

# Bibliothèque „Half-edge“ pour Java 3D

Filière d'études : BSc en Informatique | Orientation : Computer Perception and Virtual Reality  
Encadrant : Prof. Claude Fuhrer  
Expert : Eric Dubuis

Half-edge est une structure de données visant à simplifier la manipulation de maillage. Le but de notre thèse est dans un premier temps d'implémenter cette structure en Java dans l'environnement Java 3D, puis de développer divers outils utilisant l'Half-edge, comme l'importation de fichiers de format .OFF ou .OBJ, la conversion des structures de ces fichiers en structure Half-edge ou encore l'implémentation d'un algorithme de raffinement qui permet de lisser des polyèdres.

## Introduction

«Half-edge» est une structure de données servant à stocker toutes les informations nécessaires à la construction d'un maillage. Elle est utilisée pour effectuer des opérations plus complexes et donner l'accès à certaines données qui seraient généralement plus compliquées à obtenir avec une structure de données plus standard. L'idée est donc d'implémenter cette dernière dans l'environnement Java 3D qui est une API servant à visualiser des formes géométriques en trois dimensions.

## Développement

La première étape a été la conversion de la structure nommée «Indexed Face-set» qui est notamment utilisée dans Java 3D et dans la plupart des fichiers 3D. Nous avons développé un algorithme avec comme paramètres les 2 listes utilisées dans cette structure pour en générer la liste de tous les Half-edge représentant le maillage. Le schéma ci-dessous représente la génération d'un Half-edge appartenant à une face. Grâce à cette conversion, il est maintenant possible d'importer au sein de notre application les fichiers de

formats «.off» & «.obj» en parcourant chaque lignes de ces derniers. Un point essentiel dans l'importation et la conversion fût la triangulation. Effectivement, un maillage n'est pas forcément composé uniquement de triangle, hors la représentation en Java 3D est adaptée pour des triangles, c'est pourquoi nous avons utilisé une méthode appelée «Triangle fan» permettant la transformation de chaque face en plusieurs faces triangulaires. Le dernier outil développé est un algorithme permettant le raffinement d'un maillage. L'idée étant de rendre une forme plus lisse en y ajoutant plus de faces méthode appelée subdivisons de surface. Il existe plusieurs algorithmes de raffinement mais un seul nous a intéressé car il se base également sur des faces triangulaires, le „Loop Subdivision“.

## Résultats

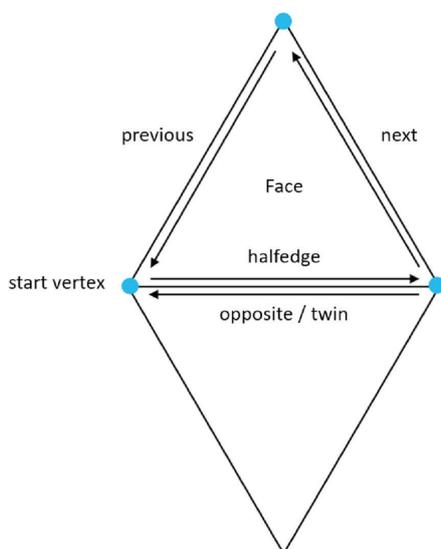
Sur l'image ci-dessous, l'algorithme Loop Subdivision a été appliqué une fois où l'on peut remarquer la différence du nombre de faces représentées et ainsi voir la forme plus lisse.



Jany Alexandre Beruwalage  
jany.beruwalage@gmail.com



Alexis Desarzens  
079 954 35 72  
alexis.desarzens@icloud.com



Représentation d'une face avec un de ses Half-edges



Algorithme de raffinement «Loop Subdivision» appliqué une fois sur un gobelet