



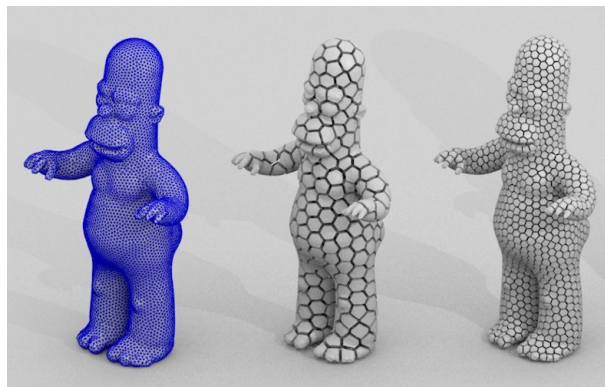
## Sujet de stage recherche

### Diagramme de Voronoï centroïdal multi-résolution

**Accueil** : Équipe **IGG** (Informatique Géométrique et Graphique) Laboratoire **ICube** (Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie), Strasbourg

**Encadrement** : Franck Hétroy-Wheeler ([hetroywheeler@unistra.fr](mailto:hetroywheeler@unistra.fr)), Dominique Bechmann ([bechmann@unistra.fr](mailto:bechmann@unistra.fr)).

Un algorithme original [1] propose de construire, à partir d'un ensemble de points, un diagramme de Voronoï centroïdal (CVT) où les cellules tendent vers des hexagones en 2D et des octaèdres tronqués en 3D. Cet algorithme construit un CVT volumique à partir d'une surface fermée orientable dont l'intérieur est échantillonné par des points 3D, les *germes* du CVT. Il procède de manière hiérarchique en subdivisant uniformément à chaque étape les cellules de Voronoï en cellules plus petites (voir figure ci-dessous).



L'objectif de ce stage est de rendre cet algorithme adaptatif de telle manière à ce que la taille finale de chaque cellule dépende de critères locaux (densité, régularité, etc.). Une solution pour cela serait d'étendre l'algorithme aux diagrammes de puissance centroïdaux [2], mais nous privilégierons une autre solution, plus générale et qui ne nécessite pas d'associer explicitement un poids à tout germe du CVT.

L'algorithme fourni a été développé avec des structures de données ad-hoc [3]. Il s'agit tout d'abord de le concevoir avec des cartes combinatoires (surface fermée orientable représentée par une 2-carte combinatoire et octaèdres tronqués représentés par une 3-carte combinatoire) dans le cadre de la plateforme de modélisation géométrique CGoGN de l'équipe IGG [4]. Ensuite, une version conservant les différentes résolutions de CVT obtenues au cours du traitement itératif de cet algorithme sera mise en place avec des 3-cartes multi-résolution. Enfin, un algorithme adaptatif, prenant en compte des critères locaux, devra être conçu.

De bonnes connaissances en programmation orientée objet (C++) seront appréciées ainsi qu'une bonne adaptabilité technique.

Références bibliographiques :

[1] L. Wang, E. Boyer, F. Hétroy-Wheeler. A hierarchical approach for regular centroidal Voronoi tessellations. *Computer Graphics Forum* 35(1), 2016.

[2] S.-Q. Xin, B. Lévy, Z. Chen, L. Chu, Y. Yu, C. Tu, W. Wang. Centroidal power diagrams with capacity constraints: computation, applications, and extension. *ACM Transactions on Graphics* 35(6), 2016.

[3] CVT Generator, [cvt.gforge.inria.fr](http://cvt.gforge.inria.fr).

[4] CGoGN, [cgogn.unistra.fr](http://cgogn.unistra.fr).