

Rattrapage de Méthodes Numériques Approfondies –Master M1EN

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

Exercice N° 1: (6 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: (14 points)

En utilisant le schéma à 9 points, déterminer la forme matricielle $A.T = B$ pour l'équation de Laplace appliquée à une plaque rectangulaire de (24×18) cm² discrétisée par 4 divisions selon x et 3 selon y. Les deux conditions de Neumann seront discrétisées par des approximations décentrées d'ordre 1.

On donne : Les températures en °C et les gradients en °C/cm :

$$T_b = 200x + 10; \quad T_g = 300y + 20; \quad T_h = \frac{dT}{dy} = 5; \quad T_d = \frac{dT}{dx} = 10.$$

Bonne chance