

Problème de diffusion pour des milieux multicouches avec une résistance de contact d'interface non-linéaire

Tarik Fahlaoui, Université de technologie de Compiègne

Faker Ben Belgacem, Université de technologie de Compiègne

Faten Jelassi, Université de technologie de Compiègne

Maimouna Mint Brahim, CIC Energigune et Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux

Mots-clés : Nonlinear Interface Contact Resistance, hybrid dual finite element methods

Lors du stockage de l'énergie thermique, un matériau à changement de phase est chauffé afin d'en récupérer de l'énergie. Pour accélérer ce processus, ce matériau est encapsulé dans une matrice de graphite poreuse. Le contact non parfait entre le graphite et le matériau à changement de phase agit comme une résistance de contact ce qui entraîne un saut de la température à l'interface. Le cas d'une résistance de contact constante a été étudié dans [1]. On s'intéressera ici au cas où la résistance de contact est une fonction non-linéaire du saut de la température et de la variable spatiale sur l'interface.

On cherchera alors à établir le caractère bien posé de l'équation pour un grand nombre de fonctions grâce au théorème de Minty-Browder ([4]). Enfin tel que suggéré par l'analyse dans le cas d'une résistance de contact constante, une formulation hybride duale ([5]) sera adaptée à ce problème où ici la non-linéarité sera traitée par une méthode de Newton. Ce type de condition de transmission à l'interface se retrouve également dans d'autres applications physiques tel que l'électroporation ([2]) ou l'électrocardiographie ([3]).

Références

- [1] F. BEN BELGACEM AND C. BERNARDI AND F. JELASSI AND M. MINT BRAHIM, *Finite Element Methods for the Temperature in Composite Media with Contact Resistance*, Journal of Scientific Computing, 63(2) : 478-501, 2015.
- [2] O. KAVIAN AND M. LEGUÉBE AND C. POIGNARD AND L. WEYNANS, "Classical" *Electropermeabilization Modeling at the Cell Scale*, Journal of Mathematical Biology, 68(1) : 235-265, 2014.
- [3] M. BOULAKIA AND S. CAZEAU AND M.A. FERNÁNDEZ AND J.F. GERBEAU AND N. ZEMZEMI, *Mathematical Modeling of Electrocardiograms: A Numerical Study*, Annals of Biomedical Engineering, 38(3) : 1071-1097, 2010.
- [4] G.J. MINTY, *On a monotonicity method for the solution of nonlinear equations in Banach spaces.*, Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 50(6):1038-1041, 1963.
- [5] P.A. RAVIART AND J.M. THOMAS, *A mixed finite element method for 2-nd order elliptic problems*, Mathematical Aspects of Finite Element Methods, 292-315, 1977.

Tarik Fahlaoui, Sorbonne Universités, UTC, EA 2222, LMAC, F-60205 Compiègne, France

tarik.fahlaoui@utc.fr

Faker Ben Belgacem, Sorbonne Universités, UTC, EA 2222, LMAC, F-60205 Compiègne, France

faker.ben-belgacem@utc.fr

Faten Jelassi, Sorbonne Universités, UTC, EA 2222, LMAC, F-60205 Compiègne, France

faten.jelassi@utc.fr

Maimouna Mint Brahim, Esplanade des Arts et Métiers 33405 Talence Cedex et Parque Tecnológico C/Albert Einstein, 48 01510 Vitoria-Gasteiz (Álava) Spain

mintb001@u-bordeaux.fr