Option complémentaire CAO B.E. / S.L. Collège C. - 4ème année

Super Héros



Objectif:

Réaliser la modélisation de votre visage agrémenté d'un masque de super héros, grâce au(x) logiciel(s) SculptFab et/ou SculptGL. Imprimer le model 3D sans l'aide de supports.

Phase I :

Cette première étape consiste à vous prendre en photo (avec l'aide de vos camarades) pour vous servir de modèle. Prenez trois angles différents et de préférence : face, 3/4, profil - que vous déposerez ensuite dans l'espace sur le Drive consacré au premier projet.

Phase II :

Lancez SculptFab ou SculptGL et tentez de retranscrire au mieux les images en volume. Commencer par déterminer la forme générale de la sculpture, puis petit à petit, allez dans des détails de plus en plus fins. Jonglez entre les divers outils que vous devrez apprendre à apprivoiser...la sculpture virtuelle ne répond pas tout à fait à la même logique que le modelage en terre. L'outil "smooth" (lisser) est très utile pour équilibrer vos interventions et vous permet de contrôler au mieux les modifications du volume. Il vous permet également d'éviter que ne se forment des "bulles" à l'intérieur du volume, sources potentielles d'erreur lors de l'impression. L'outil "flatten" (applatir) permet également de régler de nombreux problèmes de *non-manifold surfaces*.

Avant l'utilisation des outils à votre disposition, pensez à cocher la case "symétrie", laquelle vous permettra d'intervenir automatiquement et de manière simultanée sur les deux côtés du modèle 3D. De même, pensez à activer le "flat shading" (ombrage plat) afin d'avoir un rendu au plus proche du résultat d'impression.

1. La sphère de départ est déformée afin d'épouser la forme générale : alternez entre la fonction *inflate*, *brush*, *smooth* et *flatten* (gonfler/brosse/lisser/aplatir) : commencez par définir les axes des différentes parties de la sculpture à partir de l'axe de symétrie.



2. Définissez de façon plus précise les formes et les proportions. Utilisez la fonction *crease* (plier) pour créer des sillons. Il n'est pas nécessaire de travailler trop la partie qui sera cachée par le masque.



3. Donnez un nom à votre version super-héroïque et ajoutez le masque. Finalisez votre travail en travaillant sur les plis (en les exagérant) tout en gardant à l'esprit que de nombreux détails ne pourront pas être reproduits par l'impression 3D. Indiquez votre nom de Super Héros et justifiez le choix du masque dans un dossier d'accompagnement (fichier Doc).

Conseils : Travaillez autant que possible avec la symétrie, même si votre visage ne l'est pas parfaitement (aucun ne l'est). Observez vos modifications sous plusieurs angles et agissez étape par étape. Ne travaillez pas trop les détails qui seront par la suite cachés. Si vous travaillez sous SculptGL, remaillez fréquemment votre travail pour obtenir un nombre de faces compris entre 200'000 et 500'000. Pour le masque n'hésitez pas à commencer par faire des croquis sur une feuille de papier avant de le réaliser en 3D. Faites une copie de sauvegarde avant d'ajouter le masque et conservez cette copie.

Attention à enregistrer votre projet fréquemment, au minimum à la fin de chaque séance sur le drive, en exportant une version de votre sculpture. Vous avez le droit de "corriger" de petits éléments esthétiques de votre visage qui vous gênent, mais l'aspect général doit vous ressembler. Toute "correction" doit être notifiée dans le document d'accompagnement.

Phase III :

Pour simplifier et réparer les erreurs éventuelles, nous allons utiliser MeshLab.

Importez le fichier sous MeshLab, et si nécessaire, commencez par diminuer le nombre de faces de votre modèle à moins de 300'000. Pour cela, choisissez dans le menu "filters-> remeshing, simplification, decimation", l'opération "simplification quadric edge collapse". Répétez l'opération jusqu'à atteindre une valeur inférieure à 300'000 faces et qui ne dégrade pas trop le rendu.

Simplification: Quadric Edge Co	ollapse Decima 🔹 🎗
Simplify a mesh using a Quadrio Strategy; better than clustering	c based Edge Collapse but slower
Target number of faces	272756
Percentage reduction (01)	0
Quality threshold	0.3
Preserve Boundary of the mesh	
Boundary Preserving Weight	1
Preserve Normal	
Preserve Topology	
 Optimal position of simplified vertices 	
Planar Simplification	
Planar Simp. Weight	0.001
Weighted Simplification	
Post-simplification cleaning	
Simplify only selected faces	
Default	Help
Close	Apply
	Simplification: Quadric Edge Co Simplify a mesh using a Quadrie Strategy; better than clustering Target number of faces Percentage reduction (01) Quality threshold Preserve Boundary of the Boundary Preserving Weight Preserve Normal Preserve Topology Optimal position of simp Planar Simplification Planar Simp. Weight Weighted Simplification Post-simplification clean Simplify only selected fa Default Close

Profitez ensuite de MeshLab pour vérifier si votre modèle ne contient pas des défauts (Non Manifolds Edges). Si tel est le cas, supprimer les faces et les vertexs concernés. Puis, quel que soit le cas, effectuez l'opération "Close Hole" en augmentant progressivement le nombre de faces concernées (30, 300, 3000).

Pour terminez, exportez le fichier au format .stl ou .obj en vérifiant que la taille de celui-ci ne dépasse pas les 25Mo.

On peut largement réduire le nombre de polygones; cela permet de réduire les petites irrégularités involontaires sur les volumes, par la simplification des formes.

Phase IV :

Il vous faut désormais préparer le fichier pour l'impression en utilisant le CAM prévu pour l'imprimante (Cura). L'imprimante utilisée sera une Ender 3 avec une buse d'impression de 0,8mm et un filament en PLA.

Après avoir importé votre fichier STL sous Cura, commencez par ajuster l'échelle pour que le volume de la pièce soit d'environ 5x5x5 cm³.

Effectuez ensuite les rotations nécessaires pour que le modèle soit imprimé sur "face vers le haut" et que celle-ci repose à plat sur le plateau. Il vous faudra peut-être déplacer la position Z de l'objet en négatif pour "aplatir la base". Observez le modèle par dessous pour vous assurer que la base soit bien plane - vous pouvez au passage observer les surplombs.



Réglez les paramètres d'impression en commençant par sélectionner "Ender 3" dans les imprimantes disponibles. Puis sélectionnez "PLA" comme matériau et "0,8mm" comme diamètre de la buse d'impression.

Comme paramètres d'impression personnalisés définissez :

- 0,2mm ou 0,24mm en hauteur de couche
- 1.6mm en épaisseur de paroi
- 10 à 20% de densité de remplissage avec des "lignes"
- 40 à 60 mm/s de vitesse d'impression. Si vous définissez à 60mm/s la vitesse, augmentez alors la température à 215°C.
- Activez la rétractation et désactivez les supports..
- Pour l'adhérence au plateau, choisissez une jupe (skirt).



Puis cliquez sur "Préparer". Vous pouvez ensuite vérifier en vue "couche" que l'impression semble correcte. L'impression devrait être estimée entre 45 et 60 minutes. Si ce n'est pas le cas, procédez éventuellement à des corrections (redimensionnez votre modèle et/ou augmentez

la hauteur des couches à 0,24mm puis recliquez sur préparer).

Enregistrez le fichier gcode sur le bureau, puis sauvegardez-le sur votre Drive.

Calendrier :

Phase I : 31 août Phase II : du 7 au 28 septembre Phase III : 5 octobre Phase IV : 12 octobre Les impressions 3D seront réalisées en dehors du cours. Votre présence y est facultative. Tous les fichiers (images de références, document justificatif, fichiers stl et gcode) doivent être enregistrés sur le drive à l'issue de la séance du 12 octobre.

Critères d'évaluation :

Rendu final (images de références, stl, gcode, impression 3D, justificatif)	1pt
Ressemblance entre le modèle d'origine et le modèle 3D	1pt
Adaptation et adéquation du masque de Super Héros	1pt
Optimisation et intégrité du modèle STL	1pt
Préparation du fichier d'impression (g-code)	1pt