciel Scilab

1- Présentation du logiciel	18
2- Téléchargement du logiciel	18
3- L'environnement Scilab	18
3-1. La console	18
3-2. L'éditeur SciNotes	19
3-3. Les fenêtres graphiques	20
3-4. Les autres éléments de l'environnement	20

Le logiciel Python

1- Présentation du logiciel	21
2- Téléchargement du logiciel	21
3- Téléchargement des modules	21
3-1. Modules Numpy et Scipy	21
3-2. Module Matplotlib	22

4 . Algorithmique & Calcul numérique

4- L'environnement Python	22
4-1. La console et l'éditeur	22
4-2. Les fenêtres graphiques	23
5- Editeur de texte : Python Scripiter	24
5-1. Présentation de Python Scripiter	24
5-2. Téléchargement de Python Scripiter	24
6- Installation du logiciel Python	25
6-1. Présentation de l'installation	25
6-2. Les étapes de l'installation : logiciel, modules et éditeur	25

Les travaux pratiques

A – Algorithmique et Arithmétique

1- Résolution d'une grille de Sudoku (9x9)	29
2- Tri par sélection et tri à bulles	43
3- Cryptographie - Le carré de Polybe	48
4- Couples d'entiers amicaux	55
5- Conjecture d'Erdős-Straus	59

B – Approximation de solutions d'équations et suites numériques

1- Ensembles de Mandelbrot et de Julia	66
2- Méthode de dichotomie	79
3- Méthode de Newton	83
4- Approximation d'une racine carrée - Méthode de Héron	87
5- Détermination de la constante d'Euler-Mascheroni	91
6- Point fixe et suite définie par récurrence	94

C – Résolution numérique d'équations différentielles

1- Approximation de la fonction exponentielle par la méthode d'Euler	98
2- Etude d'un circuit RC	104
3- Etude de la chute libre d'un parachutiste	109
4- Modèle proie-prédateur - Equations de Lotka-Volterra.....	116
5- Résolution d'une équation différentielle d'ordre 2.....	123

D – Calcul matriciel et calcul intégral

1- Méthode d'élimination de Gauss	131
2- Résolution d'un système $UX = B$	136
3- Résolution d'un système $LX = B$	140
4- Résolution d'un système par la méthode d'élimination de Gauss	144
5- Méthode de décomposition LU - Algorithme de Doolittle	151
6- Résolution d'un système $AX = B$ par décomposition LU	158
7- Approximation d'une intégrale	166

Les instructions et fonctions du langage Scilab

ABS	172
ASCII	172
CLF	172
DEFF	172
DISP	173
EVSTR	173
EYE	173
FPLOT3D1	174
FUNCTION	174
GCA & ISOVIEW	175
INPUT	175
INT	175
LENGTH	176
Linspace	176
MATPLOT	176
MODULO	177
ONES	177
PART	177
PLOT	178
PLOT2D3	178
PRINTF	179
RAND	179
SCF	180
STRCAT	180
STRING	180
STRSPLIT	180
SUM	181
TIMER	181
X_MATRIX	181
XSET	182
ZEROS	182

6 . Algorithmique & Calcul numérique

Les instructions et fonctions du langage Python

ABS	184
a%b (a modulo b)	184
CREATE_LINE.....	184
EVAL	185
EYE	185
INPUT	185
INT	185
LEN	186
Linspace	186
ONES	186
PLOT	186
PRINT	187
RANGE	187
SHOW	188
STR	188
TIME	189
ZEROS	189