

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

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

**Exercice N° 1:** (12 points)

**A-** Soit un domaine unidimensionnel constitué d'une barre horizontale de longueur  $L$  soumise à une température constante  $T_A$  à son bout gauche et  $T_B$  à son bout droit. Cette barre est constituée de deux tronçons  $(L_1, A_1, k_1)$  et  $(L_2, A_2, k_2)$ . En discrétisant l'équation de diffusion par volumes finis en 7 (v.c) égaux, déterminer la forme matricielle du problème.

**A.N :**  $L_1 = L_2 = 0.7$  m;  $k_1 = 100$  W/m.°K;  $k_2 = 200$  W/m.°K;  $A_1 = 0.01$  m<sup>2</sup>;  
 $A_2 = 0.02$  m<sup>2</sup>;  $T_A = 300$  °K;  $T_B = 600$  °K.

**B-** Si  $T_B = T_A$ ,  $A_2 = A_1$  et  $k_2 = k_1$ , déterminer la nouvelle forme matricielle du problème et calculer les températures aux différents nœuds.

**Exercice N° 2:** (8 points)

La variable  $\phi$  est transportée par convection-diffusion à travers le domaine unidimensionnel de longueur  $L$  avec les (C.L) suivantes:

$$\phi(x=0) = \phi_0 = 2 \quad \text{et} \quad \phi(x=L) = \phi_L = 1.$$

En utilisant 5 (v.c) égaux et le schéma centré pour le terme convectif, déterminer la forme matricielle du problème.

**On donne :**  $F_w = F_e = F = 0.1$  et  $D_w = D_e = D = 0.5$ .

**N.B :** Tous les coefficients ( $a_{nb}$ ,  $a_p$ ,  $S_p$  et  $S_u$ ) doivent être explicités pour chaque nœuds.

*Bonne chance*