

SERIE DE TD N°2
(Méthodes Numériques Approfondies)
1ère Master Energétique

Exercice 1 :

Une tige d'acier est soumise à une température de 100°C à son extrémité gauche et de 25°C à l'extrémité droite. Si la tige est de longueur 0.05m , Utiliser la méthode explicite pour déterminer la distribution de température de $t = 0$ à $t = 9\text{s}$. Utiliser $\Delta x = 0.01\text{m}$ et $\Delta t = 3\text{s}$. L'équation de la conduction instationnaire s'écrit comme suit :

$$\alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\partial T}{\partial t} \quad (1)$$

Avec $\alpha = \frac{k}{\rho C}$, $k = 54 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$, $\rho = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ et $C = 490 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$.

La température initiale est de 20°C .

Exercice 2 :

Refaire l'exercice 1 en utilisant la méthode implicite.

Exercice 3 :

Refaire l'exercice 1 en utilisant la méthode de Crank-Nicolson.

Exercice 4 :

Une plaque plane de dimensions $2.4\text{m} \times 3.0\text{m}$ est soumise à des températures comme le montre la figure 1. Déterminer la distribution de température par la méthode directe en utilisant un maillage rectangulaire de longueur 0.6m . La distribution de température est donnée par l'équation suivante :

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0 \quad (2)$$

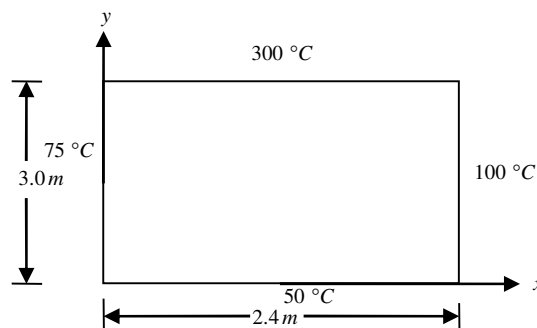


Figure 1

SERIE DE TD N°2
(Méthodes Numériques Approfondies)
1ère Master Energétique

Exercice 5 :

Refaire l'exercice 4 en utilisant la méthode de Gauss-Seidel.

Exercice 6 :

Utiliser la méthode de Gauss-Seidel avec sur-relaxation successive en considérant un facteur de pondération de 1,4 pour calculer les températures aux nœuds intérieurs.