

# Formulations de Galerkin discontinues pour la résolution des problèmes électrostatiques

Abdelhamid ZAGHDANI, Université de Paris-Sud

Christian DAVEAU, Université de Cergy Pontoise

Jacques LAMINIE, Université de Paris-Sud

**Mots-clés :** méthode discontinue de Galerkin, estimations d'erreur, équations de Maxwell, schéma de Newmark.

On présente deux formulations discontinues de Galerkin pour les équations de Maxwell. Une première formulation permet de calculer le champ électrique solution d'un problème de l'électrostatique. On donne une formulation mixte de type Galerkin discontinue qui se pose sous la forme d'un problème de type point selle. On montre que le problème est bien posé au sens de Babuska-Brezzi sur des espaces discrets. On donne aussi des résultats numériques pour valider la formulation et retrouver les résultats théoriques sur la convergence de la formulation.

Dans un deuxième temps, on propose une formulation discontinue de Galerkin pour calculer le champ électrique solution cette fois ci de l'équation des ondes dans un domaine borné avec des conditions aux limites. On présente deux nouvelles inégalités de type Poincaré-Friedrichs sur les espaces discontinus [3]. On utilise ces inégalités pour montrer un résultat de coercivité. On établit des estimations d'erreur par la méthode d'énergie. Comme le problème est d'ordre deux en temps, pour obtenir une discrétisation totale du problème considéré, on utilise un schéma de Newmark. Des résultats numériques sont donnés pour valider la méthode numérique.

## Références

- [1] V. GIRAULT, L.R. SCOTT , *A quasi local interpolation operator preserving the discrete divergence*, *Calcolo*, 40, 2003, pp 1-19.
- [2] P. CIARLET JR AND VIVETTE GIRAULT, *Condition inf-sup pour l'élément fini de Taylor-Hood  $P_2$ -iso- $P_1$ , 3-D; application pour les équations de Maxwell*, *C. R. Acad. Sci. Paris. Ser. I*, 335-2002 pp 827-832.
- [3] A. ZAGHDANI AND C. DAVEAU , *Two new discrete inequalities of Poincaré-Friedrichs on discontinuous spaces for Maxwell's equations*. *C. R. Acad. Sci. Paris. Ser. I*, 342-2006 pp 29-32.

Abdelhamid ZAGHDANI – Abdelhamid.Zaghdani@math.u-psud.fr  
Université de Paris-Sud, Bât 425, 91405 Orsay Cedex.  
Christian DAVEAU – Christian.Daveau@math.u-psud.fr  
Département de Mathématiques 95302, Cergy Pontoise  
Jacques LAMINIE – Jacques.Laminie@math.u-psud.fr  
Université de Paris-Sud, Bât 425, 91405 Orsay Cedex.