

Table des matières

I	Bases en Python	1
A	Présentation et Installation	3
1	Téléchargement et installation	3
2	Quelques principes sur Pyzo	3
B	Instructions élémentaires	4
1	Instruction d'affectation	4
2	Opérations de base	4
3	Entrée - sortie	5
4	Instruction conditionnelle	6
5	Instructions itératives	6
C	Modules utiles	9
1	Module math	9
2	Module numpy	10
D	Les différents types d'objets	12
E	Fonctions	14
1	Fonction simple	14
2	Fonction qui possède plusieurs paramètres	15
3	Fonction qui retourne plusieurs valeurs	15
4	Appliquer une fonction f à un tableau	17
5	Conflits entre fonctions de modules différents	18
F	Graphiques	18
1	Graphiques en 2D	18
2	Graphiques en 3D	23
G	Approfondissements	26
1	Liste des commandes permettant de passer d'un type à l'autre	26
2	Complément sur les listes	26
3	Compléments sur les chaînes de caractères	29
4	Les dictionnaires	32
II	Analyse	35
Chapitre 1	Suites numériques	37
A	Nombres narcissiques	37
B	Suite de Syracuse	39

C	Un pas vers la complexité.	46
1	Module Time	46
2	Méthode de Hörner	47
3	Problème	52
D	Algorithme de CORDIC	63
Chapitre 2	Résolution d'équations $f(x)=0$	73
A	Gestion des réels par le module décimal	73
1	Nombre réel	73
2	Module décimal	74
B	Méthode de la dichotomie	77
C	Méthode de la sécante	87
D	Méthode de Newton.	96
Chapitre 3	Suites convergeant vers π	113
A	Pré-requis	113
1	Factorielle	113
2	Créer une fonction factorielle avec Python.	113
3	Puissance réelle d'un nombre positif	114
B	Problèmes	116
Chapitre 4	Suites logistiques et chaos	131
Chapitre 5	Série harmonique	147
Chapitre 6	Intégration	159
A	Méthode des rectangles.	160
B	Méthode des trapèzes	163
C	Méthode de Simpson	167
D	Calcul d'une suite d'intégrales	171
Chapitre 7	Équations différentielles	177
A	La fonction exponentielle.	177
B	Obtenir une solution « approchée »	178
1	Méthode d'Euler explicite	179
2	Méthode d'Euler implicite	186

III	Géométrie	219
Chapitre 8	Nombres complexes.	221
A	Pré-requis	221
1	Maths	221
2	Les complexes avec Python	222
3	Transformer un tableau de nombres en une image avec PYTHON	225
4	Suite de points équirépartis dans un carré	231
B	Problèmes	233
IV	Probabilité et statistique	259
Chapitre 9	La loi de BENFORD.	261
Chapitre 10	Promenade avec loi uniforme	271
A	La loi uniforme.	271
1	Rappels.	271
2	Loi uniforme avec Python	271
3	Histogramme et Python	273
4	Loi équirépartie ou loi uniforme discrète	275
B	La loi binomiale	292
1	Rappels.	292
2	Obtenir 1 avec une probabilité $p \in]0; 1[$ et 0 sinon	293
3	Réalisation et représentation de l'histogramme d'une loi binomiale.	294
C	Autour de la loi uniforme.	303
1	Rappels sur la loi « faible » des Grands Nombres	303
2	Loi exponentielle	304
3	Recherche de lois de probabilités.	311
4	Le paradoxe de Bertrand	318
5	Désintégration radioactive	332
Chapitre 11	Étude d'une série statistique et modélisation	341
A	Consulter un fichier texte.	341
1	Définition.	341
2	Comment consulter un fichier texte depuis PYTHON?	341
B	Lire - Écrire - Ajouter	342
1	Lire un fichier texte	342
2	Écrire des données dans un fichier texte	346
3	Ajouter des données dans un fichier existant déjà	349
C	Analyse de données d'un fichier CSV	350
1	Définition et création d'un fichier CSV	350
2	Utiliser le module CSV	351

D	Modélisation et prédiction	360
Chapitre 12	Loi binomiale - loi normale	369
A	MOIVRE LAPLACE	369
	1 Centrer réduire	369
	2 Approximation de Moivre Laplace	371
	3 Lois normales	371
B	Intervalles de fluctuation	372
	1 Description d'une expérience aléatoire	372
	2 Attribution d'une loi de probabilité pour F_n	373
	3 Intervalle de fluctuation	373
C	Estimation d'une proportion à l'aide d'un intervalle de confiance	375
D	Tester une hypothèse	375
	1 Φ (borne) = aire avec Python	375
	2 Application au test d'hypothèse	377
E	Somme de n lois uniformes	385
F	Estimation	399
Chapitre 13	Méthodes de MONTE-CARLO	407
A	Approximation de l'aire sous une courbe	407
B	Approximation du volume d'une sphère.	418
C	Aiguille de Buffon.	424
V	Appendices	439
Chapitre 14	Détermination d'un chemin le plus court	441
A	Réseau et plus courte distance	441
B	Algorithme de Dijkstra	442
	1 Illustration sur un exemple	442
	2 Utilisation d'un tableau pour appliquer cet algorithme.	445
	3 Algorithme de DIJKSTRA en langage naturel	446
	4 Avec PYTHON	446
Chapitre 15	Cryptographie	451
A	Congruence	451
	1 Divisibilité dans \mathbb{Z}	451
	2 Congruence	451
	3 Règles de calculs	452

B	Cryptage de César.	453
	1 Introduction.	453
	2 Crypter et décrypter avec les nombres	453
	3 Avec PYTHON.	454
C	Cryptage Affine	455
	1 Introduction.	455
	2 Condition d'un bon cryptage affine	456
	3 Cryptage avec PYTHON	457
	4 Décryptage affine connaissant les clefs a et b	457
D	Décryptage d'un texte par analyse de la fréquence des lettres employées	464
	1 Principe.	464
	2 Avec PYTHON.	465
E	Cryptage de Vigenère	468
	1 Table de Vigenère.	468
	2 Présentation de la méthode de cryptage sur un exemple	468
	3 Fréquences d'apparition des lettres dans un texte écrit en français.	470
	4 Effet du cryptage Vigenère sur ces fréquences	470
	5 Indice de coïncidence de FRIEDMAN	471
	6 Application au décryptage	474
	Bibliographie	479
	Index	481