

TP N°4 : Résolution des équations aux dérivées partielles (E.D.P) de type parabolique par les méthodes numériques

Application

Considérons le problème adimensionnel, unidimensionnel, et transitoire du transfert de chaleur par conduction pure dans une barre de fer, dont les extrémités sont maintenues aux conditions initiales et aux limites suivantes ;

$$\begin{cases} \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, & 0 < x < 1 \\ T = 0^\circ\text{C}, & \text{à } t = 0, \text{ et } 0 \leq x \leq 1 \\ T = 100^\circ\text{C}, & \text{à } x = 0, \text{ et } 0 < t \leq k \\ T = 100^\circ\text{C}, & \text{à } x = 1, \text{ et } 0 < t \leq k \end{cases}$$

Q-1) Ecrire un programme en langage Matlab qui calcule la distribution des températures sur le long de la barre à l'instant $t = 0.05\text{s}$, en utilisant le schéma explicite pour un espacement $\Delta x = 0.2$, et un pas de temps $\Delta t = 0.01$.

Les étapes à suivre :

1. Déclaration des données
2. Calcul nombre des nœuds ; n (suivant x), et m (suivant t)
3. Calcul de k
4. Déclaration des conditions aux limites ; T(1,1), T(2,1), T(3,1), T(4,1), T(5,1), T(6,1), T(1,2), T(1,3), T(1,4), T(1,5), T(1,6), T(6,2), T(6,3), T(6,4), T(6,5), T(6,7)
5. Calcul des températures par le schéma explicite
6. Tracer les contours des températures