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

Bateaux du Léman



Objectifs et contraintes :

- Reconstitution 3D d'un bateau de la CGN sous le logiciel Wings3D d'après les plans qui vous sont fournis.
- Réalisation d'une impression 3D avec supports.

Phase I : choix du modèle

Choisissez parmi les plans des anciens bateaux celui dont vous souhaitez réaliser la reconstitution. Préférez un bateau datant d'après 1841 car vous disposerez ainsi du gabarit pour réaliser la coque. (profils_coque.jpg / profils_coque_2.jpg)

Dissociez la vue de dessus de la vue de face; enregistrez les deux images dans deux fichiers différents. Effectuez cette opération sous Gimp en recadrant l'image de départ, puis en exportant successivement le résultat obtenu au format jpg.





Aidez-vous d'images de références, comme par exemple des photographies d'archives, disponibles également sur le Drive, à compléter avec d'autres que vous trouverez sur Internet au besoin.





Phase II : modélisation de la coque

Commencez par modéliser la coque. Pour ce faire, ouvrez le logiciel Wings3D et importez un premier gabarit. Un clique droit vous permet d'accéder au menu dans

Ima



Déterminez le plan sur lequel vous allez importer l'image; ici "Right" ou "Left" de préférence.

Pour vous faciliter la tâche, il vous est possible à tout moment de cacher le gabarit ou d'en empêcher la sélection ; dans le menu "Select", "Hide Selected Objects" ou "Lock unselected objects".

Créez un cube grâce à un clique droit.

Voici quelques raccourcis utiles :

- Clic gauche : sélection (en maintenant le bouton appuyé, il est possible de sélectionner à la chaîne des éléments par un rectangle de sélection)
- barre d'espace : désélection tous les éléments
- "x" / "y" / "z" : permet de basculer d'une vue de dessus à une vue de face ou de profil.
- "shift"+"x" / "y" / "z" : permet d'accéder au revers de la vue correspondante.
- "o" : permet de basculer d'une vue orthogonale à une vue en perspective. Préférez toujours la projection orthogonale qui dénature moins les formes.
- "s" : "smooth" permet de lisser les formes en ajoutant des points de façon automatique. Laissez cette opération pour la toute fin.
- "c" : "connect" permet de connecter des points sélectionnés entre eux.

lequel vous choisirez "Image Plane". Cliquez sur la roue dentée afin d'accéder aux paramètres.

Plane	
	🔅 🛡 🛡 🔜 🎗
	Tweak Axis X
	X Y
	7 Image Plane
Aligned with	
	 Front Right Top Back Left Bottom View
face_int	
Use image name	a for Material and Object None
Name image	
Offset 0.0	Rotation 0.0
Lock after cr	reate
Transparent	back face
	Cancel
	Iweak Preterences

- "2", "3", "4", "5",... partage les ou l'arête(s) sélectionnée(s) en 2, 3, 4, 5,... segments équidistants.



Par ailleurs, configurez l'affichage de façon à faire apparaître les trois menus ci-contre : dans le menu "Window" cliquez sur "Tweak Palette".

"Tweak Axis" : vous permet de n'intervenir que sur un ou deux axes (ici, seuls les mouvements en z sont possibles)

"Tweak" : vérifiez que les contraintes ("tweak") sont activées ("Enable Tweak")

"Tweak Magnet" : vérifiez que le "Tweak Magnet" est désactivé. Sinon, les modifications vont s'effectuer sur plusieurs points en même temps.

Dans "View" vous pouvez choisir entre le mode de visualisation en fils de fer ("Wireframe") ou en volume ("Shade")

Vous avez 4 fonctions différentes en haut de la fenêtre principale: la première vous permet d'intervenir sur les vertexs, la seconde sur les arêtes, la troisième sur les faces, et la dernière sur l'objet tout entier.

Notez qu'en fonction de l'onglet sélectionné, les fonctions du menu (accessibles par un clique droit) changent.



Vous pouvez à présent commencer la modélisation à partir d'un cube que vous allez petit à petit déformer en lui ajoutant des points, et en les déplaçant de manière à ajuster les formes au gabarit; 5 du côté gauche qui correspond à la moitié arrière de la coque, et 5 qui constituent la partie avant (côté droit). Pour vous faciliter le travail, le



second fichier est en miroir par rapport au premier de façon à reproduire les profils dans la continuité. (voir l'image ci-dessous)

Les bateaux étant parfaitement symétriques, nous n'effectuerons pour l'instant que la moitié gauche ou droite du navire.

La coque est formée de 10 profils différents.

N'ajoutez pas trop de points (pas plus de 6 points par profils) ! Effectuez les deux premiers profils en plaçant votre cube au centre de l'image. Vous pouvez ainsi modéliser un côté puis l'autre (en tapant "x" et shift+"x").

Lorsque l'opération est terminée, sélectionnez la face du profil no 2 et extrudez-la. A ce stade l'épaisseur n'a pas d'importance.



Répétez le processus sur les dix profils.

Importez les images de références (vue de dessus et de face) de votre bateau. Positionnez-les correctement dans l'espace et ajustez leur échelle respective.



Déplacez les profils de manière à ce qu'ils s'adaptent au plus près possible des plans. Vérifiez selon les deux points de vue.

Phase III : modélisation du pont et des cabines



Afin de modéliser le pont et les cabines, commencez par sélectionner toutes les faces qui constituent le dessus de la coque et extrudez-les d'une petite épaisseur, afin de créer un bord.

Positionnez les points de façon à ce qu'ils suivent le dessin; il ne vous reste alors plus qu'à extruder les faces correspondantes.



Ci-dessus, les faces en rouge s'ajustent au dessin.

Lorsque tous les volumes principaux sont extrudés, vous pouvez vous atteler aux détails; attention toutefois à garder en tête que les impressions 3D seront de petites dimensions et ne pourront pas restituer les détails les plus fins.



Phase IV : assemblage des deux parties



La première étape consiste à sélectionner l'ensemble des faces intérieures, puis de les fondre en une seule surface grâce à la fonction "collapse" accessible par un clique droit. Puis, la fonction "Flatten" permet de rendre cette surface parfaitement plane; choisissez le bon axe!

Toujours avec cette face sélectionnée, "Tools", "Virtual Mirror", "Create", crée la seconde moitié du navire en un seul clic.



Vous pouvez à présent, effectuer un lissage des surfaces en utilisant la fonction "Auto-smooth". En cliquant sur la roue dentée, vous pouvez déterminer l'angle limite à partir duquel le lissage des surfaces va s'effectuer (certains angles aigus vont être ainsi exclu de l'opération).



Ajuster la valeur en fonction de votre modèle. Appuyez sur "s" une ou deux fois maximum pour ne pas dépasser les capacités de l'ordinateur.



Phase V : reconstruction sous MeshLab

Il est possible que la géométrie de votre modèle comporte des faces ou des vertexs non-manifold. Reconstruisez au besoin les parties problématiques sous MeshLab selon le même protocole que pour le premier projet.



Phase VI : exportation et adaptation des modèles sous Cura

Importez votre modèle sous Cura afin de préparer l'impression. Cette fois, c'est à vous de trouver les bons paramètres pour obtenir un modèle final satisfaisant en 45-60 minutes d'impression. Un support d'impression sera probablement nécessaire. N'oubliez pas de visualiser le résultat après l'avoir "préparé".



Pour vous guider, regardez le lien ci-dessous : <u>https://apprendre-l-impression-3d.fr/brim-raft-temperature-support-vitesse-adhesion-bien-configurer-cura-pour-de-belles-impressions-3d/</u>

Calendrier

Phase I : 21 octobre Phase II : du 4 au 11 novembre Phase III : du 18 au 25 novembre Phase IV, V et VI : 2 décembre

Les impressions seront réalisées pendant les semestrielles. Votre présence n'est pas requise, mais si vous souhaitez y assister, prenez contact avec B.E..

Tous les fichiers (images de références, fichiers OBJ/STL et gcode) doivent être enregistrés sur le drive à l'issue de la séance du 2 décembre. Le modèle imprimé et nettoyé de tout support sera rendu à l'issue de la séance du 13 janvier.

Critères d'évaluation :

Rendu final (images de référence, fichiers 3D et modèle imprimé)	1 pt
Qualité technique de la modélisation 3D	1 pt
Fichier G-code et impression 3D	
Qualité esthétique de la reconstitution (virtuelle et imprimée)	2 pts