

## Série IV

### 1 Schémas aux différences finies

1. Etablir un schéma aux différences finies rétrograde pour la dérivée troisième qui soit précis au premier ordre.
2. Etablir un schéma aux différences finies progressif pour la dérivée seconde qui soit précis au premier ordre.

### 2 Méthode des volumes finis

On considère l'équation de diffusion stationnaire, en une dimension spatiale, dont la formulation forte est donnée par

$$\left\{ \begin{array}{l} A(u) = -\nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = f, \quad \Omega = [a, b] \\ u(a) = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial x} \cdot n \Big|_b = 0 \end{array} \right.$$

avec la solution

$$u \in C^2(\Omega)$$

En utilisant la méthode des volumes finis, écrire cette équation sous forme discrète en notation indicielle et matricielle. Utiliser un schéma aux différences finies centre du second ordre pour l'approximation du terme de flux au bord des volumes finis.