

Informatique graphique

1. Travail effectué :	2
A. Modélisation et animation :	2
B. Problème rencontrés et solutions apportées :	2
2. Techniques utilisées offertes par OpenGL :	4
A. Caméras :	4
B. Textures et Matériaux :	5
C. Lumière :	5
D. Contrôles claviers :	5
3. Etat et avancée du projet :	6

1. Travail effectué :

Le but du projet était de réaliser une piste de Bobsleigh, une luge ou un Bobsleigh et d'animer la scène.

A. Modélisation et animation :

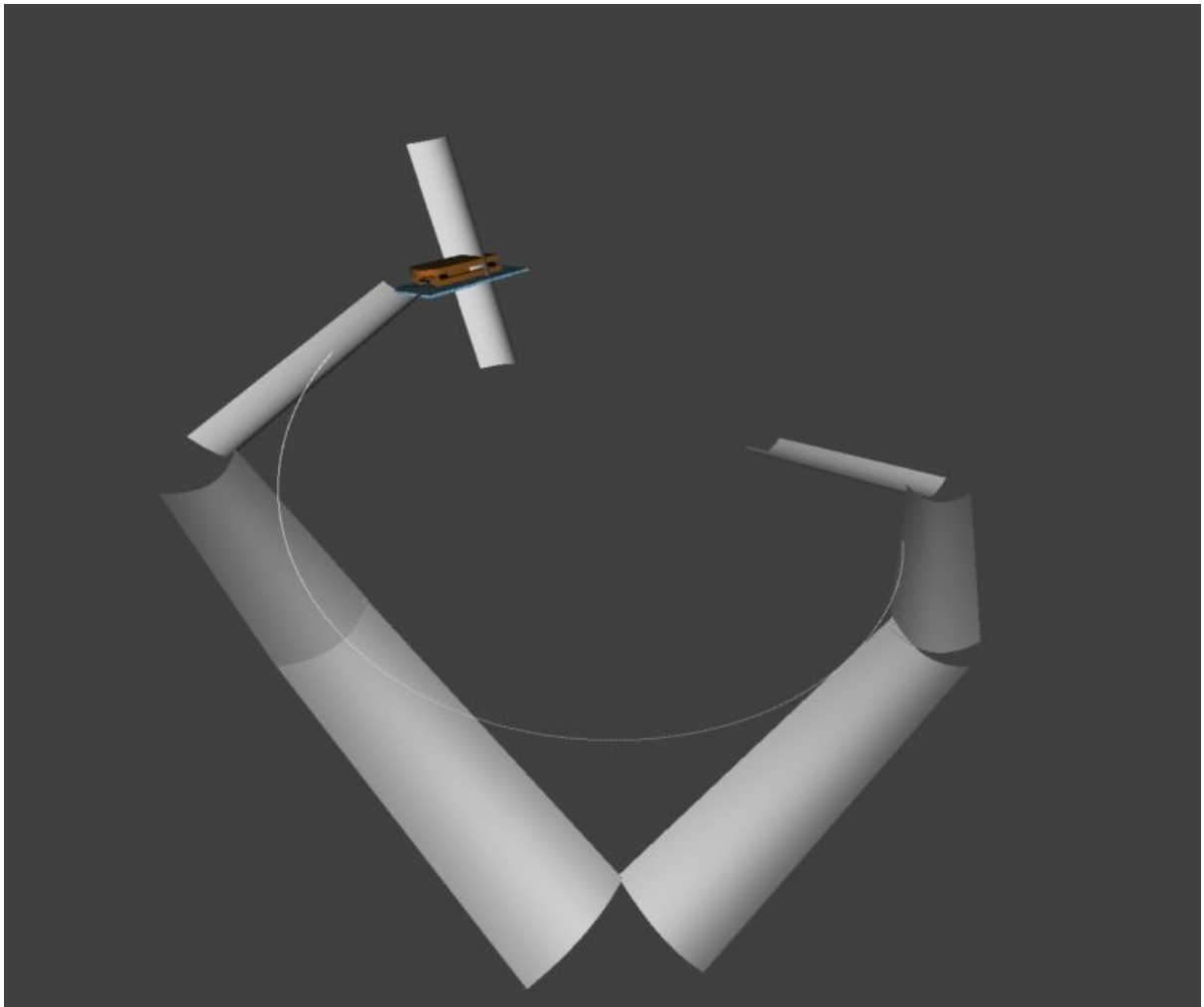
Nous avons dû modéliser une piste de Bobsleigh et une luge associée. Nous avons commencé par une luge en s'inspirant d'un modèle. Nous avons créé des fonctions générant des pavés et des cylindres que nous avons assemblés pour créer une luge.

Pour la piste, nous devions faire différemment pour arriver à notre but. Il était impossible de réaliser une piste avec des pavés, des sphères ou des cylindres. Nous avons dû utiliser des surfaces lisses. Nous avons donc une B-Spline matérialisée par des points de contrôle. Nous avons positionnés dix huit points de contrôle à la main dans notre scène. Ces points suivent une logique. Nous les avons positionnés intelligemment pour que le point $N+1$ soit plus bas que le point N pour réaliser la descente de la piste. Mais à la fin de la piste, les derniers points sont plus haut que les points précédents pour faire une remontée et arrêter la luge. Il a aussi été question de positionner les points de contrôle pour que les virages soit réalistes. Nous ne pouvions pas faire des virages à 90° , cela ne serait pas réaliste et dangereux dans la vie réelle. Nous avons donc dû faire des virages arrondis. La B-Spline était visible grâce aux points générés par celle-ci. Nous avons décidé de dire à la fonction B-Spline de générer 500 points pour le rendu de la courbe de la piste. Pour nous donner une idée de la direction de cette B-Spline, nous avons tracé une ligne entre un point et le suivant. De cette manière nous avons pu réaliser une courbe douce et réaliste.

Une fois le tracé réalisé, il fallait modéliser un demi tube pour simuler la piste. Ce demi tube suit la B-Spline tracée précédemment. Le but a donc été de réaliser un demi cercle en dessous de la B-Spline. Nous avons fait le choix de prendre un rayon de 1.0. Et nous avons réalisé plusieurs tableaux de points pour chaque position. Le demi tube est réalisé avec neuf points pour faire un demi cercle. Nous répétons le calcul des points du demi cercle à chaque points générés par la B-Spline. Nous avons réalisé des calculs trigonométrique pour placer les points qui forment les demi cercles. Et, ensuite nous avons réalisés des quad strip pour remplir le demi tube et arriver au résultat souhaité.

B. Problème rencontrés et solutions apportées :

Lors de ce projet, nous avons rencontré quelques problèmes, notamment, pour la réalisation de la piste de Bobsleigh. Nous sommes passés par plusieurs étapes qui n'étaient pas les bonnes. Nous avons réussi à réaliser des demi tubes, que nous mettions bout à bout en essayant de suivre la courbe. Pour ce faire, nous avons utilisé un programme permettant de visualiser une surface en B-Spline formée par des points que l'on pouvait manipuler. En pressant la touche P, on obtenait les coordonnées des points que l'on adaptait ensuite pour donner une forme de piste. Mais, on peut voir sur l'image suivante que le résultat était mauvais et loin de ce qu'on voulait.



Comme on peut le voir, sur l'image précédente, les demi tubes n'étaient pas parfait. Mais, nous avons déjà une jolie B-Spline. Sous les conseils de N. Janey, nous sommes repartis de celle-ci et sommes arrivés aux résultats suivants :



La piste réalisée ressemblait beaucoup plus à une piste réelle. Nous l'avons modélisé avec les explications données dans le paragraphe 1A.

2. Techniques utilisées offertes par OpenGL :

OpenGL offre de nombreuses ressources pour modéliser et réaliser des scènes. Nous avons utilisé autant que possible ces ressources et ce que nous avons appris durant le module d'informatique graphique.

A. Caméras :

Dans notre simulation, nous avons décidé d'implémenter plusieurs caméras. Ces points de vue permettent de visualiser différents aspects de notre piste de Bobsleigh. Nous avons une caméra en hauteur vers la fin de la piste qui la visualise entièrement. Une deuxième en hauteur vers le départ, une troisième dans un virage, une quatrième au point de départ dans la vue de la luge. Et, une cinquième dans le même virage que la troisième caméra mais positionnée différemment. Il est possible de se déplacer sur toute les caméras avec des contrôles claviers.

Nous avons aussi réalisé une caméra libre. L'utilisateur peut donc se déplacer où il le souhaite pour visualiser ce qu'il a envie de voir. Des contrôles claviers ont été mis en place pour se déplacer et effectuer des rotations. Il possible de se déplacer n'importe où sur la carte et depuis n'importe quelle caméra.

B. Textures et Matériaux :

Nous avons utilisé les ressources d'OpenGL pour modéliser la piste de Bobsleigh et la luge. Pour cela, nous avons fait le choix de parfois mettre des textures et parfois des matériaux. L'utilisation des matériaux est intéressant lorsque l'on veut rendre une surface uniforme.

Nous avons choisi de mettre une texture d'imitation de la glace pour la piste de Bobsleigh. Cette texture est bleu clair et blanche. Les facettes pour modéliser la piste étant très petites, seul une partie de l'image de texture est utilisé. C'est pour cela que nous avons un effet de piste uniforme bleu clair. Pour la luge, nous avons fait le choix d'utiliser des matériaux. Les couleurs choisies sont le brun pour réaliser une imitation bois sur la planche de la luge et sur les skis de la luge. Les essieux de la luge sont noirs, pour simuler des barres en métal.

C. Lumière :

Pour la lumière, nous avons fait le choix de mettre une seule lumière qui diffuse de la lumière blanche. Celle-ci est placée en hauteur, au dessus de la voie de départ de la luge.

D. Contrôles claviers :

Un certain nombre de contrôles claviers ont été implémentés pour permettre à l'utilisateur d'utiliser pleinement l'animation. Il peut se déplacer librement dans le monde, changer le mode d'affichage et utiliser les différentes caméras prédéfinies. Le tableau suivant illustre les différentes touches de contrôle :

Touches de contrôle	
Afficher le mode de fil de fer	'f' 'F'
Masquer le mode de fil de fer	'f' 'F'
Afficher les normales et tangente	'g' 'G'
Masquer les normales et tangente	'g' 'G'
Caméra	
Caméra 1	GLUT_KEY_F1
Caméra 2	GLUT_KEY_F2
Caméra 3	GLUT_KEY_F3
Caméra 4	GLUT_KEY_F4
Caméra 5	GLUT_KEY_F5
Caméra libre, rotation sur x	GLUT_KEY_DOWN

Caméra libre, rotation sur x	GLUT_KEY_UP
Caméra libre, rotation sur y	GLUT_KEY_RIGHT
Caméra libre, rotation sur y	GLUT_KEY_LEFT
Caméra libre, rotation sur z	GLUT_KEY_PAGE_DOWN
Caméra libre, rotation sur z	GLUT_KEY_PAGE_UP
Caméra libre, avancer sur x	'd' 'D'
Caméra libre, reculer sur x	'q' 'Q'
Caméra libre, avancer sur y	'z' 'Z'
Caméra libre, reculer sur y	's' 'S'
Caméra libre, avancer sur z	'a' 'A'
Caméra libre, reculer sur z	'e' 'E'
Affichage des coordonnées de la caméra	'v' 'V'

3. Etat et avancée du projet :

Le but du projet était de réaliser une piste de Bobsleigh avec une luge. Nous devons animer la scène pour que la luge puisse descendre la piste. Nous avons réussi à réaliser la piste et la luge. Mais l'animation de déplacement de la luge sur la piste n'a pas été réalisé. Nous avons réussi à utiliser divers fonctionnalités offertes par OpenGL, comme les textures matériaux, lumières et caméras.