

Université Pierre et Marie Curie  
Ecole Doctorale, 2005-2006

**Physique des milieux continus relativistes**  
**F. Debbasch**  
**ERGA-LERMA**

Le but de ce cours est de proposer une introduction aux différentes modélisations possibles des milieux continus relativistes. En voici un plan indicatif.

**I. Rappels sur les milieux continus “non relativistes”**

- I.1** Modèles hydrodynamiques traditionnels (Systèmes d’Euler et de Navier-Stokes).
- I.2** Physique statistique hors équilibre I : Théorie cinétique traditionnelle, équation de Boltzman.
- I.3** Physique statistique hors équilibre II : Introduction à la théorie des processus stochastiques (notion de Brownien, d’équation maîtresse,...)
- I.4** Notion de limite hydrodynamique. Développement de Chapman-Enskog.

**II. Milieux continus relativistes en espace-temps plat**

- II.1** Les théories hydrodynamiques du premier ordre et les problèmes de causalité et d’instabilité qu’elles posent.
- II.2** La théorie cinétique relativiste et sa limite hydrodynamique.
- II.3** Le développement de Grad et les théories dites de thermodynamique étendue : cas galiléens et relativistes.
- II.4** Les processus stochastiques relativistes.
- II.5** Conclusion.

**III. Eléments de relativité générale.**

**IV. Applications astrophysiques et cosmologiques usuelles des modèles de fluides relativistes.**

**V. Vers une physique statistique du champ de gravitation relativiste.**