

Filière Mécanique – Master Energétique (M1EN)

Examen de rattrapage: 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 Ouest est maintenue à une température constante T_0 , et les faces Est 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 : $L = 1.6$ m; $H = 1.0$ m; $e = 2$ cm; $T_0 = 40$ °C ; $\delta x = 0.4$ m; $\delta y = 0.2$ m ;
 $k_1 = 500$ W/m °C; $k_2 = 200$ W/m °C; $q = 100$ kW/m² .

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