**TP6 – Partie 1 – Question 1**

Enoncé :

On considère l’EDO :

- u’’(x) + 2u(x) = f(x) pour x ϵ]0, 1[

(P)

u(0) = 0 et u(1) = e

f(x) = ex

Sachant que la solution exacte du (P) est donnée par uexacte(x) = ex, résoudre le (P) par la méthode des différences finies (sous la forme Au = b).

Solution :

Nous avons défini h =

Grâce à la formule de Taylor nous savons que :

u’’(x) ≈

Donc - u’’(x) + 2u(x) ≈ - + 2u(x)

⇔ - + 2u(x) = f(x)

⇔ - + 2u() = f()

On note u() = ui , u() = u i + 1 et u() = u i – 1

⇔ - + 2 =

⇔ =

⇔ ( ) =

Commençons par calculer les solutions pour les différents i :

i = 1 (-u0 + 2(1+h2)u1 – u2) = f1

( (2(1+h2)u1 – u2) = f1 +

i = 2 (-u1 + 2(1+h2)u2 – u3) = f2

i = 3 (-u2 + 2(1+h2)u3 – u4) = f3

**….**

i = N-1 (-uN-2 + 2(1+h2)uN-1 – uN) = fN-1

(-uN-2 + 2(1+h2)uN-1 – e) = fN-1

(-uN-2 + 2(1+h2)uN-1) = fN-1 +

Ainsi nous obtenons sous forme matricielle :

- =