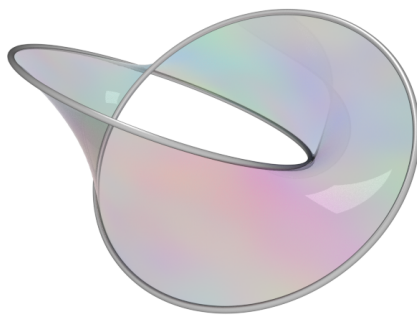


# Sujet de projet de Modélisation surfacique

## Minimisation de surface

Ulysse Vimont et Stefanie Hahmann

2014-2015

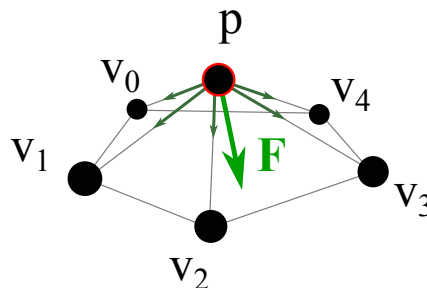


## 1 Sujet

Une surface minimale est une surface qui a localement une courbure moyenne minimale. D'un point de vue global, cela revient à minimiser l'aire de la surface elle-même.

Ces surfaces ont un sens physique : par exemple, les films de savon prennent la forme de surfaces minimales (l'aire représentant un potentiel énergétique à minimiser). L'architecture contemporaine exploite également cette propriété (voir le toit du stade olympique munichois par exemple).

Ce sujet s'intéresse au lissage laplacien, que nous avons vu en cours.



Ce lissage a pour propriété d'optimiser le caractère minimal d'une surface. Cependant, dans sa version naive, il comporte plusieurs défauts qu'ils vous reviens d'analyser et de corriger.

## 2 Travail à faire

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 les visualiser. Libre à vous de mettre en place d'autres structures.

Le travail à faire est le suivant :

1. Choisir la structure de donnée appropriée au travail demandé.
2. Implémenter la méthode de lissage de votre choix, voire plusieurs méthodes (il est recommandé de commencer par le lissage laplacien standard) et observer les résultats.
3. Proposer et mettre en place des améliorations : conservation du volume pour les surfaces fermées, préservation du contour pour les surfaces ouvertes, points singuliers, subdivision adaptable ... Libre à vous.

Plusieurs fichiers de surfaces sont à votre disposition. Libre à vous d'en générer d'autres si vous le souhaitez (avec Blender, Maya, ou autres).

**Compte rendu.** Le projet sera évalué sur une petite soutenance (validation pratique de votre travail) le lundi 26.01.2015. Lors de cette séance vous nous remettrez un compte rendu 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 des 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 et la critique de ceux-ci

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

## 3 Organisation

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

Rendre un fichier zip avec votre programme (commenté si possible) et le rapport (nom1\_nom2.zip).

Des informations complémentaires sur ce projet se trouvent sur les pages suivantes (code de base, maillages pour tests, ...) :

- <http://ljk.imag.fr/membres/Stefanie.Hahmann/ENSIMAG/students.html>
- <https://team.inria.fr/imagine/ulyse-vimont/>