

Sujet de Stage proposé par le laboratoire *POEMS**

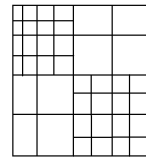
*UMR 7231 CNRS/INRIA/ENSTA

Décomposition de domaine sur maillages non-conformes

- ▷ **Travail demandé** : Les éléments finis mixtes de Raviart-Thomas [1,2] sont utilisés pour résoudre des systèmes d'équations couplées, comme par exemple la diffusion de la chaleur ou la diffusion neutronique [3]. Les équations mixtes de la diffusion s'écrivent sous la forme (1). L'objectif de ce stage est d'étudier, pour ce type de problème, des méthodes de décomposition de domaine sur des maillages cartésiens, se raccordant de façon non-conforme. En pratique, cela permettrait de faire du raffinement local (ce qui n'est pas possible sur un maillage cartésien). L'étudiant devra analyser dans la littérature les méthodes de décomposition de domaines avec maillages non-conformes [4], coder la méthode choisie et la valider sur des tests concrets.

$$\begin{cases} \lambda \mathbf{grad} u + \mathbf{v} = 0, \\ \operatorname{div} \mathbf{v} + \rho u = S. \end{cases} \quad (1)$$

Equations mixtes de la diffusion.



Exemple de maillage.

[1] P.-A. Raviart, J.-M. Thomas, A mixed finite element method for second order elliptic problems, *Lectures Notes in mathematics*, 606, pp. 623-637 (1977).

[2] J.-C. Nédélec, Mixed finite element in \mathbb{R}^3 , *Numerische mathematik*, 50, pp. 57-81 (1986).

[3] R. Dautray, J.-L. Lions, *Analyse mathématique et calcul numérique pour les sciences et les techniques*, tome 1: modèles physiques, Masson (1984).

[4] B. I. Wohlmuth, *Discretization methods and iterative solvers based on domain decomposition*, *Lecture Notes in Computational Science and Engineering*, Springer (2001).

- ▷ **Connaissances préalables** : Etudiant de M2 ayant de bonnes connaissances en calcul scientifique.
- ▷ **Collaboration extérieure** : E. Jamelot (CEA, LLPR ; erell.jamelot@cea.fr)
- ▷ **Perspectives** : possibilité de poursuivre en thèse en collaboration avec le CEA.

Renseignements pratiques :

- **Responsable** : P. Ciarlet (*POEMS* ; patrick.ciarlet@ensta-paristech.fr)
- **Lieu** : ENSTA, Palaiseau