

Titre du sujet de thèse :

Détonation, entropie, fluides compressibles, et lois de comportement

Description du sujet de thèse

Les systèmes d'équations hyperboliques décrivent une large classe de phénomènes où l'information se propage à vitesse finie, par exemple en dynamique des fluides compressibles avec ou sans ondes de choc et de détonation. Dans ce contexte, l'entropie joue un rôle central : elle est produite aux chocs, lors de transformations chimiques, et sous l'effet de processus non adiabatiques (transferts thermiques, dissipation visqueuse, etc.). Dans les modélisations, l'entropie intervient surtout comme une contrainte (inégalité d'entropie, condition de sélection).

Une étude récente, menée sur un cas particulier de front de détonation, met en évidence que l'entropie placée au cœur de la description conduit à un lien inattendu entre la célérité du front et la loi de comportement du milieu. Ce lien ne peut être déduit d'une modélisation classique, où l'entropie n'est pas nécessaire à la fermeture des lois de bilan.

L'ambition de cette thèse est d'explorer la portée générale de ce résultat : existe-t-il, au-delà d'un cas particulier, une relation systématique entre entropie, adiabaticité et lois de comportement dans des systèmes hyperboliques plus généraux ?

Répondre à cette question permettrait :

- de mieux comprendre la structure intrinsèque des systèmes hyperboliques (sélection, admissibilité, propagation) ;
- d'identifier des mécanismes génériques liant entropie et vitesses d'ondes / de fronts ;
- d'ouvrir la voie à de nouveaux modèles où l'entropie contribue directement à fixer les propriétés de propagation.