

# *Vertex-vertex systems* en MGS

Olivier MICHEL

LaMI<sup>1</sup>, Équipe SPÉCIF, UMR 8042 CNRS, Université d'Évry val d'Essonne, GENOPOLE  
Tour Évry-2, 523 Place des terrasses de l'agora, 91000 Évry Cedex

2 décembre 2003

**Nombre d'étudiants** : 1 binôme

**Mots-clés** : vertex-vertex systems, modèles déclaratifs de calcul, subdivision de surface, algorithmique graphique.

**Public visé** : stage ENS, stage IIE, TER de maîtrise, stage Polytechnique.

## Contexte de l'étude

Le projet MGS développe un langage de programmation original dédié à la modélisation et la simulation de processus biologiques à structure dynamique. Pour ce faire, MGS permet la représentation d'organisations complexes entre des entités variables et hétérogènes, ainsi que leur transformation par des règles locales. Ces travaux trouvent leurs inspirations dans les travaux de J. Von Neuman sur les automates cellulaires, A. Lindenmayer sur les L systèmes, G. Paun sur les P systèmes, G. Berry *et al.* sur la CHAM et la réécriture de multi-ensembles.

La structure de données fondamentale en MGS est la *collection topologique*. Une collection topologique est un ensemble d'éléments organisés par une relation de voisinage. Une *transformation* permet de spécifier de nouvelles fonctions sur les collections par des cas filtrant des *sous-collections*. Ces notions permettent d'unifier dans le même cadre formel les différents modèles de calculs cités plus haut. Pour chacun des modèles il suffit de choisir le bon voisinage pour la collection utilisée. Un point remarquable est l'existence d'un langage de filtres, utilisé pour écrire les règles d'une transformation, qui est commun à tous les types de collection. Ce langage de filtres se fonde sur la notion de voisinage et de chemin.

## Sujet du stage

Les *vertex-vertex systems* sont une structure de données introduites par PRZEMEK PRUSINKIEWICZ pour spécifier et implémenter des algorithmes de subdivision de surfaces. Traditionnellement, les algorithmes de subdivisions de surfaces sont des algorithmes *globaux* et impératifs qui nécessitent une manipulation très complexes de schémas d'indices. Grâce à la définition des *vv-systems*, on peut prendre un point de vue *local* sur les transformations qui conduisent à grandement simplifier l'expression des algorithmes de subdivision.

La structure de données sous-jacente aux *vv-systems* est un *graphe* dont les arêtes  $a_i$  adjacentes à un sommet  $s$  sont orientées : du sommet  $s$ , une relation *suivant* permet de passer d'une arête  $a_i$  à une arête  $a_{i+1}$ . MGS disposant déjà de la structure de données de graphe, l'intégration des *vv-systems* en MGS ne devrait pas poser de problèmes majeurs. Le travail consiste en l'intégration de la structure de données des *vv-systems* dans MGS ainsi que des algorithmes de subdivision classiques (*Polyédrale*, *Loop*, *Butterfly*,  $\sqrt{3}$ ).

---

<sup>1</sup>*Contacts* : par courrier électronique : [michel@ReMoVeMeFIRST.lami.univ-evry.fr](mailto:michel@ReMoVeMeFIRST.lami.univ-evry.fr). Des informations supplémentaires sont disponibles à partir de la page : <http://mgs.lami.univ-evry.fr>