

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Équations différentielles ordinaires</b>	<b>7</b>
1.1	Généralités . . . . .	7
1.2	Existence et unicité des solutions . . . . .	13
1.3	Continuité et différentiabilité des solutions . . . . .	22
1.4	Équations résolubles . . . . .	26
<b>2</b>	<b>Systèmes différentiels linéaires</b>	<b>59</b>
2.1	Généralités . . . . .	59
2.2	Systèmes différentiels linéaires à coefficients constants . . . . .	71
2.2.1	Résolution du système homogène . . . . .	75
2.2.2	Résolution du système non-homogène . . . . .	83
<b>3</b>	<b>Flot défini par une équation différentielle</b>	<b>87</b>
3.1	Champ de vecteurs et flots . . . . .	87
3.2	Commutativité des champs de vecteurs . . . . .	92
<b>4</b>	<b>Équations aux dérivées partielles</b>	<b>97</b>
4.1	Équations aux dérivées partielles du 1 <sup>er</sup> ordre . . . . .	97
4.2	Équations aux dérivées partielles du 2 <sup>ème</sup> ordre . . . . .	110
4.3	Équations de la physique mathématique . . . . .	127
<b>5</b>	<b>Problèmes divers</b>	<b>137</b>
5.1	Étude via l'analyse de Fourier et la transformée de Laplace . . . . .	137
5.1.1	Rappel théorique . . . . .	137
5.1.2	Résolution de quelques équations différentielles ordinaires . . . . .	144
5.1.3	Résolution de quelques équations aux dérivées partielles . . . . .	155
5.1.4	Stabilité . . . . .	170
5.2	Quelques équations non linéaires . . . . .	177
5.2.1	Le pendule simple . . . . .	177
5.2.2	Le corps solide d'Euler . . . . .	180
5.2.3	Solutions méromorphes d'équations différentielles . . . . .	184

<b>6</b>	<b>Méthode de la diffusion inverse</b>	<b>193</b>
6.1	Introduction . . . . .	193
6.2	Équation stationnaire de Schrödinger . . . . .	196
6.3	Équation intégrale de Gelfand-Levitan . . . . .	206
6.4	Équation de Korteweg-de Vries (KdV) . . . . .	209
<b>A</b>	<b>Formulation variationnelle des EDP</b>	<b>225</b>
A.1	Espaces de Sobolev . . . . .	225
A.2	Problèmes de Dirichlet et de Neumann . . . . .	230
<b>B</b>	<b>Opérateurs pseudo-différentiels</b>	<b>241</b>
B.1	Preliminaires . . . . .	242
B.2	Structures symplectiques . . . . .	249
B.3	KdV, Heisenberg et Virasoro . . . . .	253
B.4	Hierarchie KP et fonctions $\tau(t)$ . . . . .	257
<b>C</b>	<b>Surfaces de Riemann, fonctions et intégrales elliptiques</b>	<b>269</b>
C.1	Surfaces de Riemann . . . . .	269
C.2	Fonctions et intégrales elliptiques . . . . .	273
	<b>Bibliographie</b>	<b>281</b>
	<b>Index</b>	<b>283</b>