Université Libre de Bruxelles
Faculté des sciences appliquées
Service de mathématiques
Analyse numérique
Année académique 2011-2012

Séance d'exercices n°4

Exercice 1

Terminer les exercices de la séance 3.

Exercice 2

Résoudre les systèmes suivants par la méthode de Newton–Raphson :

$f(x,y) = x^3 - y^5 + 31 = 0$
$g(x,y) = 2x^5 - y^4 + 14 = 0$

$f(x,y) = \sin^2 x - 2 + y^4 = 0$
$g(x,y) = [1 - \sin^2(7x/10 + \pi/3)]^3 + 5(1 - y) = 0$

La méthode de Newton–Raphson est la généralisation de la méthode de Newton (ou de la tangente) :

1) On se donne un couple (x_1, y_1) « proche » d'une solution du système
2) On calcule $\mathbf{X_{n+1} = X_n + \Delta X_n}$ pour $n = 1,2,3,\ldots$

où $\mathbf{X_n}$ est le vecteur colonne $(x_n\ y_n)'$ et où le terme correctif $\mathbf{\Delta X_n}$ est obtenu en résolvant le système

$$\mathbf{J(X_n)\,\Delta X_n = -F(X_n)}$$

J étant la matrice jacobienne formée des dérivées partielles de **F,** vecteur colonne constitué des fonctions f et g données.

NB : la procédure s'étend aisément à un système de N équations non linéaires à N inconnues.

Exercice 3

Résoudre les systèmes de l'exercice 2, sans calculer les dérivées partielles des fonctions f et g, en remplaçant la matrice jacobienne par une approximation.