

Chef d'Oeuvre

Traitement de la géométrie : décomposition de
maillages en variétés topologiques

Conception détaillée

Laura BARROSO
Martin BOUYRIE
Sébastien EGNER

Encadrant : Nicolas MELLADO
Clients : Nicolas MELLADO, Loïc BARTHE

Université Toulouse III - Paul Sabatier
31 janvier 2021



1 Introduction

Le but du projet est de créer une application qui permet de convertir n'importe quelle surface **non manifold** vers une surface **manifold**. La modification apportée est une modification topologique de la surface et ne modifie aucunement la géométrie de la surface d'entrée. C'est une correction topologique. Les algorithmes de modification proviennent de l'article GUEZIEC et al. [2001].

2 Vue d'ensemble détaillée du système

2.1 Communication entre les modules

Dans cette section, nous présentons un diagramme d'activité qui permet de visualiser le fonctionnement et les interactions entre chaque module de l'application.

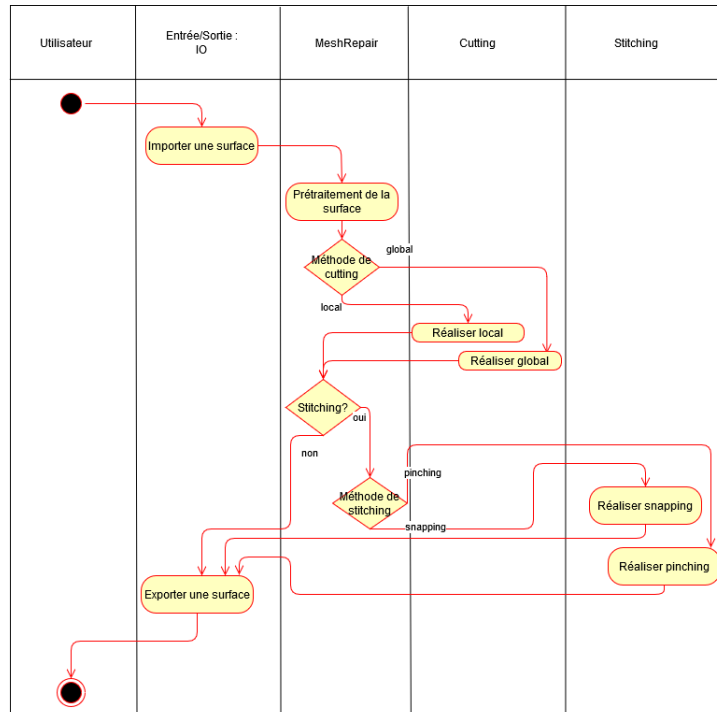


FIGURE 1 – Diagramme d'activité

2.2 Diagramme de séquence

Dans cette section, le diagramme de séquence présente le fonctionnement de notre application et exprime les relations des différentes fonctions des classes.

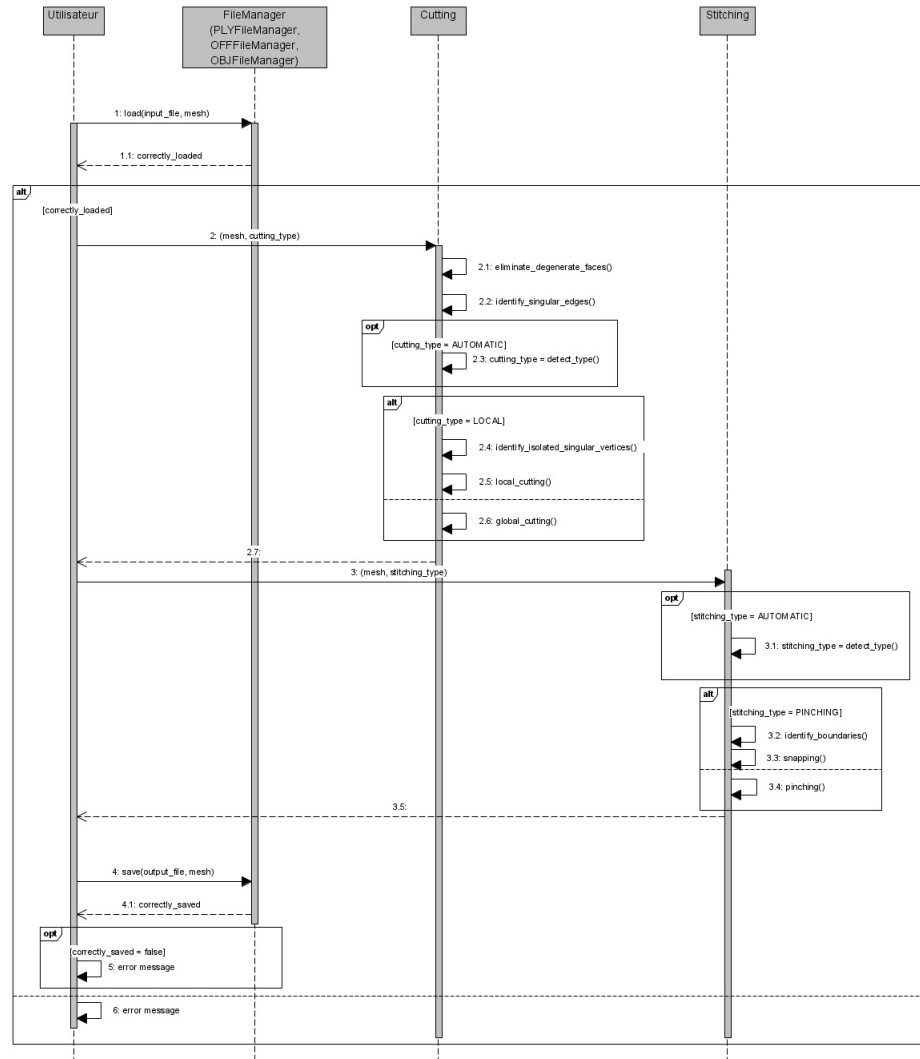


FIGURE 2 – Diagramme de séquence

3 Structure de données

Le diagramme de classes suivant permet d'avoir une idée de l'architecture globale de notre application. Ce diagramme évoluera probablement par la suite, particulièrement pour les attributs et méthodes des différentes classes. En effet, il est difficile de prévoir tous les choix d'implémentation et certains changements risquent d'être nécessaires. Cependant, on y retrouve les méthodes et attributs généraux qui permettent aux modules d'interagir entre eux.

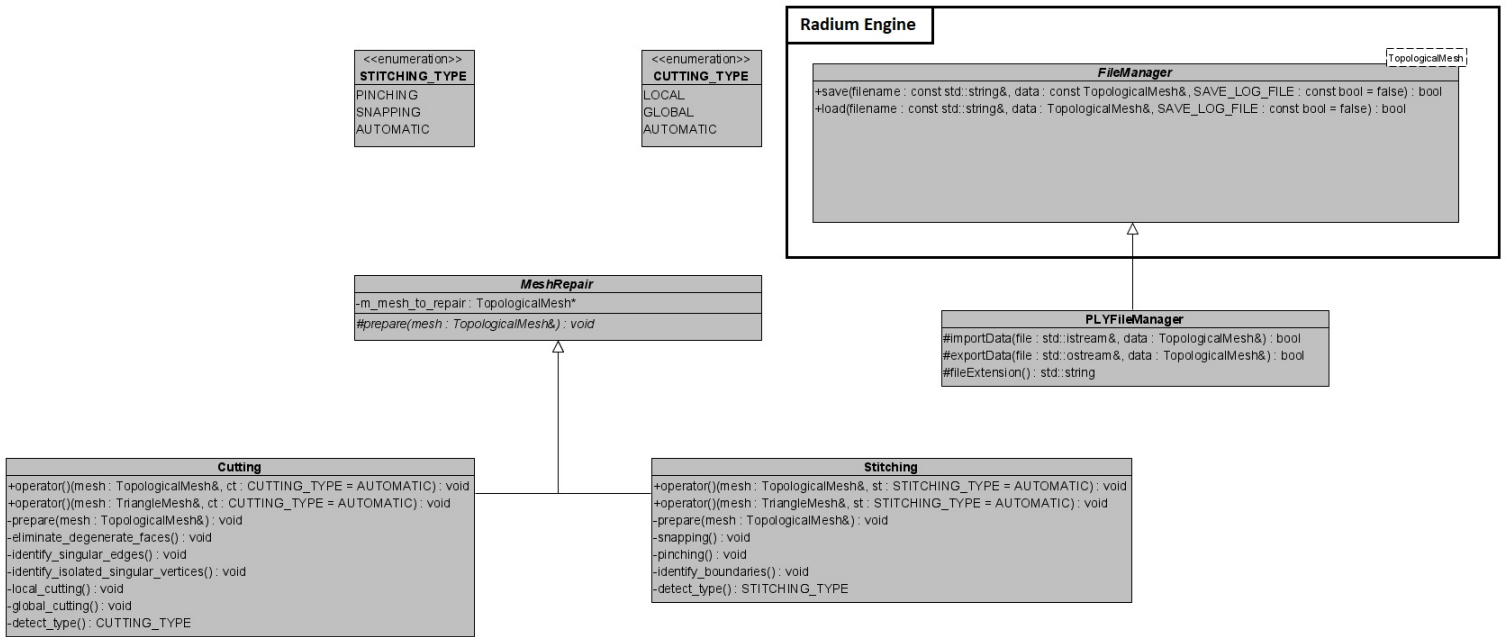


FIGURE 3 – Diagramme de classes

4 Tests unitaires

Un ensemble de tests est prévu pour s'assurer que chaque partie de l'application fonctionne séparément, en particulier les différentes méthodes algorithmiques. Ces tests s'exécutent sur des maillages très simplifiés dont on connaît les propriétés. On utilisera également les exemples décrits dans l'article GUEZIEC et al. [2001].

La gestion de fichiers au format PLY nous permettra d'enregistrer des maillages qui sont en cours de traitement. On pourra notamment enregistrer toutes les propriétés qui ont été ajoutées au maillage (par exemple le fait qu'une arête est singulière). L'implémentation de ce module nous permettra de tester les opérations de *stitching* indépendamment des opérations de *cutting*.

4.1 Cutting

- Vérifier que les propriétés utiles au déroulement de l'algorithme ont été ajoutées au maillage.
- Vérifier que toutes les **degenerate faces** ont été supprimées.
- Identification des arêtes singulières : vérifier qu'elles sont toutes détectées.
- Identification des sommets singuliers isolés : vérifier qu'ils sont tous détectés.
- Vérifier que la topologie est correctement modifiée.

4.2 Stitching

- Identification des frontières : vérifier que les frontières sont correctement identifiées.
- Vérifier que les opérations de stitching ont uniquement lieu sur les arêtes **stitchable**
- Vérifier que la topologie est correctement reconstruite, notamment que ça a bien supprimé les sommets qui ne sont plus utilisés.

4.3 PLYFileManager

- Importation : vérifier que l'importation du fichier est correcte (le modèle et les propriétés des différents éléments sont bien chargés).
- Exportation : vérifier que l'exportation du fichier est correcte (le modèle et les différentes propriétés pour chaque élément sont bien sauvegardés).

5 Mise à jour du planning et des risques

5.1 Risques

Voici la matrice des risques mise à jour, nous retrouvons la majorité des risques relevés à l'itération précédente du projet.

Risque	Probabilité	Impact	Prévention	Solution
Abandon d'un membre du projet	10%	Important	Suivi écrit de nos modifications et implémentations	Reprise des modifications et implémentations par un ou plusieurs membres de l'équipe
Fonctions de prétraitement non fonctionnelles	10%	Important	S'attarder sur les tests de celles-ci	Reprise des fonctions
Prise en main difficile de Radium et Open-Mesh	50%	Important	Lire la documentation et faire des tests	Lire la documentation et faire des tests, Demande d'aide à l'encadrant
Retard sur le planning et circonstances inattendues	80%	Moyen	Maintenir le planning, avance continue du projet et bonne répartition des tâches	Organisation prévoyante et réaction rapide, Abandon des fonctionnalités optionnelles
Perte de données	30%	Moyen	Sauvegarder régulièrement les versions, garder des traces	Recommencer le bout de code manquant
Mauvaise répartition des tâches et manque de communication	25%	Moyen	Réunion de groupe récurrentes	Mise en commun et adaptabilité des membres à aider un autre membre sur une tâche
Rattrapages d'examens pour un ou plusieurs membres de l'équipe	50%	Moyen	Pas de prévention	Abandon des objectifs optionnels, revoir la répartition des tâches

5.2 Planning

Le planning est mis à jour en fonction du temps restant au projet et des tâches restantes à effectuer pour le mener à bien.

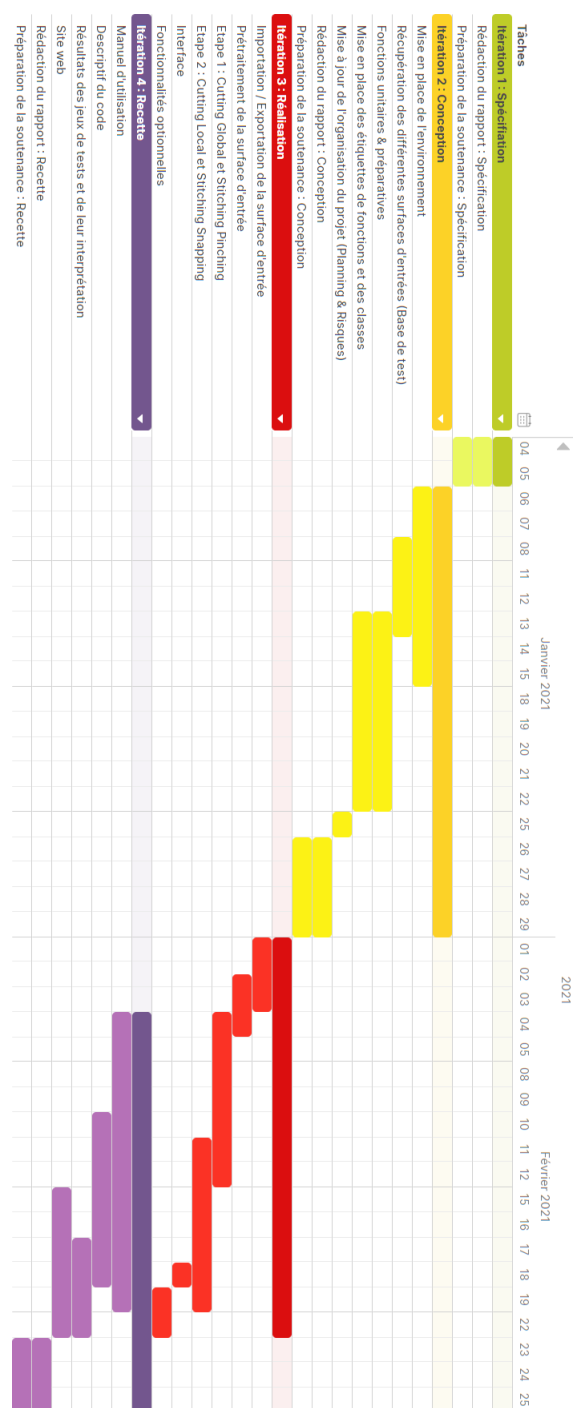


FIGURE 4 – Diagramme de Gantt mis à jour

Glossaire

manifold Une surface polygonale est dite *manifold* si tous ses sommets sont réguliers. Dans l'autre cas, on parle d'une surface *non manifold*. 1

non manifold Une surface polygonale dite *non manifold* si au moins un de ses sommets est singulier. Dans l'autre cas, on parle d'une surface *manifold*. 1

stitchable Une arête est dite *stitchable* si elle est éligible pour être recousue.

3

Références

André GUEZIEC, Gabriel TAUBIN, Francis LAZARUS, and Bill HORN. Cutting and stitching : Converting sets of polygons to manifold surfaces. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 7(2), 2001.