

Titre : Simulations physiques et volumes de subdivisions adaptatifs

Directeur(s) de Thèse : Dominique Bechmann (PR), David Cazier (PR)

Unité(s) d'Accueil : ICube

Établissement de rattachement : Université de Strasbourg

Collaboration(s) (s'il y a lieu) : Pierre Kraemer (MC)

Rattachement à un programme (s'il y a lieu) : Collaboration avec l'équipe MIMESIS

Résumé (1500 caractères au maximum) :

Ce sujet de thèse se situe dans les domaines de la simulation et de la modélisation géométrique. Les cartes combinatoires permettent de représenter la décomposition en cellules (sommets, arêtes, faces et volumes) d'objets géométriques et les relations d'incidence entre ces cellules. Un tel maillage peut servir de support à l'exécution de codes de simulation en mécanique des fluides ou des solides. Dans ce contexte, généralement gourmand en ressources et dont la complexité dépend du nombre de mailles de l'objet, une représentation sous-jacente dynamique et adaptative peut permettre de concentrer les efforts et la précision sur les zones qui en ont le plus besoin.

Un premier objectif est de coupler les cartes combinatoires avec des codes de simulation physique. De part leur généralité et leur souplesse, les cartes vont permettre de proposer une adaptation locale de la finesse du maillage en fonction de contraintes exprimées sur les quantités issues de la simulation. Une autre facette de la gestion dynamique du maillage concerne la réalisation de découpes en cours de simulation. Là aussi, le modèle des cartes, grâce à une représentation exhaustive et efficace des relations de voisinage, va permettre de réaliser ces modifications de manière dynamique.

Lors de la modification du maillage, la géométrie de l'objet doit être recalculée. Un second objectif est alors de définir des schémas de subdivision interpolants permettant de coller aux données de départ. C'est un enjeu crucial notamment pour certaines applications où les objets animés sont générés à partir d'images médicales.

Descriptif du sujet (en complément, au format Word ou pdf)