

Filière Mécanique – Master Energétique (M1EN)

Examen de rattrapage: Méthodes Numériques Appliquées II

N.B : Aucun document n'est autorisé. Durée : 1 h 30 mn.

Considérons le transfert conductif bidimensionnel dans une plaque avec terme source. L'équation gouvernante est donnée par :

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k \frac{\partial T}{\partial y} \right) + S = 0$$

Cette plaque a une largeur L , une hauteur H , une épaisseur e et une conductivité thermique k . La face Nord est soumise à un flux de chaleur constant q . La face Est est maintenue à une température constante T_0 . Les faces Ouest et Sud sont isolées.

En utilisant une discrétisation par volumes finis sur un maillage rectangulaire ($\delta x \times \delta y$), déterminer les équations discrétisées des nœuds suivants : 1, 2, 4, 5, 6, 8, 17, 18 et 20.

A.N : $k = 500 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$; $L = 1.6 \text{ m}$; $H = 1.0 \text{ m}$; $e = 2 \text{ cm}$; $T_0 = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$; $\delta x = 0.4 \text{ m}$; $\delta y = 0.2 \text{ m}$; $q = 100 \text{ kW/m}^2$, $S = 5000 \text{ W/m}^3$.

N.B : Faire un schéma en numérotant les nœuds de gauche à droite en commençant par le bas. Toutes les équations doivent être détaillées ainsi que les coefficients (a_{nb} , a_p , S_p et S_u).

Bonne chance