

# TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos .....	1
<b>1. Approximation des fonctions d'une variable réelle par des polynômes .....</b>	<b>5</b>
Introduction .....	5
<b>Interpolation polynomiale .....</b>	<b>5</b>
1. Interpolation de Lagrange et d'Hermite .....	5
2. Majoration de l'erreur d'interpolation .....	8
3. Construction du polynôme d'interpolation de Lagrange .....	12
4. Stabilité et convergence de l'interpolation de Lagrange .....	15
<b>Meilleure approximation polynomiale .....</b>	<b>20</b>
5. Existence d'un polynôme de meilleure approximation .....	20
6. Le cas Hilbertien: polynômes orthogonaux .....	22
7. Meilleure approximation polynomiale au sens de Chebyshev .....	25
<b>2. Intégration numérique .....</b>	<b>33</b>
Introduction .....	33
1. Construction des méthodes d'intégration numérique composées .....	34
2. Étude générale de l'erreur dans les méthodes d'intégration numérique .....	38
3. Étude de l'erreur dans le cas des méthodes composées .....	42
4. Les méthodes d'intégration numérique de Gauss .....	45
5. Convergence des formules d'intégration numérique .....	47
6. Intégration des fonctions périodiques par la méthode des trapèzes .....	50
7. Les méthodes d'extrapolation à la limite .....	52
<b>3. Généralités sur les équations différentielles .....</b>	<b>58</b>
Introduction .....	58
1. Théorèmes d'existence .....	60
2. Théorèmes d'unicité .....	65
3. Influence des perturbations sur les données .....	69
4. Régularité de la solution .....	72

<b>4. La méthode d'Euler</b> .....	74
Introduction .....	74
1. Majoration de l'erreur .....	75
2. Effets des erreurs d'arrondis .....	79
3. Comportement asymptotique .....	80
4. Le contrôle du pas .....	83
5. La méthode d'Euler rétrograde .....	87
6. Problèmes bien posés, problèmes bien conditionnés, problèmes raides .....	89
<b>5. Étude générale des méthodes à un pas</b> .....	95
Introduction .....	95
1. Notions de consistance, de stabilité et de convergence .....	96
2. Convergence des méthodes à un pas .....	97
3. Notion d'ordre d'une méthode à un pas. Etude de l'erreur de discrétisation .....	99
4. Exemples de méthodes à un pas .....	104
5. Stabilité et ordre des méthodes de Runge-Kutta .....	107
6. Le contrôle du pas. Méthodes emboîtées .....	115
<b>6. Les méthodes d'Adams</b> .....	120
Introduction .....	120
1. Description des méthodes d'Adams .....	121
2. Stabilité, ordre et convergence des méthodes d'Adams .....	126
3. Estimation asymptotique de l'erreur .....	130
4. Méthodes de prédiction-corrrection .....	132
5. Étude des méthodes PECE .....	134
6. Le contrôle de l'ordre et du pas .....	138
7. La formulation de Krogh .....	144
<b>7. La méthode des différentiations rétrogrades</b> .....	150
Introduction .....	150
1. Description de la méthode .....	151
2. Étude de l'ordre .....	154
3. Stabilité des méthodes d'ordre 1 et 2 .....	155
4. Stabilité à ordre fixe .....	158
5. Stabilité à ordre et pas variables .....	162
<b>8. Une méthode d'extrapolation</b> .....	168
Introduction .....	168
1. Stabilité de la méthode .....	168
2. Développement asymptotique de l'erreur .....	169
3. Quelques considérations pratiques .....	171
<b>Commentaires bibliographiques</b> .....	173
<b>Bibliographie</b> .....	175
<b>Principales notations utilisées</b> .....	177
<b>Index</b> .....	180