



CR TP3 HAI91I

Belot Mathieu
Master 2 Imagine
Université de Montpellier

1^{er} octobre 2024

1 Introduction

L'objectif principal du TP est de manipuler des objets mathématiques liés à la déformation des surfaces triangulées, en implémentant la méthode "As-Rigid-As-Possible" (ARAP) sur une triangulation de maillage. L'archive fournie contient un viewer de base et une classe `linearSystem` utilisant la librairie `Eigen`.

2 Systèmes linéaires

Lors de ce TP, nous avons dû résoudre un système linéaire : $x_0 + x_1 = 1$; $x_1 + x_2 = 0$; $x_0 + x_2 = 0$; On obtient alors $x_0 = 0.5$; $x_1 = 0.5$; $x_2 = -0.5$;

Nous devons ensuite écrire le système linéaire de la manière suivante : $A \cdot \begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = b$

On a alors $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ et $b = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Nous avons ensuite modifié la fonction `testLinearSystem` dans le programme `gmini.cpp`, on obtient bien les résultats trouvés précédemment.

3 Déformation aussi rigide que possible

L'implémentation de la méthode ARAP est l'objectif principal de cette partie. Les déformations des handles doivent se propager à l'ensemble du maillage pour préserver autant que possible les aspects locaux.

Nous avons dû mettre à jour deux fonctions :

`updateSystem()` : Mise à jour de la matrice A , qui dépend des sommets sélectionnés. Elle est appelée à chaque modification des handles. `updateMeshVertexPositionsFromARAPSolver()` : Mise à jour du vecteur b , dépendant des positions des handles et des rotations associées aux sommets. Cette fonction est appelée lorsque les positions des handles sont modifiées.

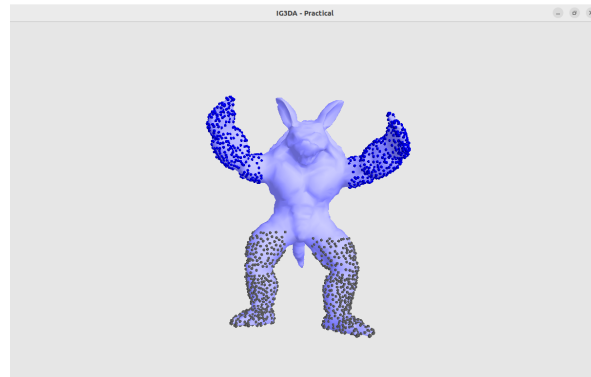


FIGURE 1 – Sélection des parties du maillage à déformer

Cependant un problème persiste qui déforme notre maillage à des endroits qui ne sont pas censés bouger.

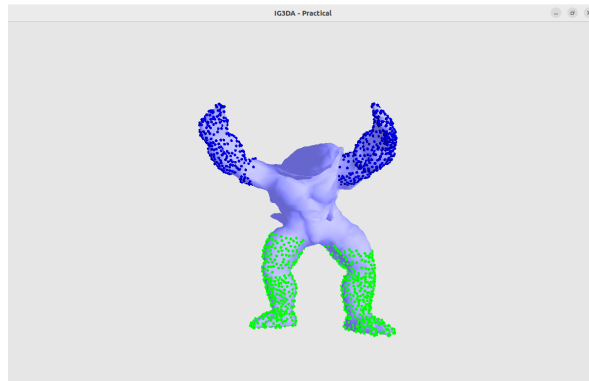


FIGURE 2 – Déformation ratée de notre objet

4 Conclusion

Ce TP a permis de se familiariser avec la méthode de déformation "As-Rigid-As-Possible" (ARAP) appliquée à des surfaces triangulées en utilisant des systèmes linéaires.