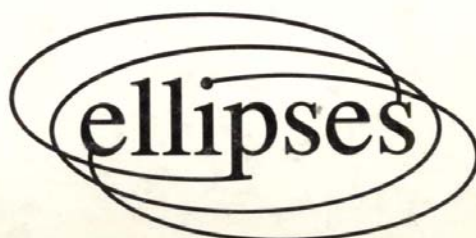
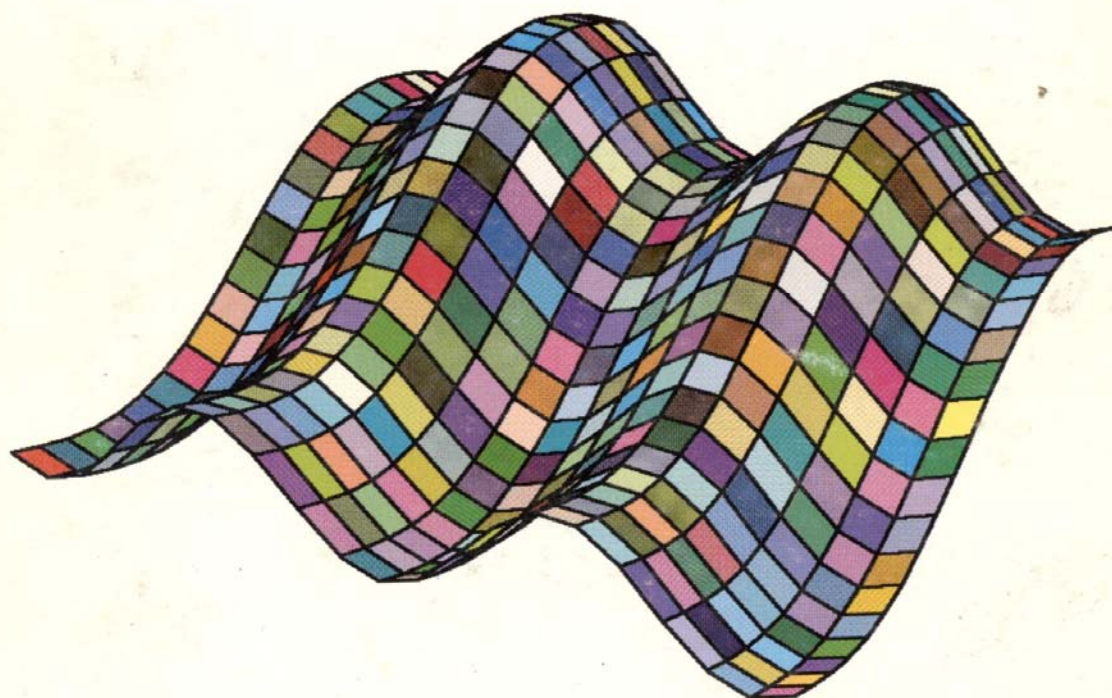


Jean-Christophe CULIOLI

INTRODUCTION À MATHEMATICA

2^{ème} édition



2-005-215-1

2-005-215-1



Introduction à MATHEMATICA

Deuxième édition

Jean-Christophe CULIOLI

*Enseignant-Chercheur à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris
Centre Automatique et Systèmes, Fontainebleau*



Table des Matières

Avant-Propos	5
1 Ce que vous pouvez faire avec Mathematica...	9
1.1 Calculer avec une précision arbitraire	9
1.2 Inverser des matrices numériques et symboliques	10
1.3 Dessiner des fonctions	12
1.4 Factoriser des polynômes et des entiers	14
1.5 Simplifier des expressions trigonométriques	16
1.6 Intégrer, dériver des fonctions	17
1.7 Effectuer des développements limités	19
1.8 Résoudre des équations polynômiales	20
1.9 Définir de nouvelles opérations	22
1.10 Résoudre des équations différentielles ordinaires	23
1.11 Représenter des solides et autres formes attrayantes	26
1.12 Interpoler un piano	31
1.13 Visualiser des transformations conformes	33
2 Le Strict Nécessaire	34
2.1 Une session Mathematica	34
2.2 Noms, Synonymes et Types : Names, Alias et Head	39
2.3 Affectations et Equations	48
2.3.1 Set = et SetDelayed :=	48
2.3.2 Equal ==	51
2.4 Expressions et Substitutions	55
2.4.1 Forme complète	55
2.4.2 Substitutions choisies	56
2.4.3 Position d'une sous-expression	58
2.5 Map, Apply, Fonctions pures, Séquences...	63
2.5.1 Map ou /@	63
2.5.2 Apply ou @@	66
2.5.3 Function, # et &	68
2.5.4 Questions de notations : #, &, @, @@, [], () !	71
2.6 Fichier de commandes – Packages	72
2.6.1 Contextes	72
2.6.2 Packages	77
2.7 Commandes Minimales	80
2.7.1 Entiers, Réels et Complexes	81

2.7.2	Listes	82
2.7.3	Matrices	83
2.7.4	Polynômes	83
2.7.5	Fractions rationnelles	84
2.7.6	Fonctions	84
2.7.7	Equations	84
2.7.8	Chaînes de caractères	85
2.7.9	Logique, Tests et Prédicats	85
2.7.10	Programmation	86
2.7.11	Graphiques et Sons	87
3	Programmation et efficacité	88
3.1	Les boucles classiques	88
3.1.1	Boucle For	89
3.1.2	Boucle Do	89
3.1.3	Boucle While	89
3.1.4	Table, Fold (Accumulate) et Apply	90
3.2	La Compilation Compile	93
3.2.1	Principe	93
3.2.2	Application	94
3.2.3	Les fonctions et les expressions	95
3.3	Manipulations de listes	96
3.3.1	Range	96
3.3.2	Table	96
3.3.3	AppendTo / PrependTo	97
3.3.4	Append / Prepend	97
3.4	Do, Table et NestList	98
3.5	En forme de conclusion	102
4	Mathematica par l'exemple	104
4.1	Exemples en Cryptographie	104
4.1.1	Le Knapsack	104
4.1.2	Le système RSA	108
4.2	Exemples en Optimisation	111
4.2.1	Méthode du Gradient	113
4.2.2	Méthode de Newton	115
4.2.3	Méthode de Gradient Conjugué	115
4.2.4	Minimum ou Maximum ou Point-selle	117
4.2.5	Le problème de Fermat-Weber (ou problème de localisation)	120
4.3	Exemples en Robotique	124
4.3.1	Equations Cinématiques d'un Robot	124
4.3.2	Problème de Cinématique Inverse	127
5	Sélection de Commandes Mathematica	130
	Bibliographie	230
	Index	231