Rapport de TIPE

# Préambule

Dans le but de chercher à optimiser le processus de reconstitution d’objets en trois dimensions, nous nous étions proposé de choisir et d’implémenter en Python un tel algorithme de reconstitution, et d’en étudier l’efficacité. C’est ce que nous avons fait, en choisissant l’algorithme dit d’« enveloppe visuelle » étudié notamment par B. Baumgart [1] et A. Laurentini [2]. Il présente l’avantage d’être conceptuellement assez simple, et d’être implémentable de manière relativement légère.

(72 mots)

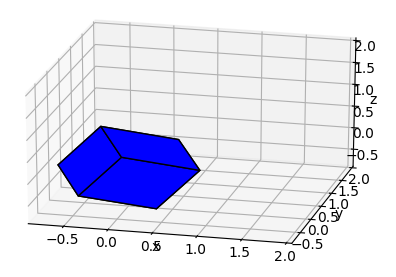
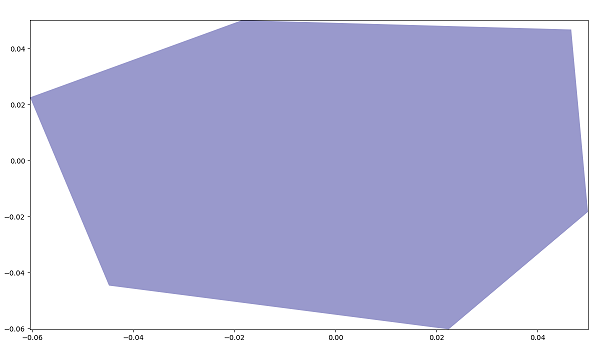
# Introduction

Nous avons donc réalisé une implémentation de cet algorithme, puis avons effectué des tests pour en étudier l’efficacité, et pouvoir analyser la pertinence des choix réalisés durant la construction de l’algorithme. Je me suis personnellement occupé de la partie de modélisation en 3D du projet, tandis que mon binôme s’est occupé du prétraitement des photographies pour les rendre exploitables.

(72 mots)

# Corps Principal

L’ « enveloppe visuelle » d’un objet A est l’objet maximal qui donne la même silhouette que A quand on l’observe depuis un ensemble de points de vues donnés. Ainsi, l’enveloppe visuelle de A depuis un point de vue unique est un cône dont le sommet est placé sur ce point de vue, et qui a la forme de la silhouette de A depuis ce point de vue (fig. 1).





(b)

(a)

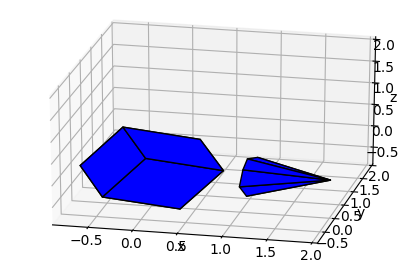


Fig. 1 : En (a), un cube et un point de vue (schématisé par l’appareil photo).

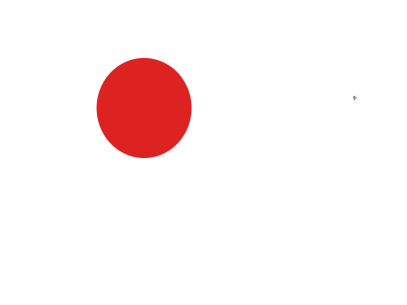
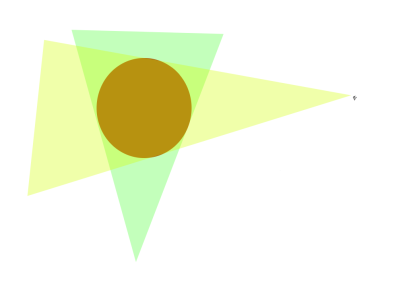
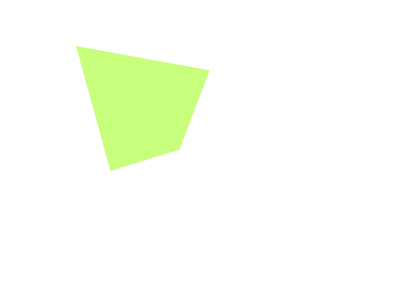
En (b), sa silhouette vue depuis le point de vue.

En (c), le cube et une partie du cône qui constitue son enveloppe visuelle pour le point de vue donné.



(c)

Pour obtenir l’enveloppe visuelle d’un objet depuis plusieurs points de vue, on peut alors simplement considérer l’intersection des enveloppes visuelles obtenues depuis chacun des points de vue. Un exemple (en deux dimensions, pour simplifier) est donné en fig. 2.

(c)

(b)

(a)

En (a), un objet.

En (b), les cônes correspondant aux deux points de vue.

En (c), l’intersection des deux cônes, soit l’enveloppe visuelle correspondant aux deux points de vue.

En multipliant les points de vue, l’enveloppe visuelle se rapproche de l’objet original. On peut donc utiliser cette méthode pour reconstituer le modèle 3D d’un objet, simplement à partir de photographies. Se dégagent deux étapes majeures pour cette reconstitution :

* **Le traitement de la photographie**, qui a pour but de dégager la silhouette de l’objet.
* **La reconstitution à proprement parler**, qui consiste à créer les cônes correspondant aux silhouettes, puis à en calculer l’intersection.

Ma contribution personnelle fut la construction d’un système de représentation en machine d’objets en 3D, ainsi que de tous les algorithmes l’accompagnant, en particulier les algorithmes d’intersection, de constructions de cônes, et de simulation de la prise d’une photographie.

Le mode de représentation en machine choisi est celui du « polyèdre aux arêtes ailées » (« winged edge polyhedron ») introduit par G. Baumgart.

# Conclusion générale

# Bibliographie

[1] Bruce Guenther Baumgart : Geometric modeling for computer vision :

http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA002261

[2] Aldo Laurentini : The visual hull concept for silhouette-based understanding

http://areeweb.polito.it/ricerca/cgvg/Articles/pami94.pdf

15s pour 100 intersections de cubes

-78 43

-76 30