

Filière Mécanique – Master Energétique (M1EN)

Examen de rattrapage: Méthodes Numériques Appliquées II

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

Question de cours : (6 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 : (14 points)

Soit une plaque de largeur L , de hauteur H , d'épaisseur e et de conductivité thermique k . Les faces Est et Ouest sont maintenues à une température constante T_0 . Les faces Nord et Sud sont soumises à un flux de chaleur constant q . En utilisant une discrétisation par volumes finis sur un maillage rectangulaire (δx x δy) déterminer la forme matricielle du problème.

A.N : $k = 1000 \text{ W/m} \cdot \text{°K}$; $L = 2.0 \text{ m}$; $H = 0.8 \text{ m}$; $e = 0.1 \text{ cm}$; $T_0 = 50 \text{ °K}$; $\delta x = 0.4 \text{ m}$;
 $\delta y = 0.2 \text{ m}$; $q = 300 \text{ kW/m}^2$.

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