

# Représentations multi-dimensionnelles dans un langage déclaratif

Antoine SPICHER, 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

**Mots-clés :** CAO, Modélisation 3D, G-carte

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

## 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

Actuellement, le langage MGS permet de représenter des collections topologiques équivalentes à des graphes dont seuls les sommets sont valués (la relation de connexité représentant la relation de voisinage entre les éléments de la collection). Cependant, ce type de relation n'est pas suffisant pour représenter certains objets ; par exemple, on ne peut pas différencier la surface de Moebius et un cylindre par leur représentation sous forme de graphe.

On veut étendre le langage MGS à des topologies de dimensions supérieures. Celles-ci permettent par exemple la modélisation tridimensionnelle d'objets. On peut en effet considérer une face d'un objet comme un élément de dimension 2 ayant comme voisins, ses arêtes (dimension 1), elles-même étant bordées par des sommets (de dimension 0).

La CAO fournit différentes façons de construire et de représenter ces données. Deux approches ont été développées pour la modélisation de formes géométriques : d'une part l'utilisation des opérations euclidiennes (intersection, union, différence, etc.), d'autre part la représentation des volumes par leurs surfaces-frontières (*BRep* ou *Boundary Representation*).

**L'objectif de ce stage** est de comparer différentes bibliothèques permettant la représentation de collections topologiques de dimension supérieure, de les évaluer pour conserver les plus adaptées au style déclaratif, et de les interfacer avec MGS. Dans un premier temps, on s'intéressera plus particulièrement aux *cartes généralisées* (ou *G-cartes*)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> *Contacts* : par courrier électronique : {aspicher, michel}@ReMoVeMeFIRST.lami.univ-evry.fr. Des informations supplémentaires sont disponibles à partir de la page : <http://mgs.lami.univ-evry.fr>

<sup>2</sup> P. Lienhardt. N-Dimensional Generalized Combinatorial Maps and Cellular Quasi-Manifolds. *Journal on Computational Geometry and Applications*, 4(3) : 275-324, 1994