

Cours

Kevin R. Coombes • Brian R. Hunt
Ronald L. Lipsman • John E. Osborn • Garrett J. Stuck

Mathematica

Cours et applications

1^{re} et 2^e années toutes filières

l'intégrale

DUNOD

Table des matières

Avant-propos

XV

Chapitre 1 : Démarrer

1

1. Mathematica pour Windows 95

1

1.1 Démarrer Mathematica

2

1.2 Écrire dans votre session

3

1.3 Sauvegarder votre session

3

1.4 Ouvrir une session précédemment sauvegardée

5

1.5 Imprimer votre session

5

1.6 Aide en ligne

6

1.7 Interrompre un calcul

6

1.8 Sortir de Mathematica

7

2. Mathematica sur Macintosh

7

2.1 Démarrer Mathematica

7

2.2 Écrire dans votre session

8

2.3 Sauvegarder votre session

9

2.4 Ouvrir une session précédemment sauvegardée

10

2.5 Imprimer votre session

10

2.6 Aide en ligne

11

2.7 Interrompre un calcul

11

2.8 Sortir de Mathematica

11

3. Mathematica avec le système X Window

12

3.1 Démarrer Mathematica

12

3.2 Écrire dans votre session

13

3.3 Sauvegarder votre session	13
3.4 Ouvrir une session précédemment sauvegardée	14
3.5 Imprimer votre session	15
3.6 Aide en ligne	15
3.7 Interrompre un calcul	16
3.8 Sortir de Mathematica	16

Chapitre 2 : Les bases de Mathematica 17

1. Entrées et Sorties	17
2. Arithmétique	19
3. Algèbre	20
4. Erreurs dans les entrées	21
5. Aide en ligne	21
6. Options	22
7. Noms et affectations	22
8. Résoudre des équations	24
9. Fonctions prédéfinies	24
10. Fonctions et expressions définies par l'utilisateur	25
11. Rappeler les sorties précédentes	26
12. Listes et tableaux	27
13. Vecteurs et matrices	29
14. Graphiques	29
Exercices. Algèbre et arithmétique	31

Chapitre 3 : Les sessions de Mathematica 33

1. Raccourcis clavier	33
2. Aide en ligne	34
3. Cellules	35
3.1 Types de cellules	36
3.2 Curseurs	37
3.3 Hiérarchie des cellules	38
4. Manipulation des sessions	39
4.1 Édition	39
4.2 Manipulation des cellules	40
4.3 Barres d'outils	40
4.4 Graphes	40
4.5 Impression et fragmentation des pages	41

5. Palettes et entrées mathématiques	42
5.1 Palettes	42
5.2 Utilisation des gabarits	42
5.3 Saisies mathématiques au clavier	44
5.4 Polices de caractères	44
5.5 Parachever un document	45
6. Noyau et autres aspects	45
6.1 Travailler avec plusieurs sessions	45
6.2 Manipulation du noyau	46
6.3 Évaluer une session	46
6.4 Vos préférences (Option Inspector)	47
 Chapitre 4 : Au-delà des bases	 49
1. Supprimer une sortie	49
2. Fonctions	50
3. Effacer des valeurs	52
4. Règles de substitution	53
5. Équations et affectations	55
6. Arithmétique complexe	55
7. Fonctions pures	56
8. Packages	57
9. Faire des calculs avec Mathematica	58
9.1 Dérivation	58
9.2 Intégration	59
9.3 Limites	60
9.4 Sommes et produits	60
9.5 Séries de Taylor	61
 Chapitre 5 : Les graphes	 63
1. Plot : tracer une courbe	63
2. Evaluate : évaluer	65
3. ListPlot : tracer un nuage de points	65
4. ContourPlot : tracer des lignes de niveau	66
5. DensityPlot : tracer des niveaux en dégradés de gris	67
6. ImplicitPlot : tracer une fonction implicite	67
7. Show : superposer plusieurs graphes	67
8. ParametricPlot : tracer une courbe paramétrique plane	69
9. PlotVectorField : tracer un champ de vecteurs	70

10. Plot3D : tracer une surface	71
11. ParametricPlot3D : tracer une courbe ou une surface paramétrique dans l'espace	72
12. Intitulés et styles de tracés	73
13. Animation : animer des graphes	75
14. Son	76
15. Autres commandes et options	76
Exercices. Calculs et graphiques	77
 Chapitre 6 : Applications	 81
1. Éclairage d'une pièce	82
1.1 Une lampe de 300 watts	82
1.2 Deux lampes de 150 watts	83
1.3 Trois lampes de 100 watts	86
2. Remboursement d'un emprunt	88
3. Cryptographie	92
3.1 Décalages	92
3.2 Trouver le code	94
3.3 Cryptographie à code connu	95
4. Suites de Fibonacci	98
4.1 Fonction de Fibonacci prédéfinie	98
4.2 Relation fondamentale de récurrence	99
4.3 Calcul passant par les puissances d'une matrice	101
4.4 Utilisation des vecteurs propres pour calculer A^n	102
5. Méthode de Monte-Carlo	105
6. Dynamique des populations	110
6.1 Croissance/décroissance exponentielle	110
6.2 Croissance logistique	111
7. Réactions chimiques	116
8. Le pendule à 360°	119
 Chapitre 7 : Mathematica sur Internet	 123
1. Créer un document pour Internet	123
1.1 Sauvegarder un document dans le format HTML	124
1.2 Format Mathematica d'origine	124
1.3 Préparer votre session pour Internet	124
1.4 Les graphes	125
1.5 VRML	125