

Filière Génie Mécanique - Master Energétique (M1EN)Examen: Méthodes Numériques Appliquées II

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

Exercice: (5 points)

Soit un (v.c) de très faibles dimensions Δx , Δy , Δz . En considérant que l'accumulation de la variable ϕ dans le (v.c) pendant un temps Δt est égale au flux net de ϕ dans le (v.c) augmentée de la génération de ϕ à l'intérieur du (v.c), retrouver l'équation générale de transport de la variable ϕ et identifier chaque terme de cette équation.

Problème: (15 points)

Considérons le transfert conductif stationnaire et bidimensionnel dans une plaque rectangulaire sans terme source.

Cette plaque a une largeur L , une hauteur H , une épaisseur e et une conductivité thermique k_1 dans la première moitié de sa largeur et k_2 dans la seconde moitié.

La face Nord est soumise à un flux de chaleur constant q , la face Est est maintenue à une température constante T_0 , et 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, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 17, 18, 19 et 20.

A.N : $L = 1.6 \text{ m}$; $H = 1.0 \text{ m}$; $e = 2 \text{ cm}$; $T_0 = 40 \text{ °C}$; $\delta x = 0.4 \text{ m}$; $\delta y = 0.2 \text{ m}$;
 $k_1 = 500 \text{ W/m °C}$; $k_2 = 200 \text{ W/m °C}$; $q = 100 \text{ kW/m}^2$.

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