

COLLECTION
LE COURS
DE MATHÉMATIQUE

DALDOUL MABROUK

CHARGÉ DE COURS A L'UNIVERSITÉ D'ORAN ES-SENIA

UNE INTRODUCTION A L'ANALYSE NUMÉRIQUE

POUR LES ÉTUDIANTS DE DEUXIÈME ANNÉE
Sciences Exactes, et,
Technologie



2-515-298-1

UNIVERSITAIRES

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

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

$\cos x,$

+

$\Delta y_i,$

\leq

$\sin x$

Φ

$\frac{\pi}{2}$

=

y'

x

0

(x)

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

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

$\cos x,$

+

$\Delta y_i,$

\leq

$\sin x$

Φ

$\frac{\pi}{2}$

Table :

Chapitre I : Erreurs absolues et relatives

Introduction	1
Notation décimale des nombres approchés	4
Chiffres exacts d'un nombre décimal approché	5
Arrondissement d'un nombre	6
Relation entre erreur relative et nombre de chiffres exacts	7
Erreur d'une somme, d'un produit, d'un quotient.	9
Erreur relative d'une racine, d'une puissance	13
Formule générale de l'erreur	14

Chapitre II : Résolution approchée des equations algebriques

Séparation des racines	17
Procéssus de séparation des racines	18
Evaluation de l'erreur d'une racine approchée	19
Principe de la méthode de résolution graphique	20
Méthode dichotomique	22
Shéma de HÖRNER	24
Généralités sur les méthodes itératives	25
Condition suffisante de convergence	26
Méthode de la sécante	27
Convergence de l'algorithme	29
Méthode de Newton	30
Interpretation géométrique de la formule de Newton	31
Choix de l'approximation initiale x_0	32
Méthode de Newton modifiée	33

Chapitre III : Méthodes directes de résolution des système

<u>linéaires .</u>	34
Introduction	34
Principe de la méthode	34

Méthode de Gauss	37
Méthode de Jordan	39
Application : (Calcul d'un déterminant, résolution simultanées de P-systèmes linéaires, inversion de de matrice...)	40
Méthode de Cholesky	41
Chapitre IV :	43
<u>Méthodes indirectes de résolution des systèmes linéaires</u>	48
Introduction	48
Rappels sur les normes matricielles	48
Normes de matrices	49
Série matricielle géométrique	51
Itération et relaxation	52
Résolution par itération (approximation successives)	56
Condition suffisante de convergence	58
Réduction d'un système linéaire à la forme commode pour l'itération .	59
Méthode de Gauss-Seidel	60
Condition de convergence	62
Amélioration de la solution	63
Chapitre V :	
<u>Interpolation</u>	65
Introduction	65
Interpolation par famille linéaire	66
Différence finie	67
Formule d'interpolation de Newton	70
Interpolation inverse pour cas de points équidistants	73
Interpolation dans le cas des points non équidistants	75

Polynômes de Lagrange	75
Détermination pratique des polynômes de Lagrange	76
Evaluation de l'erreur de la formule de Lagrange	78
Evaluation de l'erreur de la formule de Newton	79
Chapitre VI :	
<u>Méthodes de calcul d'intégrales simples</u>	81
Introduction	81
Intégration à l'aide du polynôme de Lagrange	84
Formule des trapèzes	84
Evaluation de l'erreur	87
Formule de Simpson	88
Evaluation de l'erreur	
Chapitre VII :	
<u>Méthodes de résolution d'équations différentielles ordinaires</u>	91
Méthode d'Euler	91
Méthode de Runge-Kutta	92
Chapitre VIII :	
<u>Notions sur l'approximation des fonctions</u>	96
Introduction	96
Approximation des fonctions continues	97
Approximation dans un espace normé H	101
Approximation des moindres carrés continue	102
Approximation discrète au sens des moindres carrés	105
Bibliographie :	108