

*Prof. Marco Picasso*

*Mathematics Institute of Computational Science and Engineering - MATHICSE*

---

## **SEMINAR OF NUMERICAL ANALYSIS**

➤ **WEDNESDAY 19 JUNE 2013 - ROOM MA A1 12 - 16h15**

*Prof. Jérôme Pousin, (INSA Lyon, France) will present a seminar entitled:*

**"Principe du maximum discret et formulation variationnelle de l'équation du transport"**

Abstract:

Une formulation variationnelle de l'équation du transport (ou formulation espace-temps au sens des moindres carrés dans  $L^2$ ) permet de considérer plus facilement des contraintes associées à l'équation du transport comme par exemple une condition finale imposée. Cette situation est fréquente en traitement d'image, où l'équation du transport a le nom d'équation du flot optique.

Si on considère, pour une vitesse régulière et une donnée non négative sur le bord entrant du domaine, la solution de l'équation du transport avec un second membre nul, alors elle satisfait le principe du maximum faible. C'est-à-dire que la solution est comprise entre le minimum et le maximum de la donnée au bord. De même, on montre que le principe du maximum faible est satisfait par la solution d'une formulation variationnelle de l'équation du transport.

Si on utilise une discrétisation de la formulation variationnelle de l'équation du transport avec une méthode d'éléments finis de Lagrange d'ordre un quadrangulaires pour un domaine de dimension deux en espace, le principe du maximum faible n'est pas satisfait. Il n'est pas non plus satisfait dans le cas d'un domaine de dimension un en espace.

Il est bien connu que la méthode des éléments finis engendre des oscillations pour l'opérateur du transport. Récemment, Kuzmin (2011) ou Bochev (2012) ont proposé une extension des méthodes de limiteur de flux pour la méthode des éléments finis afin d'éliminer les oscillations pour des problèmes de diffusion convection. Ces techniques ne peuvent pas être utilisées pour la formulation variationnelle de l'équation du transport car elles demandent de traiter différemment l'opérateur d'ordre un en temps de l'opérateur différentiel en espace.

Dans cet exposé je montrerai que l'ajout de contraintes sur la positivité de la solution et sur sa variation totale permet de satisfaire un principe du maximum faible pour la formulation variationnelle de l'équation du transport en éléments finis de Lagrange d'ordre un.

Lausanne, 29 Mai 2013/MP/cr

---

The seminars taking place at the Section of Mathematics are announced on internet address : [www  
http://mathicse.epfl.ch/seminars](http://mathicse.epfl.ch/seminars)