

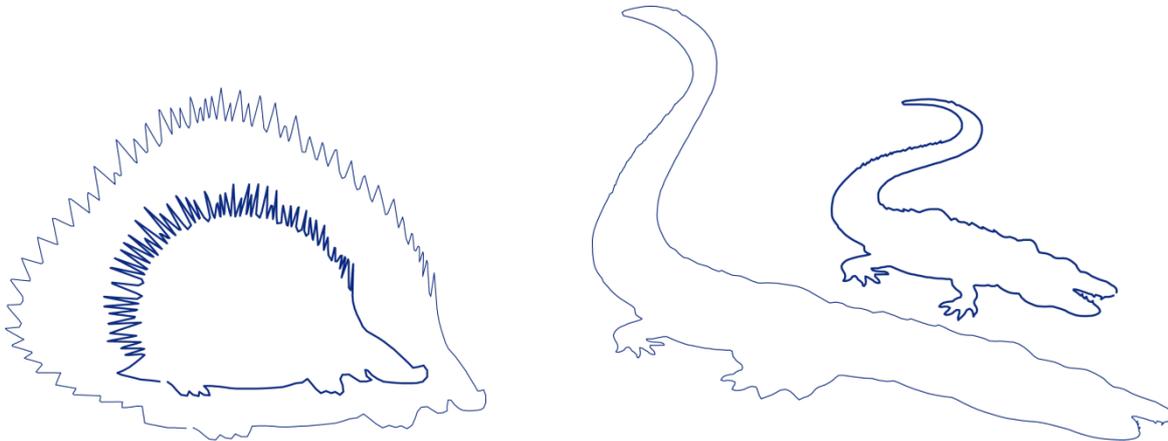
## Déformations multi-résolution

Stefanie Hahmann (Laboratoire LJK, University Grenoble)  
Marie-Paule Cani (Laboratoire LJK, University Grenoble, INRIA)

Stefanie.Hahmann@imag.fr

### Motivations

La conception de formes complexes pour le graphique 3D passe par des outils d'édition interactive, consistant à étirer ou à compresser la géométrie localement ou globalement. Si ces outils de déformation sont bien au point pour des formes simples, supposées lisses, ils sont souvent très mal adaptés à des géométries complexes, incorporant des détails répétitifs à différentes résolutions: par exemple un terrain portant des arbres, la queue d'un dinosaure portant des pics saillants, ou le tronc d'un arbre portant de l'écorce. En effet, les déformations vont alors étirer ou compresser chacun de ces détails (comme c'est le cas dans la figure 2D ci-dessous), au lieu d'agir sur la surface mère tout en conservant l'aspect détaillé désiré.



### Objectifs

Le but de ce projet est de proposer une méthode de déformation qui soit capable d'agir sur des géométries complexes, en appliquant la bonne combinaison de déformation et de duplication des détails. Pour cela, une analyse multi-résolution de la forme en entrée sera réalisée par ondelettes pour extraire deux à trois niveaux de détail. La déformation appliquée ensuite à la forme grossière sera suivie d'une génération procédurale de la géométrie fine de manière à dupliquer les détails, en s'inspirant des méthodes de placage de texture.

### Réalisation

L'étudiant commencera par étudier un cas 2D. Une analyse multirésolution permettra de calculer deux ou trois approximations de plus en plus grossières de la forme 2D et un ensemble de coefficients de détail qui encodent les deux ou trois niveaux de détail ainsi perdus. Puis à l'aide de cette représentation multirésolution de la forme, l'étudiant proposera une méthode de déformation qui permet de dupliquer les détails géométriques si nécessaire quand l'objet a subi une elongation.

La seconde partie du projet concernera la géométrie en 3D : après avoir fait le choix de la représentation multi-résolution adaptée, une extension de l'algorithme 2D sera étudiée.

### Références

Analyse multirésolution en graphique :

1. Adam Finkelstein and David H. Salesin (1994). Multiresolution Curves, SIGGRAPH'94

2. E. Stollnitz T. DeRose D. Salesin (1995). Wavelets for Computer Graphics: A Primer Part I. IEEE Computer Graphics and Applications, 15(3).

Géométrie comme texture et duplication (cut & paste) de géométrie :

3. Bhat, Ingram, Turk: Geometric Texture Synthesis by Example, SGP (2004)
4. Biermann, Martin, Bernadini, Zorin : Cut-and-Paste Editing of Multiresolution Surfaces, SIGGRAPH (2002)
5. Owada, Nielson, Igarrashi: Copy-paste Synthesis of 3D Geometry with Repetitive Patterns, LNCS Springer (2006)
6. Ge, Xu, Hui, Wang: Detail-preserving sculpting deformation, CAD Conf. (2009)