

Séminaire du CETHIL

Jeudi 9 juillet 2015 à 13h30

Amphi Claude-Chappe

Quelques applications de la géométrie différentielle à la modélisation en mécanique des fluides

Aziz HAMDOUNI

Professeur à l'Université de La Rochelle

Résumé du séminaire

Les problèmes de mécanique peuvent être formulés dans le cadre de la géométrie différentielle pour en dégager d'une manière assez élégante les propriétés fondamentales comme les intégrales premières (ou d'une manière générale les lois de conservation), les solutions auto-similaires et les symétries fondamentales. Dans une première partie de notre exposé nous illustrerons l'intérêt de l'approche géométrique sur différents exemples de mécanique ou des phénomènes de transferts.

Nous nous intéresserons ensuite plus particulièrement aux symétries de Lie des équations de la mécanique des fluides. Ce sont les transformations portant sur l'espace, le temps, la vitesse, la pression et la température qui laissent invariants l'ensemble des solutions. Elles forment un groupe de Lie (local) qui traduit de nombreuses propriétés en mécanique des fluides. Nous montrerons comment en tirer profit pour construire des lois de parois pour les écoulements turbulents anisothermes ainsi que des modèles de turbulence pour la simulation des grosses échelles (LES).

Enfin, nous présenterons des méthodes de discrétisations des équations aux dérivées partielles de la mécanique des fluides qui sont basées sur un formalisme géométrique préservant la structure des équations de départ. Ces schémas préservent les propriétés physiques. Il s'agit des intégrateurs géométriques. Nous présenterons une méthode pour construire des schémas numériques qui préservent le groupe des symétries de Lie des équations. L'intérêt et quelques propriétés de ce type de schéma numérique seront illustrés sur quelques exemples académiques.

Contacts pour le séminaire du CETHIL : Mohamed AMARA et Abdelkrim TRABELSI