

Examen de Méthodes Numériques Approfondies - Master M1EN

N.B : *Aucun document n'est autorisé. Durée : 1 h 00 mn.*

Exercice N° 1: (4 points) Soit l' EDP suivante : $\frac{\partial^2 T}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\partial T}{\partial x}$.

- 1- Classifier cette EDP.
- 2- Discrétiser le terme spatial par une approximation décentrée arrière d'ordre 2 et le terme temporel par une approximation décentrée avant d'ordre 1.
- 3- Discrétiser le terme spatial par une approximation centrée et le terme temporel par une approximation décentrée arrière d'ordre 2.

Exercice N° 2: (6 points) Considérer le schéma explicite d'Euler (décentré avant d'ordre 1 en temps et centré en espace) appliqué à l'équation de la chaleur et déterminer

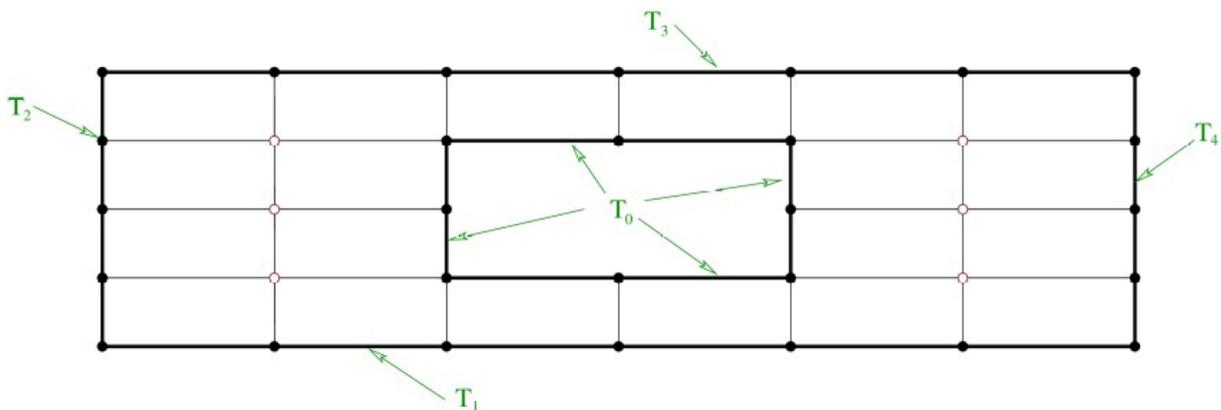
son facteur d'amplification puis étudier sa stabilité (prendre: $\lambda = \frac{\Delta t}{\Delta x^2}$).

Exercice N° 3: (10 points) Considérer l'équation de Laplace en deux dimensions et

obtenir le schéma à 5 points en fonction de $\beta = \frac{\Delta x}{\Delta y}$.

Obtenir la forme matricielle en appliquant ce schéma à la plaque ci-dessous pour $\beta = 1$.

On donne : $T_0 = 10^\circ C$, $T_1 = 50^\circ C$, $T_2 = 20^\circ C$, $T_3 = 40^\circ C$, $T_4 = 60^\circ C$.



Bonne chance