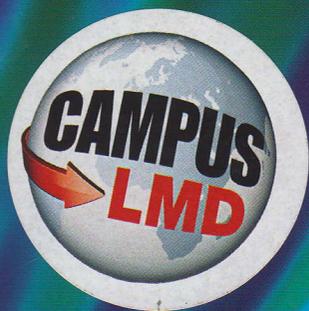


Manuel

de

Mathématiques pour les sciences de la vie et de l'environnement



Driss Boularas
Daniel Fredon
Daniel Petit

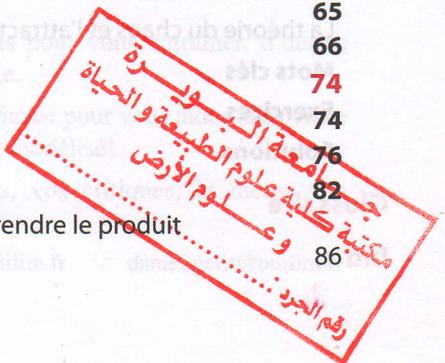
- L1/L2
- PCEM 1
- PH 1

**Cours
+ exos
corrigés**

DUNOD

Table des matières

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

MINI MANUEL

Driss BOULARAS
Daniel FREDON
Daniel PETIT

Mini Manuel de Mathématiques pour les sciences de la vie et de l'environnement

Comment aller à l'essentiel, comprendre les méthodes et les démarches avant de les mettre en application ?

Conçus pour faciliter aussi bien l'apprentissage que la révision, les Mini Manuels proposent **un cours concis et richement illustré** pour vous accompagner jusqu'à l'examen. Des **exemples**, des **misés en garde** et des méthodes pour éviter les pièges et connaître les astuces, ainsi que des **exercices tous corrigés** complètent le cours.

Cet ouvrage couvre le programme d'enseignement des mathématiques en Licence 1 et 2 de Sciences de la Vie et en PCEM1, sous la forme d'un cours concis, suivi d'exercices appliqués aux sciences de la vie et de l'environnement et d'annales du concours PCEM corrigées.

Contenu :

- Fonctions d'une variable réelle
- Équations différentielles
- Suites réelles
- Fondements du calcul matriciel
- Réduction des matrices
- Fonctions de plusieurs variables
- Systèmes différentiels.

DRISS BOULARAS

Maître de conférences
en mathématiques
à l'université de Limoges.

DANIEL FREDON

Ancien maître
de conférences
en mathématiques
à l'université de Limoges.

DANIEL PETIT

Maître de conférences
en biologie des populations
à l'université de Limoges.

Public :

- ◆ L1/L2
- ◆ PCEM1
- ◆ PH1

