

Enseignement des mathématiques

Analyse avancée pour ingénieurs

Bernard Dacorogna
Chiara Tanteri

$$\left(\frac{\partial^2 v}{\partial t^2}\right) = \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}\right) + \left(\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right) + \left(\frac{\partial^2 v}{\partial z^2}\right)$$

Presses polytechniques et universitaires romandes

Table des matières

Préface	v
Analyse vectorielle	1
1 Opérateurs différentiels de la physique	3
1.1 Définitions et résultats théoriques	3
1.2 Exemples	5
1.3 Exercices	7
2 Intégrales curvilignes	9
2.1 Définitions et résultats théoriques	9
2.2 Exemples	10
2.3 Exercices	11
3 Champs qui dérivent d'un potentiel	13
3.1 Définitions et résultats théoriques	13
3.2 Exemples	14
3.3 Exercices	17
4 Théorème de Green	21
4.1 Définitions et résultats théoriques	21
4.2 Exemples	22
4.3 Exercices	24
5 Intégrales de surfaces	27
5.1 Définitions et résultats théoriques	27
5.2 Exemples	29
5.3 Exercices	30

6	Théorème de la divergence	33
6.1	Définitions et résultats théoriques	33
6.2	Exemples	34
6.3	Exercices	37
7	Théorème de Stokes	39
7.1	Définitions et résultats théoriques	39
7.2	Exemples	41
7.3	Exercices	43
8	Appendice	45
8.1	Notations et notions de topologie	45
8.2	Notations et notions d'espaces de fonctions	48
8.3	Courbes	49
8.4	Surfaces	50
8.5	Changements de variables	62
	Analyse complexe	65
9	Fonctions holomorphes	67
9.1	Définitions et résultats théoriques	67
9.2	Exemples	68
9.3	Exercices	70
10	Intégration complexe	73
10.1	Définition et résultats théoriques	73
10.2	Exemples	74
10.3	Exercices	75
11	Séries de Laurent	79
11.1	Définitions et résultats théoriques	79
11.2	Exemples	81
11.3	Exercices	83
12	Théorème des résidus et applications	87
12.1	Partie I : Théorème des résidus	87
12.1.1	Définitions et résultats théoriques	87
12.1.2	Exemples	88
12.2	Partie II : Calcul d'intégrales réelles	89
12.3	Exercices	92

13 Applications conformes	95
13.1 Définitions et résultats théoriques	95
13.2 Exemples	96
13.3 Exercices	98
 Analyse de Fourier	 101
14 Séries de Fourier	103
14.1 Définitions et résultats théoriques	103
14.2 Exemples	106
14.3 Exercices	109
 15 Transformées de Fourier	 113
15.1 Définitions et résultats théoriques	113
15.2 Exemples	115
15.3 Exercices	117
15.4 Table de transformées de Fourier	118
 16 Transformées de Laplace	 119
16.1 Définitions et résultats théoriques	119
16.2 Exemples	121
16.3 Exercices	125
16.4 Table de transformées de Laplace	127
 17 Applications : EDO	 129
17.1 Le problème de Cauchy	129
17.2 Problème de Sturm-Liouville	131
17.3 Autres exemples	134
17.4 Exercices	136
 18 Applications : EDP	 139
18.1 Equation de la chaleur	139
18.2 Equation des ondes	144
18.3 Equation de Laplace dans un rectangle	146
18.4 Equation de Laplace dans un disque	148
18.5 Le cas d'un domaine simplement connexe	151
18.6 Exercices	155

Corrigés des exercices	159
1 Opérateurs différentiels : corrigés	161
2 Intégrales curvilignes : corrigés	167
3 Champs qui dérivent d'un potentiel : corrigés	171
4 Théorème de Green : corrigés	177
5 Intégrales de surfaces : corrigés	187
6 Théorème de la divergence : corrigés	191
7 Théorème de Stokes : corrigés	209
9 Fonctions holomorphes : corrigés	223
10 Intégration complexe : corrigés	229
11 Séries de Laurent : corrigés	237
12 Théorème des résidus : corrigés	251
13 Applications conformes : corrigés	263
14 Séries de Fourier : corrigés	273
15 Transformées de Fourier : corrigés	285
16 Transformées de Laplace : corrigés	291
17 EDO : corrigés	299
18 EDP : corrigés	311
Bibliographie	331
Index	333

Enseignement des mathématiques

Analyse avancée pour ingénieurs

La matière traitée dans cet ouvrage comprend l'analyse vectorielle (théorèmes de Green, de la divergence, de Stokes), l'analyse complexe (fonctions holomorphes, équations de Cauchy-Riemann, séries de Laurent, théorème des résidus, applications conformes) ainsi que l'analyse de Fourier (séries de Fourier, transformée de Fourier, transformée de Laplace, applications aux équations différentielles) ■ Les définitions et les théorèmes principaux sont présentés sous forme d'aide-mémoire, ils sont donc énoncés avec clarté et précision mais sans commentaires ■ Des exemples significatifs sont ensuite discutés en détails ■ Enfin de nombreux exercices sont proposés et ils sont intégralement corrigés ■ Ce livre s'adresse en premier lieu à des étudiants ingénieurs qui ont suivi un cours d'analyse de base (calcul différentiel et intégral). Il peut aussi être utile aux étudiants en mathématiques ou en physique comme complément à un cours plus théorique.



Bernard Dacorogna a obtenu sa licence ès sciences mathématiques à l'Université de Genève, son master of science à l'Université d'Aberdeen (Grande-Bretagne) et son doctorat à l'Université Heriot-Watt (Grande-Bretagne). Il rejoint l'EPFL en 1981 où il est maintenant professeur, il est l'auteur de très nombreuses publications scientifiques et de quatre livres sur ses sujets de recherche qui sont le calcul des variations et les équations aux dérivées partielles.

Chiara Tanteri a obtenu son diplôme de mathématiques à l'Université La Sapienza de Rome et son doctorat à l'EPFL dans le domaine des équations aux dérivées partielles. Son enseignement s'inscrit dans le cadre de l'analyse mathématique.

ISBN 2-88074-513-6



9 782880 745134 >

Presses polytechniques et universitaires romandes