

Rattrapage de Méthodes Numériques Approfondies - Master M1EN

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

Exercice N° 1: (4 points)

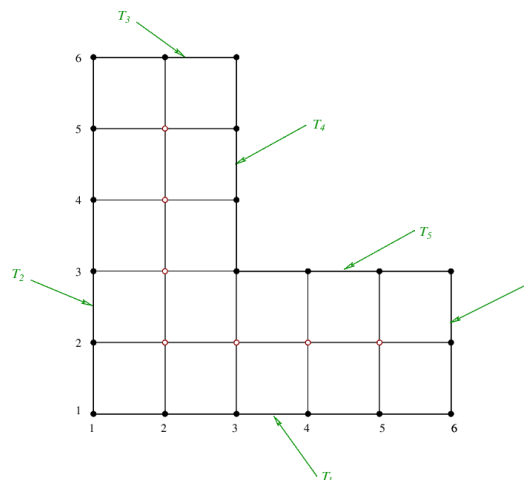
Soit le schéma de discrétisation de l'équation de la chaleur :

$$T_i^{n+1} - T_i^n = \frac{\lambda}{3} [T_{i-1}^n - 2T_i^n + T_{i+1}^n] + \frac{\lambda}{3} [T_{i-1}^{n+1} - 2T_i^{n+1} + T_{i+1}^{n+1}]$$

- 1- Déterminer son facteur d'amplification en appliquant l'analyse de Von-Neumann.
- 2- Etudier sa stabilité sachant que $\lambda > 0$.

Exercice N° 2: (16 points)

- 1- Ecrire l'équation de Laplace 2D puis classer cette EDP.
- 2- Discrétiser tous les termes par des approximations centrées.
- 3- En posant $\beta = \frac{\Delta x}{\Delta y}$, écrire l'équation discrétisée puis dessiner le schéma cellulaire.
- 4- Cette équation est appliquée à la plaque de la figure ci-dessous avec les données suivantes:
 $L = 20 \text{ cm}$; $H = 10 \text{ cm}$;
 $T_1 = 10^\circ\text{C}$; $T_2 = 100^\circ\text{C}$; $T_3 = 40^\circ\text{C}$; $T_4 = 3 \cdot 10^4 y^2$; $T_5 = 2 \cdot 10^4 x^2$; $T_6 = 20^\circ\text{C}$.
- 5- Calculer les températures des nœuds inconnus aux limites.
- 6- Ecrire les équations nécessaires à la résolution de ce problème.
- 7- Déterminer la forme matricielle de ce problème.



Bonne chance