

Table des matières

Première partie – Généralités sur le langage MAPLE	1
I Présentation du système Maple	1
1. Avantages de Maple	1
2. Aspect interactif de Maple	1
II Éléments de syntaxe de Maple	2
1. Alphabet	2
2. L'identificateur Maple	2
3. L'instruction Maple	2
4. La ligne Maple	3
5. Librairies et paquetages	3
III Les types en Maple	4
1. Les types	4
2. Détermination du type d'un objet Maple	4
3. Conversions de type en Maple	5
4. Différents types en Maple	5
Deuxième partie - Différents objets manipulés en Maple	6
I Constantes, variables système, variables libres, variables assignées	6
1. Constantes	6
2. Variables systèmes	6
3. Variables	6
II Nombres	7
1. Les entiers	7
2. Rationnels	7
3. Nombres réels exacts	7
4. Nombres réels approchés et fonction evalf	8
5. Nombres complexes et fonction evalc	8
III Expressions	9
1. Syntaxe des expressions	9
a) Opérateurs et parenthèses	9
b) Fonctions	9
c) Sommes, produits et factorielles	9
2. Manipulation d'expressions	10
a) Simplification : fonction simplify	10
b) Décomposition des fractions rationnelles en éléments simples	11
c) Développement d'une expression : fonction expand	11
d) Regroupement d'expression et factorisation : les fonctions combine et factor	11
e) Opérateurs et opérandes d'une expression, arborescence d'une expression	11
f) Affectation d'une expression, désassignation	12
g) Evaluation d'une expression	12
h) Substitution d'une expression dans une autre expression	13

IV Séquences, listes, ensembles	13
1. Séquences.....	13
a) Définition et construction	13
b) Opérations sur les séquences	13
c) Extraction des éléments d'une séquence, partie d'une séquence	13
2. Listes	14
a) Définition et construction	14
b) Eléments d'une liste	15
c) Concaténation de deux listes.....	15
d) Application d'une fonction sur les éléments d'une liste	15
3. Ensembles	16
a) Définition et construction	16
b) Eléments d'un ensemble.....	17
c) Opérations spécifiques sur les ensembles	17
d) Structure d'un ensemble	17
V Tableaux, matrices, vecteurs	17
1. Tableaux.....	17
a) Définition et déclaration	17
b) Initialisation des tableaux	18
c) Opérations sur les tableaux	19
2. Matrices.....	19
a) Définition et déclaration	19
b) Initialisation d'une matrice.....	20
c) Opérations élémentaires sur les matrices	20
3. Vecteurs	21
a) Définition et déclaration	21
b) Opérations sur les vecteurs	21
VI Fonctions	23
1. Déclaration.....	23
a) A l'aide d'une flèche.....	23
b) Notation en crochet.....	23
c) Transformation d'une expression en fonction	23
d) Définition à partir d'autres fonctions	23
e) Expression sous forme de procédure	24
2. Manipulation des fonctions.....	24
a) Valeurs particulières	24
b) Tracé d'une fonction	24
c) Dérivée d'une fonction ou d'une expression	25
d) Intégration.....	25
e) Limites d'une fonction	26
f) Développements limités, développements asymptotiques.....	26
VII Equations, inéquations, systèmes	27
1. Ecriture d'une équation algébrique.....	27
2. Système d'équations algébriques.....	27
3. Inéquations.....	27
4. Equations différentielles	27
5. Systèmes différentiels, conditions initiales	28

VIII Chaînes de caractères	28
1. Utilité	28
2. Syntaxe.....	28
3. Opérations sur les chaînes	29
a) Concaténation	29
b) Conversion d'expressions en chaînes	29
c) Conversion d'une chaîne en instruction	29
d) Extraction d'une sous-chaîne	30
e) Recherche d'une sous-chaîne dans une chaîne	30
4. Longueur d'un objet Maple	30
5. La structure TEXT	30
 Troisième partie - Résolution d'équations et d'inéquations	31
1. Equations et systèmes d'équations	31
a) Syntaxe	31
b) Principe de la résolution	31
c) Recherche de solutions entières	33
d) Nombre et classement des solutions	33
e) Résolution numérique d'une équation ou d'un système	33
f) Cas particuliers des systèmes linéaires	34
g) Résolutions de récurrences	34
2. Inéquations	35
 Quatrième partie - Intégrales - Equations différentielles	36
I Calcul d'intégrales	36
1. Intégrales définies, calcul de primitives	36
a) Syntaxe	36
b) Intégrales de fonctions ayant des pôles dans le domaine d'intégration	36
c) Intégrales faisant appel à des fonctions spéciales	37
d) Intégration numérique.....	37
2. Changement de variables et intégration par parties	38
a) Intégration par parties	38
b) Changements de variables	38
 II Equations différentielles	39
1. Syntaxe.....	39
a) Syntaxe de la résolution d'équations différentielles.....	39
b) Syntaxe de l'écriture des équations différentielles.....	39
c) Options.....	39
2. Problème des conditions initiales.....	39
a) Résolution en fonction des constantes d'intégration	39
b) Introduction des conditions initiales dans l'équation	39
3. Méthodes numériques	40
a) Syntaxe et options.....	40
b) Sortie.....	40
4. Tracé direct des courbes correspondant à une équation ou un système différentiel	41
a) Utilisation de odeplot.....	42
b) Utilisation de DEplot	42
c) Utilisation de DEplot pour un système différentiel	42

Cinquième partie - Graphiques et animations	44
I Graphiques 2D	44
1. Courbes $y = f(x)$	44
a) Syntaxe.....	44
b) Tracé d'une famille de courbes.....	44
2. Courbes paramétriques.....	45
a) Syntaxe.....	45
b) Tracés multiples en paramétrique.....	45
c) Famille de courbes paramétriques.....	46
3. Tracés en polaire.....	46
a) Syntaxe.....	46
b) Courbes multiples et familles de courbes.....	46
4. Courbes définies par une équation intrinsèque.....	47
5. Les options.....	48
6. Animation 2D.....	48
II Graphiques 3D	49
1. Surfaces en coordonnées cartésiennes.....	49
2. Nappes paramétriques en coordonnées cartésiennes.....	49
3. Nappes paramétriques en coordonnées cylindriques ou sphériques.....	50
4. Courbes en 3D.....	50
5. Représentation de polyèdres en 3D.....	51
6. Animations 3D.....	51
7. Les options 3D.....	51
8. Représentation de points, lignes, segments, polygones ou grilles en 2D ou 3D.....	52
Sixième partie - Relations avec Windows et Programmation en Maple	53
I Ecriture et lecture à partir d'un fichier	53
1. Chargement et sauvegarde de la feuille de travail.....	53
2. Ecriture sur un fichier.....	53
3. Lecture de fichiers de données.....	54
4. Introduction de données au clavier.....	55
II Génération automatique de code Fortran ou C	55
1. Règles de traduction.....	55
2. Les options du générateur de code Fortran ou C.....	57
III Programmation en Maple	57
1. Sauts.....	57
2. Tests.....	57
3. Boucles.....	58
a) Boucle compteur.....	58
b) Boucle conditionnelle.....	58
c) Boucle de recherche dans un objet.....	58
4. Procédures.....	59
a) Syntaxe de l'écriture d'une procédure.....	59
b) Paramètres d'une procédure.....	59
c) L'option remember.....	60
d) Les instructions args, arg[i] et nargs.....	60

Septième partie. Les statistiques avec Maple	61
I Evaluation des lois de probabilités, de leur fonction de répartition et de leurs fractiles.	61
1. Syntaxe générale	61
a) Types de calculs.....	61
b) Lois de distribution discrètes.....	61
c) Quelques lois continues.....	61
II Génération de nombres aléatoires suivant une loi de probabilité définie	62
III Statistiques descriptives	62
1. Calcul de paramètres statistiques	62
a) Forme des données statistiques.....	62
b) Calcul de paramètres statistiques.....	63
IV Lecture de données	64
1. Lecture des données	64
2. Transformation des données	64
3. Classement des données	64
4. Répartition des données en classes	64
V Tracés statistiques	65
1. Boîtes à moustaches	65
2. Tracé d'histogrammes.....	65
VI Analyse de variance à un facteur contrôlé	66
VII Ajustement de données	67