

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Mise en œuvre	2
Variables locales et variables globales	6
Entrées, paramètres, arguments	8
1.2 Rudiments de programmation	10
L'affectation	11
Les boucles for	13
Les instructions conditionnelles	14
Retour de procédure non évalué	15
Transformations symboliques	17
Vérification de type	18
Les boucles while	20
Programmation modulaire	21
Procédures récursives	22
L'instruction RETURN	24
Exercice	25
1.3 Structures de données fondamentales	25
Exercice	27
Exercice	29
Appartenance	29
Exercice	30
Recherche par dichotomie	30
Exercices	32
Représentation graphique des racines d'un polynôme	32
1.4 Programmer avec des formules	35
Hauteur d'un polynôme	35

Exercice	38
Les polynômes de Chebyshev	38
Exercice	39
Intégration par parties	39
Exercice	41
Programmer avec des paramètres symboliques	41
Exercice	44
2. Fondements	45
2.1 Règles d'évaluation	46
Paramètres	47
Variables locales	50
Variables globales	51
Exceptions	52
2.2 Procédures imbriquées	54
Variables locales ou variables globales ?	54
L'algorithme de tri rapide	58
Réalisation d'un générateur de nombres aléatoires	63
2.3 Types	65
Types modifiant les règles d'évaluation	65
Types structurés	69
Reconnaissance de types	71
2.4 Choix d'une structure de données : graphes	73
Exercices	78
2.5 Tables de remember	78
L'option remember	79
Ajout explicite d'entrées	79
Suppression d'entrées dans une table de remember	81
2.6 Conclusion	82
3. Programmation avancée	83
3.1 Procédures retournant des procédures	84
Ecriture d'une procédure implémentant une méthode de Newton	84
Un opérateur de décalage	86
Exercice	89
3.2 Lorsque les variables locales s'échappent	89
Produit cartésien d'ensembles	91
Exercices	97
3.3 Saisie interactive	98
Lecture de lignes de texte	98

Lecture d'expressions saisies au clavier	99
Conversion de chaînes de caractères en expressions	100
3.4 Comment étendre Maple	101
Définition de nouveaux types	102
Exercices	103
Affichage formaté et alias	103
Opérateurs neutres	105
Exercice	108
Extension de certaines commandes	109
3.5 Ecriture de ses propres packages	112
Initialisation de packages	114
Réaliser sa propre bibliothèque	116
3.6 Conclusion	119
4. Le langage Maple	120
4.1 Eléments du langage	122
L'ensemble des caractères	122
Mots	123
Séparateurs	126
4.2 Caractères d'échappement	129
4.3 Instructions	129
L'instruction d'affectation	130
Désaffectation	134
Branchement conditionnel	136
Les boucles	138
Les instructions read et save	143
4.4 Expressions	144
Représentation interne des expressions	145
Entiers, chaînes, noms indexés et concaténations	148
Fractions et nombres rationnels	150
Nombres flottants (nombres décimaux)	151
Constantes numériques complexes	153
Etiquettes	155
Séquences	155
Ensembles et listes	159
Fonctions	161
Les opérateurs arithmétiques	165
Multiplication non commutative	167
Les opérateurs de composition	168
Les opérateurs ditto	169
L'opérateur factorielle	169
L'opérateur mod	170

Les opérateurs neutres	171
Relations et opérateurs logiques	172
Tableaux et tables	176
Séries	178
Intervalles	180
Expressions non évaluées	181
Constantes	183
Types structurés	184
4.5 Quelques boucles utiles	186
Les commandes <code>map</code> , <code>select</code> , et <code>remove</code>	186
La commande <code>zip</code>	189
Les commandes <code>seq</code> , <code>add</code> et <code>mul</code>	190
4.6 Substitution	192
4.7 Conclusion	195
5. Procédures	196
5.1 Définition d'une procédure	196
Notation fonctionnelle	197
Procédures anonymes	198
Simplification de procédures	198
5.2 Passage des paramètres	199
Paramètres déclarés	200
La séquence des arguments	201
5.3 Variables locales et variables globales	202
Evaluation des variables locales	204
5.4 Options et description d'une procédure	206
Options	206
Le champ de description	208
5.5 Valeur renournée par une procédure	209
Affectation de valeurs à des paramètres	209
Retours explicites	212
Retours d'erreur	213
Récupération d'erreurs	214
Retours non évalués	215
Exercice	217
5.6 La procédure en tant qu'objet Maple	217
Evaluation au dernier nom	217
Type et opérandes d'une procédure	218
Sauvegarde et restitution de procédures	220
5.7 Exercices	221
5.8 Conclusion	222

6. Mise au point des programmes Maple	224
6.1 Un exemple	224
6.2 Activation du débogueur	232
Affichage des instructions d'une procédure	233
Points d'arrêt	233
Points d'observation	237
Points d'observation d'erreurs	238
6.3 Examen et modification de l'état du système	240
6.4 Contrôle de l'exécution	247
6.5 Restrictions	251
7. Calcul numérique avec Maple	252
7.1 Les fondements de evalf	253
7.2 Nombres flottants générés par la machine	255
Méthode de Newton	258
Calculs avec des tableaux de nombres	260
7.3 Nombres à virgule flottante en Maple	262
Flottants générés par logiciel	263
Flottants générés par la machine	264
Erreurs d'arrondi	265
7.4 Extension de la commande evalf	267
Définition de nouvelles constantes	267
Définition de nouvelles fonctions	268
7.5 Conclusion	271
8. Fonctions graphiques de Maple	272
8.1 Fonctions graphiques fondamentales	272
8.2 Programmation avec des fonctions graphiques	276
Tracé d'une boucle	276
Tracé d'un ruban	278
8.3 Structures de données pour le graphisme en Maple	281
La structure PLOT	283
Représentation d'une série	286
La structure PLOT3D	289
8.4 Programmation à l'aide des structures de données graphiques	293
Ecriture de primitives graphiques	293
Représentation graphique d'un pignon	295
Maillage de polygones	299
8.5 Programmation avec le package plottools	301
Un diagramme sectoriel	302
Ombre portée	303

Création d'un pavage	305
Diagramme de Smith	306
Modification des maillages de polygones	307
8.6 Représentation de champs de vecteurs	312
8.7 Génération de grilles de points	324
8.8 Animation	328
8.9 Gestion de la couleur	335
Tables de couleurs	337
Insertion de couleur dans les graphiques	340
Représentation graphique d'un damier	343
8.10 Conclusion	345
9. Entrées et sorties	346
9.1 Etude d'un exemple	346
9.2 Fichiers : types et modes	349
Fichiers tamponnés et fichiers non tamponnés	350
Fichiers textes et fichiers binaires	350
Mode lecture et mode écriture	351
Les fichiers default et terminal	351
9.3 Descripteurs et noms de fichiers	351
9.4 Manipulation de fichiers	352
Ouverture et fermeture de fichiers	352
Position dans un fichier	354
Détection de la fin d'un fichier	354
Détermination du statut d'un fichier	355
Suppression de fichiers	356
9.5 Commandes de lecture	356
Lecture de lignes de texte dans un fichier	356
Lecture d'octets dans un fichier	357
Lecture formatée	358
Lecture de déclarations Maple	361
Lecture de données tabulées	362
9.6 Commandes d'écriture	362
Configuration des paramètres d'écriture à l'aide de la commande interface	362
Affichage d'expressions : affichage unidimensionnel	363
Affichage d'expressions : affichage bidimensionnel	364
Ecriture de chaînes dans un fichier	366
Ecriture d'octets dans un fichier	366
Ecriture formatée	367
Ecriture de données tabulées	370
Ecriture des fichiers tamponnés	371

Redirection du flot de sortie default	371
9.7 Commandes de conversion	372
Génération de code C ou de code FORTRAN	372
Génération de textes L ^A T _E X ou <i>eql</i>	374
Conversions entre chaînes et listes d'entiers	376
Filtrage d'expressions et de déclarations Maple	376
Conversion formatée de chaînes	378
9.8 Etude d'un exemple détaillé	378
9.9 Remarques à destination des programmeurs C	380
9.10 Conclusion	380
Index	383