

TP N°2 (Partie-1)

Problème de diffusion instationnaire 1D

But de TP :

Programmation en Matlab la résolution numérique d'un problème de diffusion unidimensionnelle stationnaire en coordonnée cartésiennes par la méthode des volumes finis.

Connaissances préalables recommandées :

- Cours Méthodes des volumes finis
- Langage de programmation Matlab

Mode opératoire :

- Utiliser les commandes nécessaires de Matlab.

Application :

Une plaque métallique mince se trouve initialement à une température uniforme de 200 °C. A l'instant $t=0$ la température de la paroi East de la plaque est brusquement réduite à 0°C. les autres surfaces de la plaque sont isolées.

Pour un pas de temps adéquate $\Delta t = 2s$, résoudre le problème en utilisant le schéma totalement implicite pour 6 nœuds.

Les données du problème sont :

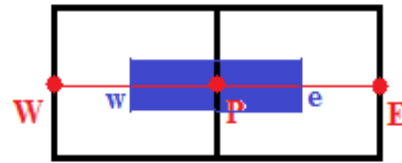
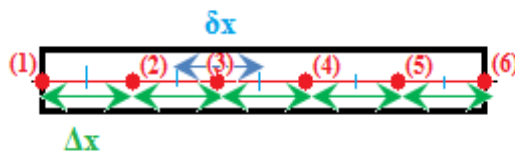
- longueur de la plaque $L=2cm$, la conductivité thermique $\lambda = 10W/mK$ ET $\rho C_p = 10^7 J/m^3 K$.
- L'équation différentielle de la conduction thermique 1D instationnaire est la suivante :

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$$

- La condition initiale est : $T=200$ °C à $t=0$
- Les conditions aux limites sont :

$$\frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad \text{pour } x = 0, t > 0$$

$$T = 0 \quad \text{pour } x = L, t > 0$$



Travail demandé

1. Etape (1) : Ecrire l'organigramme qui résout le problème

- Déclaration des données ; $L, n, A, T(1), T(n), k$
- Calcul de $\Delta x, \delta x, a_w, a_e, a_P, b$
- Résolution de la matrice M par la méthode TDMA
- Calcul des températures $T(i)$ de la barre.