

# Génération de maillage volumique avec peau contrainte et raccord de maillages volumiques, application à la génération de couches limites.

13 juillet 2007

**Raccord de maillages.** Un besoin industriel est la réalisation automatique de connexions de maillages provenant de différentes méthodes (Octree, tétraédrisation automatique). L'objectif de ce projet est de proposer des algorithmes efficaces afin de générer la zone de raccord entre maillages volumiques de natures différentes. On voit apparaître plusieurs difficultés :

- Suppression/création d'élément dans la zone de raccord : recouvrement de maillage, proximité de maillage
- Connection de manière valide de la surface de raccordement
- Remplissage sous contrainte entre maillage surfacique de différentes natures

On commencera d'abord par étudier la génération automatique de la zone de raccord, les autres problèmes étant des sujets à part entière.

**Application : couches limites.** De nombreux phénomènes physiques en mécanique des fluides nécessitent l'utilisation de modèles de turbulences et impliquent donc la présence de couche limites aux niveaux des frontières du domaine. La génération du maillage des couches limites consiste à construire, à partir d'un maillage de peau composé de quadrangles ou de triangles, des mailles orthogonales à la paroi sur un nombre de couches données et de mailler le volume restant en tétraèdres par exemple. L'approche envisagée consiste à générer les couches successives par extrusion de la peau, puis à générer une couche dite tampon pour faire la transition entre les couches et le maillage tétraédrique. Cette couche tampon est donc une zone de raccord entre deux maillages volumiques.

On commencera d'abord par étudier la génération automatique de la couche tampon avant de s'attaquer au problème des couches limites pour lequel on pourra éventuellement construire une métrique définissant la couche limite (i.e. prescrivant une direction perpendiculaire à la frontière ainsi que la taille des mailles dans cette direction). De cette manière, on espère pouvoir ensuite utiliser les techniques d'adaptation de maillage tout en conservant la structure du maillage au voisinage des parois du domaines.

**Sujet.** Le premier travail consistera en la génération de la zone de raccord (ou couche tampon). Les difficultés résident dans la gestion des frontières à forte

courbure (problèmes de collisions de couches opposées ou voisines) ou forte concavité (problèmes de tailles de mailles). Les étapes suggérées sont :

- Etape 1 : génération d'un maillage volumique de la couche tampon en éléments quelconques, à partir de la donnée d'un maillage surfacique constitué de quadrangles et/ou de triangles d'une part afin de créer une surface en éléments triangulaires d'autre part. La surface extérieure du maillage volumique est identique au maillage surfacique de départ.
- Etape 2 : maillage du volume restant à partir de la donnée du maillage triangulaire obtenu, pour ce faire on disposera d'un mailleur automatique
- Etape 3 : maillage des couches limites par extrusion, orthogonale à la paroi, en fonction du type des éléments surfaciques initiaux afin de créer le maillage de donnée de la couche tampon.