

**SEMINAIRE ROBERVAL**  
**Jeudi 01 Juin 2005 à 14h30, Salle B233**

**Simulation numérique des écoulements viscoélastiques  
avec modèles algébriques**

**Professeur Gilmar Mompean**

**Laboratoire de Mécanique de Lille (LML),  
UMR-CNRS 8107  
Université des Sciences et Technologies de Lille  
Cité Scientifique, 59655 Villeneuve d'Ascq,**

**Résumé**

Le récent développement de modèles algébriques de contraintes pour les fluides visco-élastiques repose sur des hypothèses d'équilibre local appliquées à la partie déviatrice du tenseur des extra-tensions. Cette technique a été appliquée par transformation du modèle différentiel d'Oldroyd-B par Mompean et al. [1],[2]. Le but de ce séminaire est de montrer la validité a posteriori ces hypothèses d'équilibre local. Pour ce faire, nous résolvons l'écoulement d'un fluide d'Oldroyd-B dans une contraction plane de rapport 4:1, et nous évaluons le poids de chaque terme dans les équations transformées du modèle d'Oldroyd-B. Il est démontré que l'hypothèse d'équilibre la plus satisfaisante est la forme objective proposée dans [2]. Dans une deuxième partie, on compare les résultats entre les simulations numériques d'un fluide viscoélastique utilisant la loi de comportement Oldroyd-B et les simulations avec les modèles algébriques. L'écoulement d'un fluide viscoélastique dans une conduite à 180° est considéré pour illustrer cette étude et valider la théorie présentée. L'influence de l'objectivité dans les modèles est examinée. En présence des effets de courbure, nous démontrons que les modèles algébriques objectifs reproduisent bien les extra-tensions du modèle différentiel Oldroyd-B.

Enfin, une analyse est faite montrant que, comparé avec le modèle complet Oldroyd-B, les modèles algébriques réduisent l'effort de calcul en temps machine et espace mémoire.

[1] Mompean, G., Jongen, T., Gatski, T., Deville, M. On algebraic extra-stress models for the simulation of viscoelastic flows. *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, 79, 261-281 (1998).

[2] Mompean, G., Thompson, R. L., Souza Mendes, P. R. A general transformation procedure for differential viscoelastic models. *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, 111, 151-174 (2003).