



Sujet de Stage proposé par les laboratoires *POEMS*^{*} et *LLPR*[†]
^{*}UMR 7231 CNRS/INRIA/ENSTA ; [†]CEA/DEN/DANS/DM2S/SERMA

Décomposition de domaine sur maillages non-conformes

▷ **Contexte scientifique** : Le code APOLLO3 est un projet commun entre le CEA, AREVA et EDF pour le développement d'une nouvelle plateforme d'analyse de la Physique des cœurs de réacteurs. Cette plateforme contient différents solveurs de transport déterministes utilisant les éléments finis, dont le solveur MINOS [1] : un système d'équations de la diffusion couplées est résolu avec les éléments finis de Raviart-Thomas en 2D [2] et Raviart-Thomas-Nédélec en 3D [3], sur des maillages cartésiens ou hexagonaux. Afin d'accélérer le solveur MINOS, une méthode de décomposition de domaine a été implémentée [4,5].

[1] A.-M. Baudron, J.-J. Lautard, MINOS: A Simplified PN solver for core calculations, Nuclear Science and Engineering, 155, 2, pp. 250-263 (2007).

[2] 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).

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

[4] P. Guérin, Méthodes de décomposition de domaine pour la formulation mixte duale du problème critique de la diffusion des neutrons, thèse de troisième cycle, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris (2007).

[5] E. Jamelot, J. Dubois, J.-J. Lautard, C. Calvin, A.-M. Baudron, High performance 3D neutron transport on petascale and hybrid architectures within APOLLO3 code, Proceeding of M&C 2011 (2011).

▷ **Travail demandé** : L'objectif de ce stage est d'exploiter le travail fait sur la décomposition de domaines pour adapter le solveur MINOS aux maillages non-conformes. En pratique, cela permettrait d'utiliser du raffinement local, ce qui n'est actuellement pas possible. L'étudiant devra se familiariser avec le solveur, étudier dans la littérature les méthodes de décomposition de domaines avec maillages non-conformes, puis coder la méthode choisie et la valider sur des tests concrets (calcul de cœur de réacteur).

▷ **Connaissances préalables** : Etudiant de M2 ayant de bonnes connaissances en calcul scientifique.

▷ **Perspectives** : possibilité de poursuivre en thèse.

Renseignements pratiques :

- **Responsables** : A.-M. Baudron et E. Jamelot (CEA, LLPR ; anne-marie.baudron@cea.fr, erell.jamelot@cea.fr), P. Ciarlet (POEMS ; patrick.ciarlet@ensta-paristech.fr)
- **Lieu** : CEA Saclay, Laboratoire LLPR