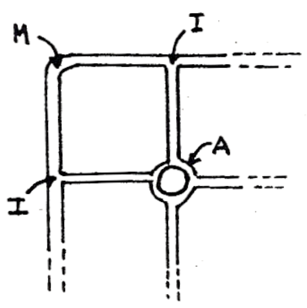
EXAMEN d'Analyse des Systèmes Industriels / ASI / E.P. 3
Mardi 27 Juin 2006 / 14H00 – 16H00

Aucun document autre que celui distribué n'est autorisé

<u>Exercice</u>: Grille de cuisinière



La grille d'une cuisinière à gaz peut être représentée sous la forme d'un réseau de tiges de conductivité thermique $\lambda = 200$ W m^{-1} K^{-1} de chaleur massique c = 0.51 Jg^{-1}K^{-1}et de diamètre D = 4 mm.

On se propose de calculer l'évolution temporelle de la température aux points M et I à partir des hypothèses suivantes :

l- Le flux conductif échangé entre cette grille et la plaque en émail sur laquelle elle repose est négligeable.

2- La température sur l'anneau A est uniforme et égale à $T_A = 300$°C. Le rayon de l'anneau A est négligeable devant la longueur des tiges.

3- La température aux embranchements I est également uniforme.

4- Le coefficient d'échange par convection et rayonnement entre la grille et l'air ambiant, de température $T_e = 20$°C, vaut h = 20 W m^{-2} K^{-1}.

5- Les distances MI et IA sont égales et valent L = 10 cm.

6- Les tiges représentées par des lignes pointillées sont supposées infiniment longues

Pour analyser le problème proposé, il est demandé de répondre au minimum aux questions suivantes :

- Pour modéliser de façon « classique » les flux évacués par les tiges de longueur infinies, les nombres d'éléments à utiliser serait prohibitif. A l'aide de la bibliothèque « signal », trouver une méthode judicieuse pour calculer les flux évacués par ces tiges de longueur infinies.

- Etude de sensibilité du nombre d'éléments pour représenter les tiges IM et IA (3, 5, 10 et 20 éléments sont conseillés)
- Comparer les résultats obtenus pour T_I et T_M
- Dans le cas du nombre maximal d'éléments utilisés, estimer le temps nécessaire à la grille pour atteindre un état d'équilibre.

<u>Rappel : Résistance thermique des ailettes de longueur infinie</u>

$$R_{\text{inf inie}} = \frac{1}{\sqrt{hp\lambda S}} \quad \text{où}\ \alpha^2 = \frac{hp}{\lambda S}$$