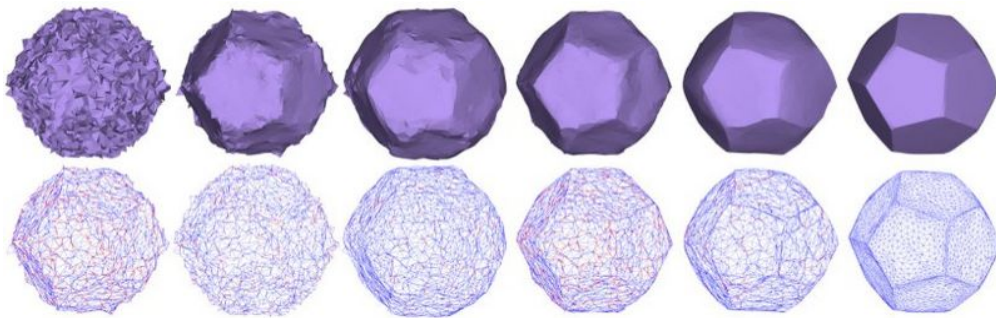


# Sujet de projet de Modélisation surfacique

## Lissage et débruitage de surfaces

Stefanie Hahmann

2017-2018



## 1 Sujet

Le lissage de surface consiste, à partir d'une surface maillée quelconque, à générer une surface plus "lisse", au sens où les angles entre les normales aux faces évoluent de manière lisse (réduction des irrégularités de courbure sur le maillage). Une approche classique consiste à considérer ce problème comme un problème de filtrage passe-bas de la géométrie de la surface. La définition exacte de la géométrie de la surface et son interprétation comme signal varient selon les approches, de même que l'algorithme de filtrage proprement dit.

Pour ce projet, nous vous proposons d'implémenter une des grandes approches classiques : au choix le filtrage laplacien, le flux de diffusion, le filtrage bilatéral ou la minimisation  $L^0$ . Ces approches sont décrites dans les articles suivants :

- G. Taubin. *A signal processing approach to fair surface design*. Proc. SIGGRAPH'95, pp. 351–358 (1995).  
doi:10.1145/218380.218473
- M. Desbrun, M. Meyer, P. Schröder, A.H. Barr. *Implicit fairing of irregular meshes using diffusion and curvature flow*. Proc. SIGGRAPH'99, pp. 317–324 (1999).  
doi:10.1145/311535.311576
- S. Fleishman, I. Drori, D. Cohen-Or. *Bilateral mesh denoising*. ACM. Trans. on Graphics 22 (3):950–953 (2003).  
doi:10.1145/1201775.882368

- L. He, S. Schaefer. *Mesh denoising via  $L^0$  minimization*. ACM. Trans. on Graphics 32 (4):64 (2013).  
doi:10.1145/2461912.2461965

## 2 Travail à faire

Le travail se décomposera en deux étapes :

1. Choisissez la technique que vous allez utiliser. Vous pouvez en choisir une dans les articles proposés ci-dessus ou dans un article que vous avez trouvé vous-mêmes.
2. Implémentez l'algorithme décrit dans l'article que vous avez choisi pour lisser ou débruiter une surface triangulée. Commencez par simplifier l'algorithme, puis une fois que l'implémentation est robuste raffinez-le selon l'article, et itérez ce procédé autant que possible.
3. Testez votre méthode de lissage. Plusieurs fichiers de surfaces sont à votre disposition pour vos tests. Bruitez les positions des points. Libre à vous d'utiliser d'autres surfaces si vous le souhaitez. Il serait par ailleurs souhaitable de créer des surfaces "académiques" bruitées à différents niveaux afin de tester l'algorithme choisi.
4. **Extension** (en option): Appliquez votre méthode sur le modèle "sharp\_sphere3.off". Qu'observez vous ? Est-ce que votre méthode préserve des caractéristiques (arêtes) tranchantes ? Implémentez une extension de votre méthode préservant les arêtes vives.

Afin de vous économiser le développement d'une interface, il vous est fourni une base de code offrant une structure simple de maillage, ainsi que la possibilité de le visualiser. Libre à vous de mettre en place d'autres structures.

**Compte rendu.** Le projet sera évalué lors d'une petite soutenance (validation pratique de votre travail) le **lundi 04 décembre 2017**. Lors de cette séance vous remettrez un compte-rendu écrit de votre travail (validation théorique). Ces deux évaluations aboutiront à la note du module.

Seront pris en compte dans la notation :

- la qualité du code ;
- l'utilisation d'éléments du cours (structures de données, algorithmes, ...) ;
- la justification et la pertinence des choix scientifiques ;
- la clarté des explications.

Le rapport doit contenir :

- un rappel du problème à résoudre et une présentation de l'approche adoptée ;
- la présentation des outils utilisés ;
- la démonstration des résultats ;
- l'analyse critique de ceux-ci.

Si vous utilisez des ressources externes (documents en ligne, livres, ...), n'oubliez pas de les citer et d'en avoir une utilisation intelligente (pas de copié-collé).

### 3 Organisation

Le travail est à faire en binôme (inscription sur Teide).

Il est demandé de rendre un fichier **zip** contenant votre programme commenté et le rapport, sous la forme **nom1\_nom2.zip**.

Des informations complémentaires sur ce projet se trouvent sur Chamilo.