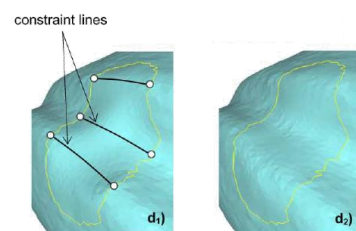
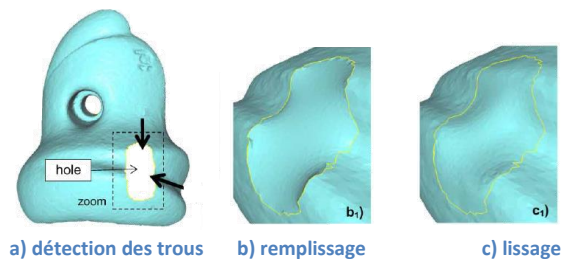


Dans de nombreux domaines, les modèles numériques peuvent être incomplets (problèmes issus de l'acquisition en imagerie médicale, retro-conception du patrimoine architectural, conception de maquettes en automobile, etc.), ce qui peut limiter leur utilisation en réalité virtuelle. L'idée est donc de proposer une nouvelle approche pour réparer et manipuler les maillages, en immersion virtuelle grâce au dispositif *SPIDAR*, pour permettre plus d'interactivité dans les actions de l'utilisateur.

Problématique scientifique

Dans le cadre de ce master recherche, nous nous focalisons ainsi sur la reconstruction des parties manquantes dans les maillages. Lorsque ces trous restent petits, il est relativement facile de les combler par des méthodes de remplissage et de lissage [1-2]. Cependant, lorsque des parties significatives de l'objet sont manquantes, il est nécessaire de recourir à d'autres types de complétion (d'après une photo, un modèle numérique similaire).

L'idée ici est d'exploiter des informations contenues dans l'objet lui-même, telles que les courbes caractéristiques (*ridges* [3]) et la symétrie. Les courbes caractéristiques sont très importantes pour décrire la forme de l'objet en vue de sa reconstruction. Par ailleurs, cela va faciliter la détection de symétrie, qui sera beaucoup plus rapide qu'en utilisant le modèle complet.



d) Ajout des contraintes (lignes de courbures)

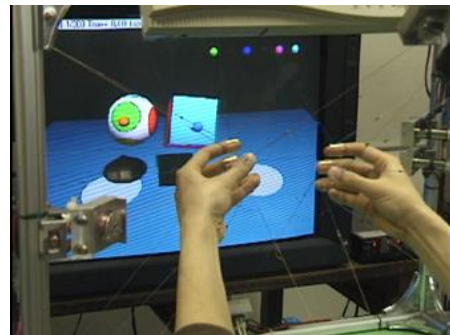
Une première méthode a été proposée, permettant partiellement de réaliser les différentes étapes :

- Calcul des *ridges* (les lignes de courbures extrêmes) ;
- Reconstruction des *ridges* dans les trous du maillage ;
- Remplissage de trous sous contraintes des *ridges* reconstruites.

Démarche scientifique envisagée

Il s'agit maintenant de faire évoluer ce processus de complétion de données manquantes sur des maillages 3D, notamment pour définir les symétries utiles, positionner automatiquement les contraintes *ridges* sur les trous à compléter, à partir des données du maillage.

On s'intéressera aussi à de nouvelles techniques pour rendre la manipulation plus efficace et plus interactive. On étudiera plus particulièrement l'utilisation du *SPIDAR* [5], et on évaluera l'apport de l'immersion virtuelle dans un CAVE ou un casque de RV pour cette application.



Mots-clés

Modélisation géométrique, maillage 3D, courbes caractéristiques, immersion virtuelle, *SPIDAR*, CAVE, casque RV
Outils informatiques : C++, VTK, VRPN, Unity, librairie CGAL

Stage

Lieu : Institut Image, à Chalon-sur-Saône, en collaboration avec le laboratoire LIRIS à Lyon-Villeurbanne, campus de la Doua.
Gratification conventionnée
Stage de 6 mois sur la période février à septembre 2017

Références

- [1] P. Liepa, (2003), Filling holes in meshes, *Symposium on Geometry Processing*, pages 200–207.
- [2] Pernot J-P., Moraru G., Véron P., (2007). Repairing triangle meshes built from scanned point cloud, *Journal of Engineering Design*, vol. 18(5), pp.459-73.
- [3] Cazals F, Pouget M., (2004), Topology driven algorithms for ridge extraction on meshes, *INRIA technical report*.
- [4] N. Mitra, M. Pauly, M. Wand, and D. Ceylan, (2012), Symmetry in 3D geometry: Extraction and applications. In *EUROGRAPHICS State-of-the-art Report*.
- [5] M. Sato, H. J. Woo, K. Akahane, I. Kumazawa, "Performance and Applications of *SPIDAR-8* and *SPIDAR-HAND* Systems for Multi-Finger Virtual Manipulation", Japan

CONTACTS

F. JAILLET (LIRIS)
fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr

JR. CHARDONNET & R. LOU (Institut Image)
jean-remy.chardonnet@ensam.eu ruding.lou@ensam.eu