

$x^{(3)} = x^{(2)} + \Delta x^{(2)}$ avec
 $\nabla f(x^{(2)}) \times \Delta x^{(2)} = -\nabla f(x^{(2)})$ ou bien

$$\begin{bmatrix} -9 \\ 9,2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 1,92 \\ 1,92 \end{bmatrix}$$

 on obtient $\Delta x^{(2)} = \begin{bmatrix} -0,1882 \\ -0,1882 \end{bmatrix}^t$ et

$$\begin{bmatrix} -0,1882 \\ -0,1882 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,0118 \\ 3,0118 \end{bmatrix}$$

 tenu:
 $3,0000 = 0,0118 < 0,5 \times 10^{-1}$

$$\begin{bmatrix} \pm 0,1 \\ \pm 0,1 \end{bmatrix}$$

 contient deux chiffres significatifs exacts.
 problèmes supplémentaires du chapitre 9 par la méthode
 ce but utiliser deux itérations avec les approxima-
 Comparer les résultats obtenus par ces trois méthodes.

TABLE DES MATIÈRES	
Chapitre 1. ERREURS	1
Erreurs absolue, relative et percentile. Chiffres signi-	
ficatifs, chiffres significatifs exacts, arrondissement.	
Erreur relative et chiffres significatifs exacts.	
Propagation des erreurs par les opérations arithmétique.	
Problèmes résolus	4
Problèmes supplémentaires	7
Chapitre 2. INTERPOLATION POLYNOMIALE	8
Polynôme de collocation. Erreur du polynôme de collocation;	
Interpolation linéaire et quadratique. Partage régulier	
de l'intervalle d'interpolation: formule de Newton.	
Interpolation Lagrangienne.	
Problèmes résolus	11
Problèmes supplémentaires	21
Chapitre 3. FONCTIONS SPLINES CUBIQUES. DERIVATION NUMERIQUE	23
Définition d'une fonction spline d'ordre m.	
Calcul de la fonction spline cubique.	
Problèmes résolus	24
Problèmes supplémentaires	32
Dérivation numérique. Lien entre les différences et les	
dérivées. Dérivation numérique à l'aide des polynômes de	
collocation.	
Problèmes résolus	33
Problèmes supplémentaires	34

INTEGRATION NUMERIQUE	33
Définition de l'intégrale définie . Interpolation linéaire :	
quadrature du trapèze . Erreur . Quadrature du trapèze	
avec corrections aux extrémités . Interpolation	
quadratique : quadrature de Simpson . Erreur .	
Application du développement de Taylor à l'intégration	
numérique . Quadrature de Gauss et son reste .	
Problèmes résolus	37
Problèmes supplémentaires	50
RESOLUTIONS APPROCHEES DES EQUATIONS ALGEBRIQUES	
ET TRANSCENDANTES	53
Séparation des racines . Méthode de dichotomie (bipar-	
tition, bisection, méthode des essais). Méthode de	
Lagrange (des cordes, des parties proportionnelles,	
des secantes, méthode de la fausse position: regula	
falsi). Méthode de Newton (des tangentes). Méthode	
combinée de la méthode de Lagrange et celle de Newton.	
Méthode des substitutions successives ou méthode du	
point fixe .	
Problèmes résolus	58
Problèmes supplémentaires	67
ALGEBRE DES MATRICES	70
Opérations sur les matrices . Matrice transposée .	
Matrice unitée . Matrice inverse . Puissance d'une	
matrice . Valeur absolue et norme d'une matrice .	

Chapitre 6. RANG D'UNE MATRICE. MATRICE TRIANGULAIRE .	
Transformations élémentaires d'une matrice et leurs	
applications .	
Problèmes résolus	
Problèmes supplémentaires	
Chapitre 7. SOLUTIONS DES SYSTEMES LINEAIRES	
Méthode de Cramer. Méthode de Gauss ou méthode d'élimin-	
tion successive des inconnues . Méthode de Choleski.	
Méthode du pivot . Méthode des approximations successives	
ou méthode de Jacobi . Méthode de Gauss - Seidel .	
Problèmes résolus	
Problèmes supplémentaires	
Chapitre 8. VALEURS PROPRES ET VECTEURS PROPRES	
Définitions. Polynôme caractéristique . Calcul des	
vecteurs propres . Méthode de Leverrier . Méthode des	
coefficients indéterminés. Méthode de Krylov . Méthode	
des puissances itérées .	
Problèmes résolus	
Problèmes supplémentaires	
Chapitre 9. MINIMISATION D'UNE FONCTION DES	
PLUSIEURS VARIABLES	
Méthode du gradient ou méthode de la plus grande pente.	
Méthode du gradient conjugué .	
Problèmes résolus	
Problèmes supplémentaires	

0. PROBLEME DE CAUCHY POUR LES EQUATIONS

DIFFERENTIELLES ORDINAIRES	139
Méthodes d'Euler, Runge - Kutta, d'Adams, d'Adams -	
Bashforth, d'Adams - Moulton	
Méthode des approximation successives de Picard	

Problèmes résolus	146
Problèmes supplémentaires	157

1. EQUATIONS DIFFERENTIELLES AUX DERIVEES PARTIELLES

REDUCTION A LA FORME CANONIQUE	161
Equations de type elliptique, parabolique et hyper-	
bolique et leurs formes canonique	
Problèmes résolus	163
Problèmes supplémentaires	168

2. Résolution numérique des equations elliptiques. . 170

Problèmes de Dirichlet et Neumann pour une équation	
de Laplace. Méthode des différences finies	
Problèmes résolus	173
Problèmes supplémentaires	178

.RESOLUTION NUMERIQUE DES EQUATIONS PARABOLIQUES ; . 181

Méthode des différences finies. Schémas explicite	
et implicite.	
Problèmes résolus	185
Problèmes supplémentaires	194

Chapitre 14. RESOLUTION NUMERIQUE DES EQUATIONS HYPERBOLI

Methode des différences finies	
Problèmes résolus	
Problèmes supplémentaires	

ANNEXES

Annexe A : Méthode de relaxation.	
Annexe B : Méthode de Newton-Raphson pour	
une fonction de plusieurs variables	

TABLES DES MATIERES

BIBLIOGRAPHIE