Méthodes éléments finis avec des inconnues aux faces pour des problèmes elliptiques sur des maillages tridimensionnels complexes

Aubin BRUNEL, Institut de Mathématiques de Marseille -

Jean-Claude LATCHÉ, IRSN - Cadarache

Nous présentons ici des méthodes éléments finis de bas degrés pour traiter des problèmes elliptiques, dans le cas de domaines tridimensionnels à géométrie complexe nécessitant des maillages particuliers, notamment avec des mailles pyramidales et/ou prismatiques.
En particulier, le but est d'être capable d'étendre des méthodes élément finis déjà existantes, dont les formes nodales correspondent à la moyenne de la fonction sur les faces de la maille, comme celle des éléments finis de Crouzeix-Raviart (valables pour des mailles simpliciales) et celle des éléments finis de Rannacher-Turek (valable sur des mailles hexaèdrales), à des mailles pyramidales et prismatiques.
Nous nous intéressons en particulier à une version non-paramétrique de ces méthodes, afin de garantir une approximation convenable même dans le cas où la maille n'est pas obtenue par une transformation polynomiale d'un élément de référence.
Par ailleurs, afin de prendre en compte des faces potentiellement courbes, des termes de consistance et stabilisation typiques des méthodes Galerkin discontinues sont ajoutés à la forme bilinéaire discrète.
Enfin, nous présentons une analyse théorique du schéma basée sur des opérateurs de Clément, ainsi que des résultats numériques. Nous montrons en particulier que ces méthodes vérifient les mêmes estimations d'erreurs que les méthodes de Crouzeix-Raviart et de Rannacher-Turek.

Contact : `aubin.brunel@univ-amu.fr`