

Table des matières

1	Calcul algébrique	1
1	Développer et factoriser	1
	1.1-1 Facteur commun	1
	1.1-2 Identités remarquables	1
	1.1-3 Méthodes de calcul	2
2	Fraction	3
3	Puissance	4
	1.3-1 Définition	4
	1.3-2 Opération	4
	1.3-3 Puissance de 10	5
4	Proportionnalité	5
	1.4-1 Proportionnalité et graphiques	5
	1.4-2 Proportionnalité et pourcentage	5
5	Informatique	9
6	Exercices	11
7	Solutions	14
2	Équations, inéquations	21
1	Premier degré	21
	2.1-1 Équation linéaire à une inconnue	21
	2.1-2 Inéquations du premier degré	21
	2.1-3 Système de m équations linéaires à n inconnues	22
	2.1-4 Résolution pratique	22
2	Second degré	24
	2.2-1 Équation	24
	2.2-2 Étude du signe du trinôme	25
3	Équation bicarrée	26
4	Informatique	27
5	Exercices	30
6	Application 1 : équation de Scatchard	32
7	Application 2 : un modèle de croissance polynomial	33
8	Application 3 : équation de Michaelis-Menten	34
9	Application 4 : la croix des mélanges	39
10	Solutions	43

3 Fonctions	51
1 Généralités	51
2 Périodicité	53
3 Variations	53
4 Fonctions composées	54
5 Fonctions réciproques	54
6 Fonctions classiques	55
3.6-1 Fonction logarithme	55
3.6-2 Fonction exponentielle	57
3.6-3 Fonctions puissances	58
3.6-4 Fonctions trigonométriques	59
3.6-5 Décomposition	60
3.6-6 Angle double	61
3.6-7 Linéarisation	61
3.6-8 Somme	61
3.6-9 Équations trigonométriques	61
7 Limites	62
3.7-1 Limites des fonctions usuelles	62
3.7-2 Opérations sur les limites	62
8 Fonction dérivée	64
3.8-1 Définition	64
3.8-2 Fonction dérivée	66
3.8-3 Dérivées des fonctions classiques et opérations	67
3.8-4 Fonction réciproque et dérivée	70
3.8-5 Application	70
9 Continuité	71
3.9-1 Définition	71
3.9-2 Applications	72
10 Fonctions trigonométriques inverses	73
11 Fonction arccosinus	73
3.11-1 Fonction arcsinus	74
3.11-2 Fonction arctangente	74
3.11-3 Quelques formules utiles	76
12 Ajustement	76
3.12-1 Ajustement affine	76
3.12-2 Ajustement	78
13 Informatique	81
14 Exercices	84
15 Application 1 : poids des éléphants	88
16 Application 2 : flux solaire	89
17 Application 3 : fonction sigmoïde	89
18 Application 4 : concentration dans le sang	92
19 Solutions	99

4	Calcul intégral	123
1	Intégrale	123
	4.1-1 Définition	123
	4.1-2 Propriétés	125
2	Primitive	126
	4.2-1 Définition	126
	4.2-2 Liens avec les intégrales	127
	4.2-3 Méthode de calculs de primitives	127
3	Informatique	131
4	Exercices	133
5	Application 1 : concentration d'un médicament	136
6	Application 2 : débit d'air dans les poumons	137
7	Application 3 : Méthode de Bigelow	138
8	Solutions	146
5	Équations différentielles	155
1	Introduction - des modèles de croissance	155
	5.1-1 Modèle de Fibonacci	155
	5.1-2 Modèle de Malthus – 1798	155
	5.1-3 Modèle de Verhulst – 1836	155
2	Définition	156
3	Solution d'une équation différentielle linéaire du premier ordre	157
	5.3-1 Solutions générales de l'équation sans second membre	157
	5.3-2 Solutions particulières de l'équation différentielle (E)	158
	5.3-3 Ensemble des solutions d'une équation différentielle	159
	5.3-4 Méthode de la variation de la constante	159
4	Équations particulières	160
5	Unicité de la solution sous condition initiale	162
6	Équation différentielle du second ordre	163
	5.6-1 Généralités	163
	5.6-2 Équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants sans second membre	163
	5.6-3 Solutions particulières de l'équation avec seconde membre	165
7	Informatique	166
8	Exercices	168
9	Application 1 : décroissance radioactive	170
10	Application 2 : loi de refroidissement de Newton	173
11	Application 3 : croissance d'une population	174
12	Application 4 : cycle saisonnier	179
13	Application 5 : évolution du nombre d'abeilles	181
14	Solutions	185

6 Fonctions de plusieurs variables	205
1 Définition	205
2 Différentielle	207
6.2-1 Dérivées partielles	207
6.2-2 Différentielle	209
6.2-3 Incertitude relative	212
3 Exercices	214
4 Solutions	216
7 Compléments	219
1 Nombre complexe	219
7.1-1 Introduction	219
7.1-2 Généralités	219
7.1-3 Forme trigonométrique	221
7.1-4 Forme exponentielle	222
7.1-5 Racines n-ièmes d'un nombre complexe	222
2 Exercices	223
3 Solutions	224
4 Notion d'algèbre linéaire	227
7.4-1 Définition	227
7.4-2 Opérations sur les matrices	228
7.4-3 Transposition	233
7.4-4 Application à la résolution d'équations	234
7.4-5 Déterminant	235
7.4-6 Recherche d'inverses	236
7.4-7 Vecteurs et valeurs propres	237
5 Exercices	241
6 Solutions	243
8 Pour aller plus loin	247
1 Des nombres et des plantes	247
8.1-1 Lapins	247
8.1-2 Abeilles	247
8.1-3 Mathématiques	248
8.1-4 Phyllotaxie	249
8.1-5 Fraction continue	250
8.1-1 Lapins	252
8.1-2 Abeilles	252
8.1-3 Mathématiques	253
8.1-4 Phyllotaxie	254
8.1-5 Fraction continue	255
2 Fractales	257
8.2-1 L-système	257
8.2-2 Fractales	259
8.2-1 L-système	261

	8.2-2	Fractales	265
3		Retour sur les modèles de croissance	267
	8.3-1	Le modèle logistique discret	267
	8.3-2	Modèle proies-prédateurs	268
	8.3-3	Correction - le modèle logistique discret	270
	8.3-4	Correction - modèle proies-prédateurs	271