

## Exercice 1 : Ouverture et sauvegarde d'un fichier OFF

Exercice inspiré de [http://www.irit.fr/~Loic.Barthe/Enseignements/TPs\\_OpenGL/M1\\_IO5/TP3/tp3.html](http://www.irit.fr/~Loic.Barthe/Enseignements/TPs_OpenGL/M1_IO5/TP3/tp3.html)

Les fichiers de maillage que nous allons utiliser sont au format « .off ». Ils se présentent de la façon suivante :

```
OFF
8 12 0
0.256 0.365 0.569
2.365 2.654 8.145
...
...
3 0 1 2
3 2 5 9
3 6 0 4
```

Tout d'abord, il s'agit de fichiers ASCII.

- Les trois premiers caractères rappellent l'extension du fichier. Ici : OFF
- Le premier entier est le nombre de sommets du maillage. Ici : 8
- Le deuxième entier est le nombre de facettes du maillage. Ici : 12
- Le troisième entier est le nombre d'arêtes et bien souvent cette valeur est à 0 : elle n'a pas été mise à jour lors de la création du fichier que je vous donne.
- Ensuite vient la liste des coordonnées des sommets du maillage sous forme de flottants. Les trois premiers flottants sont les coordonnées x, y, z du premier sommet (numéro 0), les trois suivants sont les coordonnées x, y, z du deuxième sommet (numéro 1) et ainsi de suite.
- Une fois tous les sommets stockés, vient la liste des facettes sous la forme suivante : La première valeur est le nombre de sommets de la facette (pour nous, il n'y aura que des facettes triangulaires, donc cette valeur sera 3). Cette valeur est suivie du numéro des sommets composant la facette. Ici, la première facette triangulaire est composée du sommet numéro 0, du sommet 1 et du sommet 2. La deuxième facette triangulaire est composée des sommets numéro 2, 5 et 9, et ainsi de suite.

Téléchargez le fichier suivant sur mon site « buddha.off ». Editez le fichier et vérifiez qu'il est bien conforme au format précédant. Vous pouvez aussi le visualiser par exemple avec le logiciel MeshLab.

- 1- Ecrire la méthode de chargement du maillage dans les structures de données que vous aurez prévues à cet effet (vous pouvez aussi les chargements Unity)
- 2- Ecrire une méthode trace maillage qui permet d'afficher le contenu de ces structures de données.
- 3- Quand on charge un maillage à partir d'un fichier .off, on ne sait jamais quelle va être la taille de l'objet, ni si il va être centré. Pour éviter ce problème, calculer le centre de gravité du maillage (la somme des sommets divisée par leur nombre) et vous centrez le maillage.
- 4- Normalisez maintenant la taille de l'objet. Vous allez calculer la plus grande coordonnée en valeur absolue et vous allez diviser toutes les coordonnées par cette valeur positive. Ainsi, le maillage aura toutes ses coordonnées comprises entre -1 et 1. Tous les maillages chargés auront grossièrement la même taille.
- 5- Souvent, les normales n'existent pas dans les fichiers. Mettez en place une méthode qui permet de calculer les normales en chaque triangle. Afin de voir la différence, il faudrait s'intéresser à l'éclairage du modèle ...
- 6- Ecrire une méthode d'export du fichier. Afin de tester votre travail, charger un fichier en mémoire et enlevez-lui n faces, ainsi que les points liés à ces faces (vous pouvez aussi utiliser les mécanismes existant dans Unity). Enregistrez alors votre nouveau model. Utilisez par exemple le logiciel MeshLab pour voir le résultat.
- 7- Ecrire les propriétés du maillage (nombre de sommets, d'arêtes, faces, nombre d'arêtes par face, par sommets (min, max), nombre d'arêtes qui sont partagées par 0 ou 1 face (et pas deux).