

1	Fonctions d'une variable réelle	3
	1.1 Fonctions usuelles	3
	1.2 Limites et dérivées	6
	1.3 Modéliser un phénomène biologique par une fonction	10
	1.4 Courbes paramétrées du plan	12
	Vitesses de croissance	17
	Mots clés	17
	Exercices	17
	Solutions	22
2	Équations différentielles	33
	2.1 Un outil : le calcul de primitives	33
	2.2 Généralités sur les équations différentielles	34
	2.3 Équations différentielles du premier ordre	35
	2.4 Équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants	39
	Obtenir une équation différentielle à partir d'observations	40
	Mots clés	40
	Exercices	41
	Solutions	45
3	Suites réelles	58
	3.1 Généralités	58
	3.2 Suites récurrentes d'ordre 1 du type $u_{n+1} = f(u_n)$	61
	3.3 Suites récurrentes linéaires d'ordre 2	63
	Suites arithmétiques et suites géométriques dans l'histoire	64
	Mots clés	65
	Exercices	65
	Solutions	66
4	Fondements du calcul matriciel	74
	4.1 Espaces vectoriels usuels	74
	4.2 Matrices	76
	4.3 Déterminants	82
	Les matrices de fabrication (pour comprendre le produit de matrices)	86

	Mots clés	87
	Exercices	87
	Solutions	91
5	Réduction des matrices	101
	5.1 Valeurs propres et vecteurs propres	102
	5.2 Matrices diagonalisables	103
	5.3 Retour aux matrices de Leslie	104
	5.4 Systèmes différentiels linéaires	110
	Équations aux différences finies	113
	Mots clés	113
	Exercices	114
	Solutions	117
6	Fonctions de plusieurs variables	133
	6.1 Motivations et exemples biologiques	133
	6.2 Fonctions de deux variables réelles	134
	6.3 Différentielle	136
	6.4 Gradient et applications	137
	6.5 Optimisation d'une fonction de deux variables	140
	Exemple de courbes de niveau en biologie	144
	Mots clés	144
	Exercices	145
	Solutions	147
7	Systèmes différentiels	155
	7.1 Définitions et premiers exemples	155
	7.2 Représentation des trajectoires des systèmes linéaires homogènes constants 2×2	160
	7.3 Modèles biologiques de systèmes dynamiques	166
	7.4 Éléments de la théorie de la stabilité	169
	La théorie du chaos et l'attracteur de Lorenz (1917-2008)	172
	Mots clés	175
	Exercices	175
	Solutions	177

Glossaire **183**

Index **187**