

COLLECTION
LE COURS
DE MATHÉMATIQUE

INESM DE BATNA
DEPARTEMENT
DE
MECANIQUE

DERRADJI Salah

ANALYSE NUMERIQUE I

RÉIMPRESSION 1990



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES
1, Place Centrale de Ben Aknoun (Alger)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$$

$$\frac{x}{\sqrt{1+x}}$$

$$\cos x,$$

$$+$$

$$\Delta y_i,$$

$$\leq$$

$$\sin x$$

$$\Phi$$

$$\frac{\pi}{2}$$

$$=$$

$$y''$$

$$x$$

$$0$$

$$(x)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$$

$$\frac{x}{\sqrt{1+x}}$$

$$\cos x,$$

$$+$$

$$\Delta y_i,$$

$$\leq$$

$$\sin x$$

$$\Phi$$

$$\frac{\pi}{2}$$

TABLE DES MATIERES

Chapitre I - Resolution Approchee des	-----	1
Equations Algebriques et		
Transcendantes		
1.1 Methode de dichotomie	-----	1
1.2 Methode des approximations	-----	4
successives		
1.3 Methode de Newton	-----	9
Chapitre II - Methodes Directes de	-----	12
Resolution des Systemes		
Lineaires		
2.1 Methode de Gauss	-----	13
2.2 Calcul du determinant	-----	16
2.3 Nombre d'operations pour	-----	17
l'execution de l'algorithme de		
Gauss		
2.4 Determination de l'inverse	-----	19
2.5 Determination pratique de	-----	19
l'inverse d'une matrice		
2.6 Methode de Crout	-----	26
2.7 Methode de Choleski	-----	33
Chapitre III - Resolution de Systemes	-----	37
Lineaires par des Methodes		
Iteratives		
3.1 Methode de Jacobi	-----	38
3.2 Methode de Gauss-Seidel	-----	41
3.4 Etude de la convergence	-----	45
3.5 Systemes a matrice definie positive,	-----	53
resolution par minimisation		

Chapitre IV - Interpolation Polynomiale -----	58
4.1 Polynome de Lagrange -----	58
4.2 Differences finies -----	65
4.3 Formules de Newton -----	68
 Chapitre V - Approximation des Fonctions -----	74
5.1 Espace vectoriel norme, espace ----- prehilbertien	74
5.2 Meilleure approximation dans un ----- espace vectoriel norme	75
5.3 Meilleure approximation dans un ----- espace prehilbertien	76
5.4 Cas particuliers -----	77
 Chapitre VI - Integration Numerique -----	83
6.1 Position du probleme -----	83
6.2 Formules de quadrature de ----- precision n	85
6.3 Formules de quadrature de Newton-Cotes -----	87
6.4 Formule des trapezes generalisee -----	89
6.5 Formule de Simpson generalisee -----	90
6.6 Formule de quadrature de Gauss -----	94
 Chapitre VII - Methodes de Calcul Numerique ----- de Valeurs Propres et Vecteurs Propres	99
7.1 Rappels d'algebre lineaire -----	99
7.2 Methode des puissances -----	100
7.3 Calcul des valeurs propres intermediaires ----- methode de deflation de Hotelling	106
7.4 Methode de deflation de Wielandt -----	106
7.5 Methode de Jacobi -----	111
7.6 Etude de la convergence de la ----- methode de Jacobi	117
7.7 methode QR -----	118

7.8	Reduction d'une matrice à la forme de Hessenberg	122
-----	--	-----

Chapitre VIII	- Probleme de Cauchy pour les equations differentielles ordinaires	125
---------------	--	-----

8.1	Theorie elementaire des problemes de Cauchy	125
-----	---	-----

8.2	Methode d'Euler	126
-----	-----------------	-----

8.3	Methode d'Euler modifiee	130
-----	--------------------------	-----

8.4	Methode de Taylor d'ordre superieur à 1	132
-----	---	-----

8.5	Methodes de Runge-Kutta	133
-----	-------------------------	-----

8.6	Methodes à multi-pas	136
-----	----------------------	-----

8.7	Equations differentielles d'ordre superieur à 1 et systemes d'equations differentielles du premier ordre	140
-----	--	-----

Chapitre IX	- Probleme aux limites pour les equations differentielles ordinaires	143
-------------	--	-----

9.1	Methode des differences finies	144
-----	--------------------------------	-----

9.2	Methode de Rayleigh Ritz	149
-----	--------------------------	-----

9.3	Methode du tir	152
-----	----------------	-----