

## Méthode PhiFEM et applications

**Michel DUPREZ**, INRIA MIMESIS - Université Strasbourg

**Vanessa LLERAS**, IMAG - Université Montpellier

**Alexei LOZINSKI**, LMB - Université de Bourgogne Franche Comté

**Killian VUILLEMOT**, INRIA MIMESIS - Université de Strasbourg

Les méthodes éléments finis classiques utilisent des maillages qui coïncident avec le bord et les interfaces du domaine sur lequel nous effectuons la simulation numérique. Suivant le type d'éléments du maillage utilisés ou lorsque la géométrie du domaine est trop complexe, une méthode alternative, appelée méthodes de domaines fictifs (ou aux frontières immergées), consiste à effectuer les calculs sur un maillage qui ne coïncident pas avec le bord et les interfaces du domaine.

Dans cet exposé on présentera une telle méthode plus récente [2, 1] basée sur l'intégration d'une fonction Level Set décrivant la géométrie de la structure ou de la particule dans le schéma éléments finis lui-même. Cette approche permet d'une part d'utiliser les outils éléments finis classiques (espaces de fonctions, éléments de base, schémas d'intégration) et d'autre part d'être plus rapide que les schémas éléments finis classiques grâce à notre description fine du domaine ou de l'interface. Nous donnerons de tels schémas numériques ainsi que des résultats théoriques et des simulations numériques pour différentes situations physiques (élasticité linéaire, stokes, chaleur, crack,...).

- [1] M. Duprez, V. Lleras, A. Lozinski. *A new  $\phi$ -FEM approach for problems with natural boundary conditions*. NMPDE, accepted, 2021.
- [2] M. Duprez, A. Lozinski.  *$\phi$ -FEM : a finite element method on domains defined by level-sets*. SIAM J. Numer. Anal., **58**(2), 1008–1028, 2020. doi :10.1137/19M1248947.

Contact : [michel.duprez@inria.fr](mailto:michel.duprez@inria.fr), [vanessa.lleras@umontpellier.fr](mailto:vanessa.lleras@umontpellier.fr)