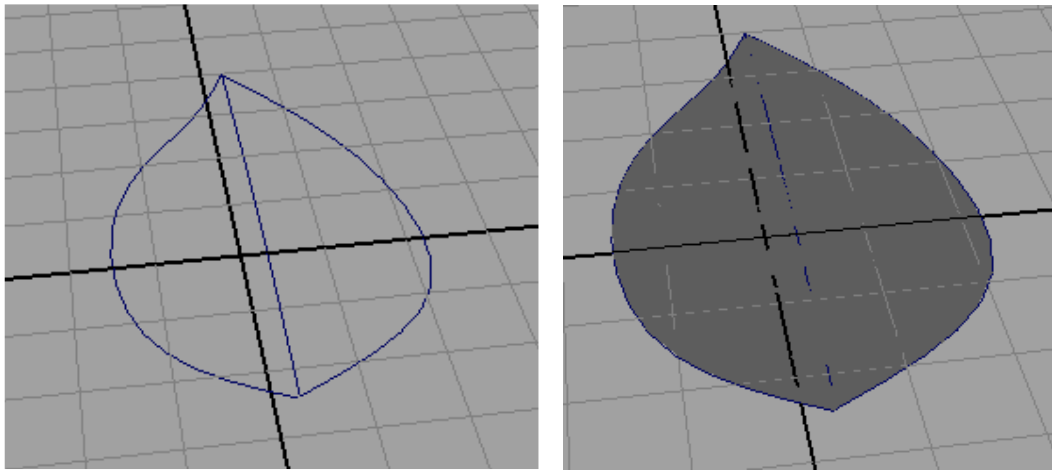
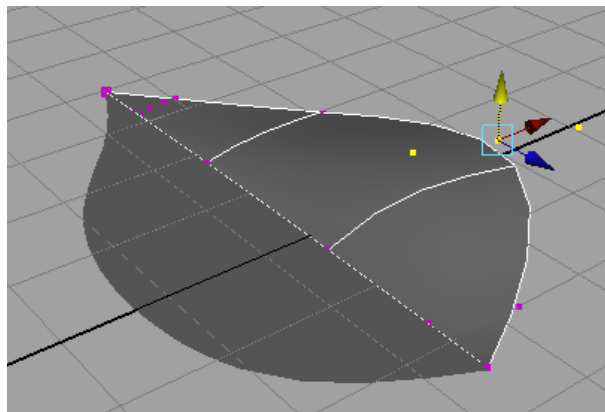


Exo : L'atoll des palmiers**Génération automatique d'un palmier en NURBS****Création d'une feuille**

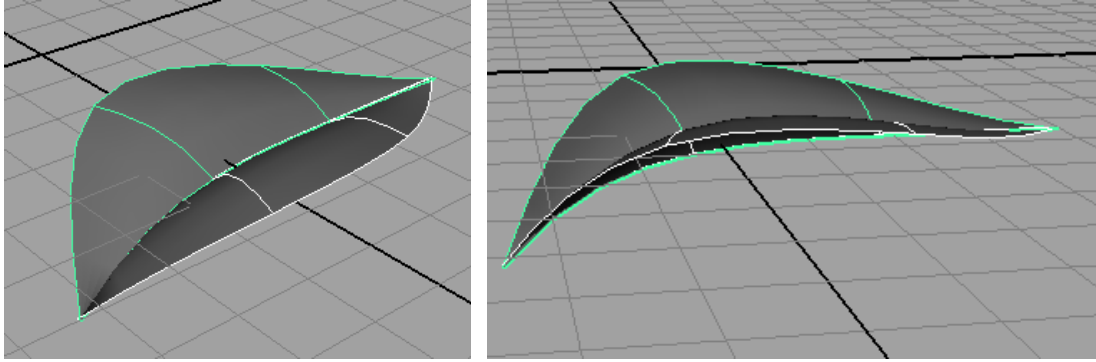
Nous allons d'abord dessiner la feuille à plat en utilisant une courbe pour le bord gauche, une pour la rainure centrale et une autre pour la bordure droite. Attention, faites en sorte que vos courbes aient le même nombre de CV. Effectuez ensuite un loft entre la courbe du bord gauche et l'axe central et faites pareil de l'autre côté.



Sélectionnez une feuille et modifiez ses CV pour lui donner une forme plus réaliste :



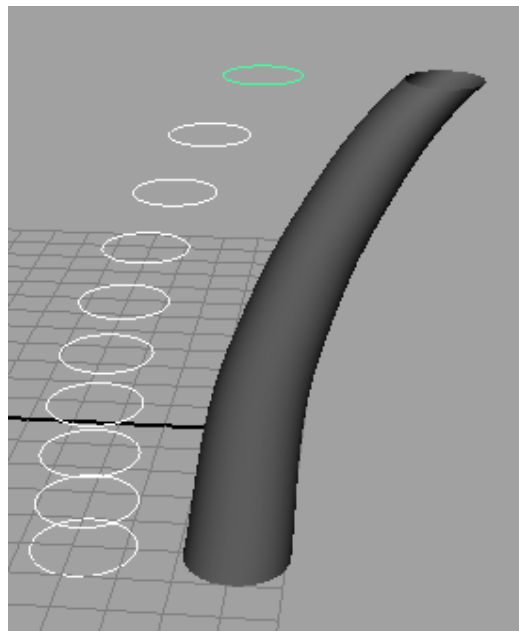
Notez le code MEL associé qui apparaît dans la fenêtre de scripts pour sélectionner un groupe de CV : `select -r loftedSurface.cv[3][0:3]`



Vous auriez pu créer un côté de la feuille puis faire une symétrie. Pour cela, utilisez une duplication avec un scale de -1.

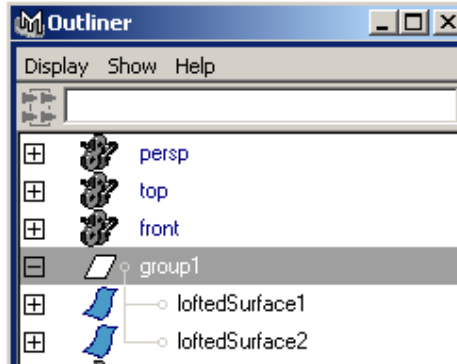
Création du tronc

Pour créer le tronc, il suffit d'utiliser plusieurs cercles empilés. Pour améliorer la modélisation, faites en sorte que leurs rayons diminuent en fonction de la hauteur. Faites un Loft pour générer la surface. Pour positionner chaque sphère, remarquez que la fonction « *décalage horizontal = $\sqrt{\text{hauteur}}$* » peut donner une courbure qui correspond à ce que l'on cherche :

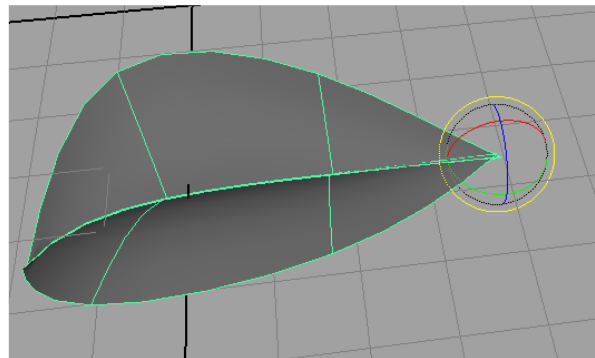


Habillage du tronc

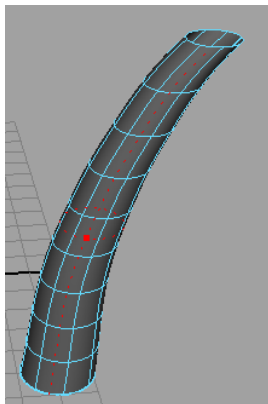
Effectuez un changement d'échelle sur votre feuille de palmier pour que sa taille corresponde. Pour travailler plus simplement avec la feuille, nous allons grouper les deux morceaux. Pour cela, sélectionnez les et faites Edit → Group. Allez vérifier dans l'outliner : Window → Outliner, vous devriez obtenir cela :



Ce qui est intéressant pour nous et que ce groupe a son propre repère. Sélectionnez le groupe en cliquant dans l'outliner et positionnez son pivot au début de la feuille. Pour cela effectuez un snap sur curve : touche C.



Sélectionnez le tronc, faites un click droit et prenez l'outil « SurfacePoint ». Faites un click gauche, maintenez appuyé et déplacez vous. Parcourez la surface, vous allez être bloqué en bout de course parfois. Relâchez et examinez les coordonnées (u,v) correspondantes au point choisi dans le script editor. Ainsi, vous allez savoir quelle est la plage de variations pour les deux paramètres u et v.



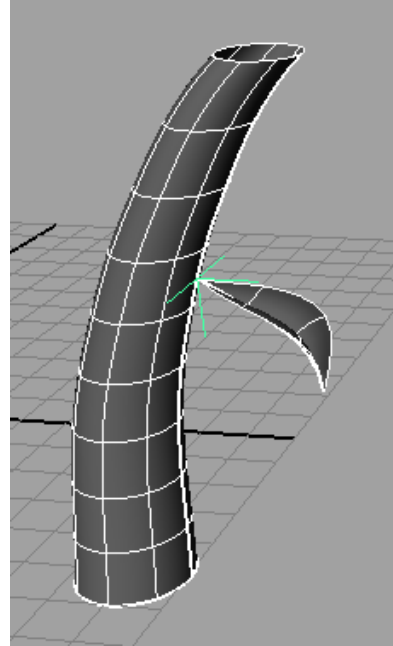
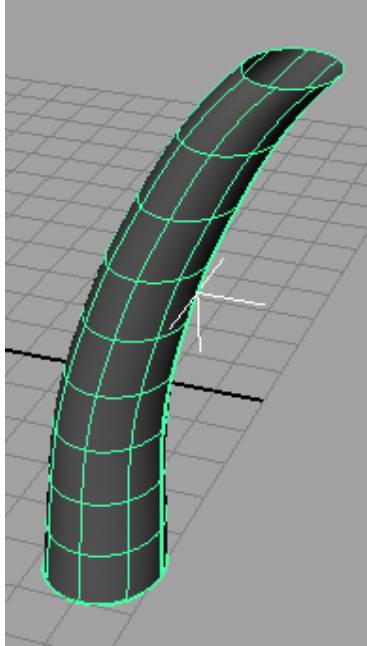
```
select -r loftedSurface3.uv[5.58243949198299][4.44475945471194] ;
```

Après plusieurs essais, je déduis qu'avec mon tronc, u et v varient dans les plages [0,7] et [0,9] respectivement.

Pour récupérer les coordonnées du point $S(u=0.5, v=0.5)$ de ma surface, j'utilise la fonction :

```
vector $v = eval( "pointOnSurface -u 0.5 -v 0.5 -position  
loftedSurface1");
```

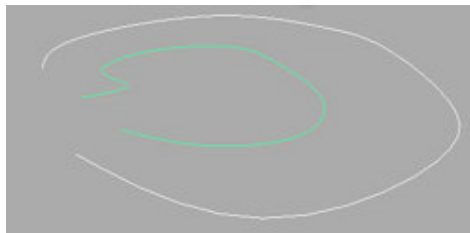
Je peux pour vérifier taper l'ordre suivant : spaceLocator -p (\$v.x) (\$v.y) (\$v.z); qui positionne un locator (sorte de croix) dans l'univers de Maya.



Snappez le groupe sur le locator et vous obtenez une parfaite pousse de feuille qui sort de votre branche. Il reste une difficulté concernant l'angle de rotation de la feuille par rapport à la verticale. En effet, entre une feuille positionnée sur la gauche et une autre sur la droite, il y a une rotation de 180° par rapport à la verticale. Cette rotation dépend de la position « longitudinale » de la feuille sur le tronc. Pour s'en sortir, il suffit de remarquer que la « longitude » sur le tronc est en relation linéaire avec le paramètre u . Quand il vaut 0 ou u_{\max} , l'angle correspond à 0° (ou à 360°) de rotation. Ainsi pour $u = u_{\max}/2$, votre feuille sera positionnée de l'autre côté du tronc. Il suffit donc d'effectuer une rotation de 180° de la feuille et de placer son pivot au point concerné pour qu'elle soit orientée dans le bon sens. Il ne nous reste plus qu'à recouvrir le tronc.

L'atoll

Créez deux courbes NURBS qui vont définir le rivage intérieur et extérieur de l'atoll. Veillez à ce qu'elles soient ouvertes pour simuler une sorte de passe d'eau de mer :



Créez ensuite des profils correspondant au relief des montagnes. Respectez certaines contraintes pour que l'outil Birail fonctionne correctement :

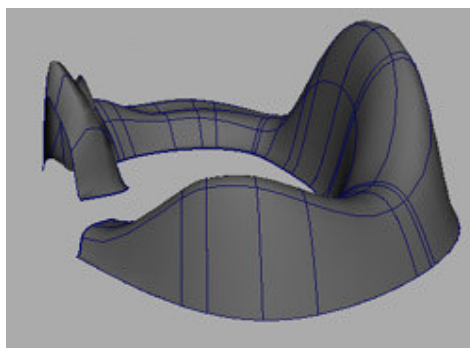
- Les profils doivent avoir le même nombre de CV.
- Les profils doivent être orientés dans le même sens de parcours.

- Leurs extrémités doivent être positionnées sur les deux courbes du rivage.
- Le premier et le dernier profil doivent avoir leurs extrémités positionnés aux extrémités des courbes du rivage.



Cette manipulation sera simple à effectuer en langage MEL. En effet, pour sélectionner un point sur les courbes du rivage, il suffit d'utiliser la fonction `pointOnCurve` qui comme dans le cas du tronc retourne le point désiré. Vous obtenez ainsi deux points, un sur chaque courbe. Il vous suffit ensuite de créer plusieurs points entre : $\alpha \times P_1 + (1-\alpha) \times P_2$ avec $0 < \alpha < 1$. Modifiez la hauteur de ces points pour créer l'effet de relief. La fonction `sinus` devrait nous aider à créer de jolis aspects. Il suffit de faire correspondre une demi-période au paramètre α variant entre 0 et 1 et de choisir la hauteur au hasard.

Ensuite, utilisez l'outil `Modeling` → `Surface` → `Birail 3+`. Suivez les indications en bas à gauche. Sélectionnez d'abord vos profils dans l'ordre et appuyez sur `ENTREE` (attention, le curseur de sélection est sensible et si vous cliquez à côté la commande s'annule). Sélectionnez ensuite vos courbes du rivage et appuyez sur `ENTREE`. Vous devriez obtenir le résultat suivant :



Pour finir (courage, le plus dur est fait), à l'aide de la fonction « `pointOnSurface` », positionnez des palmiers aléatoirement sur l'atoll.

Travail à rendre :

Il faut rendre le source de votre projet dans un fichier texte. Un copier-coller de ce source dans le script editor doit construire la modélisation demandée. Plus vous structurerez votre programme à base de procédures, plus vous serez efficaces. La notation tiendra compte du ratio entre la qualité de la modélisation créée et le nombre de lignes de code utilisées. Vous enverrez ce code en fichier joint par mail ainsi qu'une description du rôle de chacune de vos fonctions.

Le palmier doit être entièrement généré à partir d'un script MEL. Pour cela, vous avez intérêt à construire la feuille de base avec un minimum de points dont les coordonnées seront stockées dans le script MEL). Pour le palmier dans son ensemble, utilisez des paramètres aléatoires pour placer les feuilles de manière non régulière et pour qu'elles ne soient pas toutes identiques. Dernier conseil, vous pouvez jeter un coup d'œil rapide aux pages 2-3-4 de la fiche « rendu en raytracing » pour savoir comment associer une couleur à un objet. Pour obtenir une image finale faites : Rendering → Render→ Render current frame (vous pouvez la joindre dans votre mail).