



Titre de stage :	<b>Élaboration d'une résolution électrocinétique basée sur les éléments finis de facette en vue d'une amélioration du calcul des courants</b>		
Type de stage :	<b>Fin d'étude / M2R</b>	Durée de stage :	<b>Environ 6 mois</b>
Secteur d'activité :	<b>Génie Electrique</b>	Rémunération :	<b>Selon niveau d'études</b>
Lieu de travail :	<b>Meylan (38)</b>	Date de publication :	<b>01/02/2010</b>
Début de mission :	<b>A partir de mars 2010</b>	Référence :	<b>1002001S</b>

### Contexte :

La société CEDRAT développe des outils de modélisation permettant d'améliorer l'efficacité énergétique des dispositifs électromagnétiques. Le logiciel Flux (code éléments finis d'électromagnétisme) proposé par la société CEDRAT permet d'ores et déjà une modélisation précise et rapide des phénomènes électromagnétiques.

Afin d'améliorer la prise en compte de ces phénomènes, une nouvelle formulation est envisagée. Celle-ci s'appuyant sur des éléments finis de facette permettrait :

- une détermination des courants sources  $\mathbf{J}_s$  plus précise que celle obtenue actuellement (formulation en potentiel scalaire électrique nodal → résolution d'une équation de diffusion en potentiel scalaire électrique qui semble être source d'imprécision dès lors que les conducteurs présentent des angles droits).
- une description des courants sources dans le même espace fonctionnel que celui des courants induits  $\mathbf{J}_i$ . De cette propriété sont attendus :
  - Une meilleure précision du calcul des densités de courants ( $\mathbf{J} = \mathbf{J}_i + \mathbf{J}_s$ ) et des champs magnétiques. ( $\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J}$ )
  - une meilleure convergence des modélisations en potentiel vecteur électrique.

Le développement de cette nouvelle formulation permettrait de répondre à certains enjeux de modélisation de la société CEDRAT et apporterait une réponse pertinente aux enjeux industriels du génie électrique (calcul des pertes).

### Mission :

Après une étude bibliographique, le stagiaire sera amené à :

- élaborer les fonctions de forme de facette pour des éléments tétraédriques,
- écrire la formulation associée pour résoudre le problème électrocinétique,
- mettre en place un cas test avec Matlab présentant un coude et étudier la solution trouvée en comparaison avec la formulation actuelle du logiciel Flux (précision, temps de calcul, coût mémoire, sensibilité à la taille du maillage, conservation locale et globale des grandeurs).

Si les performances de cette nouvelle formulation sont avérées, le stagiaire devra :

- fournir les fonctions de forme de facette pour différents éléments de discrétisation présents dans le logiciel Flux (hexaèdres, prismes, pyramides)
- envisager des éléments de facette d'ordre 2,
- apporter son expérience pour l'intégration dans le code industriel Flux.

### Niveau requis et

**compétences :**

---

3<sup>ème</sup> année école d'ingénieur ou équivalent

---

**Mots clés**

Eléments finis, éléments finis de facette, électrocinétique, courants de Foucault

---

**Contact :**

Envoyer CV + LM (préciser la référence de l'offre) à :

Groupe CEDRAT  
Loïc Rondot  
15, chemin de Malacher, Inovallée  
38246 Meylan cedex  
e-mail : [loic.rondot@cedrat.com](mailto:loic.rondot@cedrat.com)

ECL :  
Ronan Perrussel  
Laboratoire Ampère  
36, avenue Guy de Collongue  
69134 Ecully  
e-mail : [ronan.perrussel@ec-lyon.fr](mailto:ronan.perrussel@ec-lyon.fr)

---