

# Projet Info3B

Antoshkin Vladislav

3 Décembre 2021

IE3-00-01



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Constructions d'objets</b>	<b>1</b>
2.1	Piste . . . . .	1
2.2	Pierre . . . . .	2
2.3	Balais . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Animation</b>	<b>3</b>
3.1	Initialisation de la scène . . . . .	3
3.2	Les déplacements . . . . .	3
3.3	Menus GUI . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Conclusion</b>	<b>3</b>

# 1 Introduction

Le but de notre projet est de réaliser une mène d'une partie de curling. Les contraintes demandées sont les suivantes :

- Les pierres doivent être construites avec au moins trois surfaces de révolutions dont deux lathes lisses qui doivent se raccorder entre elles (la lathe "intermédiaire" est de couleur différentes et chaque équipe a une couleur de pierre différentes).
- La modélisation du balai doit être décrit à l'aide des arbres CSG.
- Le déplacement des pierres doit comporter au moins un déplacement rectiligne et un déplacement non rectiligne à l'aide des courbes de Bézier avec une jointure G1.
- Un menu qui modifie la trajectoire des pierres grâce au balais.
- Le score des équipes doit être affiché dans un tableau dans la page html.

Nous allons donc voir de quelles manières nous allons pouvoir modéliser nos objets avec les contraintes et comment sera réaliser l'animation.

## 2 Constructions d'objets

Nous allons d'abord commencer par la création des différents objets pour pouvoir les appeler et créer simplement par l'appel de différentes fonctions. Nous allons donc créer un fichier js séparé appelé "ElementScene" où on écrira toutes les fonctions nécessaire à la création de nos objets.

### 2.1 Piste

Dans un premier temps, nous allons commencer par la création de notre piste. Pour ce faire, nous avons créée un sol gris à l'aide d'un plan en 2D posé à une hauteur -0.01 et dessus nous avons posé la piste à l'aide d'un autre plan 2D (cette fois blanc) mais posé ici à une hauteur 0. La piste de curling est, en moyenne, d'une taille de 146x17 pieds, on prendra donc ces valeurs pour notre piste mais on divisera la longueur par 4 et la largeur par 2 pour une facilité d'affichage. On ajoute également une plus grande brillance pour la piste pour simuler un "effet glace" et une courbe qui parcours les extrémité de notre piste (en reliant les sommets de notre piste entre eux) pour faire ressortir la piste par rapport au sol.

Nous écrivons de même un fonction pour construire nos maisons. La maison sera constitué d'un cercle central blanc en 2D de rayon  $r=3/16$  sur l'axe (x,y). On récupère ensuite le ratio entre les rayons des différents cercles d'une vraie piste de curling, on multipliera le rayon par ce ration pour obtenir les cercles suivants. Ainsi le second cercle (rouge) de la maison sera de rayon  $r=r*2.1$ , le troisième (blanc) de rayon  $r=r*1.9$  ( $r$  ici est la valeur du deuxième cercle), et le quatrième (bleu) de rayon  $r=r*1.5$ . Chaque cercle sera un peu surélever par rapport à l'autre dans notre plan 3D, ainsi aucun cercle ne sera coplanaire (et donc ne vont pas se confondre entre eux) et visuellement on aura l'impression de voir un seul et même cercle. Cet ensemble de cercles sera également surélever de 0.01 sur l'axe z pour ne pas qu'il se confond avec la piste.

Ainsi nous n'avons plus qu'à rajouter les maisons sur la piste, et en partant du principe que le point  $O(0;0;0)$  est le centre de la piste, nous placerons alors le centre des deux maisons sur les points  $P1(0; 13.25; 0.01)$  et  $P2(0; -13.25; 0.01)$ .

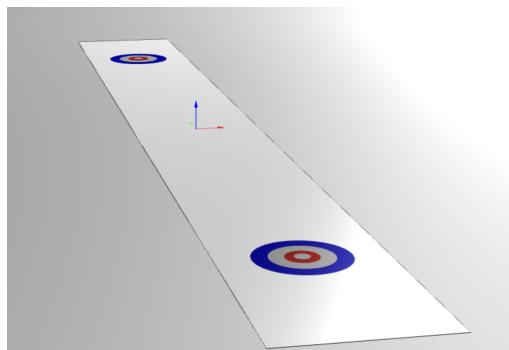


FIGURE 1 – Notre piste de curling.

## 2.2 Pierre

La création des pierres se feras en deux étapes, d'abord nous allons créer la base de pierre pour ensuite créer la poignée de la pierre qu'on reliera à la base de la pierre.

Nous allons d'abord réaliser la base à l'aide de 3 courbes de Béziers. Les points serons posé comme montré dans la figure 2. On aura alors 3 lathes qu'on reliera ensemble sous un même groupe d'objets. Pour ce qui est du manche, on créera un Tore d'un rayon  $r$  et on prendra que la partie entre 0 et  $\pi/4$ . On le placera par dessus un cylindre d'une hauteur  $h$  et de rayon  $r$ . Ensuite on dupliquera cet ensemble pour en créer un nouveau et on le place à une hauteur  $h$  et une longueur  $r$  par rapport à notre objet, mais on ajoute également une hauteur  $h'$  du Tore déterminé par le calcul du  $\sin(\pi/4)$  qu'on multiplie par la longueur du Tore déterminé à l'aide de ces deux rayons. Ainsi on aura plus qu'à placer notre manche dans une rotation et une position du centre de la hauteur de notre lathe.

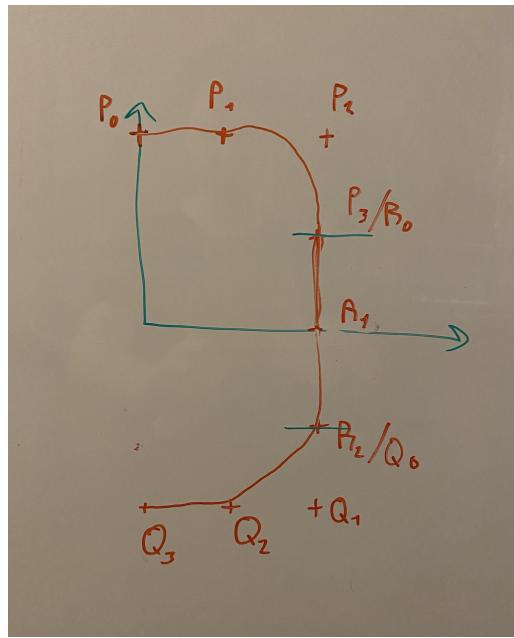


FIGURE 2 – Les points pour nos courbes de Bézier.

## 2.3 Balais

Le balai sera modélisé à l'aide d'arbre CSG (Figure 3). Le principe de positionnement du rectangle avec le Tore est le même que pour le manche de la pierre.

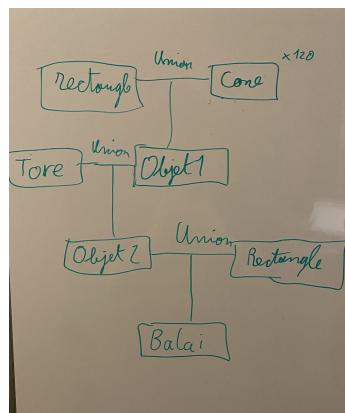


FIGURE 3 – Construction du balai via arbre CSG.

## 3 Animation

### 3.1 Initialisation de la scène

Pour initialiser la scène, nous allons définir certains points tel que le point de placement initial de la pierre, des balais et l'endroit où la pierre est "lâché" pour glisser jusqu'à la maison.

### 3.2 Les déplacements

Les déplacements seront séparé en deux fonctions, une pour les déplacements rectilignes et une autre pour les déplacements à l'aide des courbes de Béziers. Ces fonctions permettent tous de définir une position d'arrivée mais faudra s'assurer que les 3 points centraux soit alignées pour les déplacements à l'aide des courbes de Béziers. Les déplacements rectilignes se font sur une droite qu'on défini en paramètre. Sur la première partie de la piste, le mouvement de la pierre est constant et uniforme pour "simuler" un lancer. Ensuite, lorsqu'on traverse un certain endroit de la piste, les ballais débutent leur mouvement devant la pierre et la suivent. La vitesse de la pierre ici se voit réduire petit à petit avant d'atteindre une vitesse nulle lorsqu'elle arrive sur le point d'arriver défini. Il en est de même pour les déplacement à l'aide de courbes de Béziers, le mouvement est réduit au cours du temps après le lancé cependant la pierre suit pas une droite mais la trajectoire de deux courbes à l'aide de leur équations paramétriques. Ainsi lors du passage d'une courbe à l'autre, les équations changent et la variable qui servait à déterminé la position de la pierre est remis à 0. Les ballais suivent également ces courbes. Lorsque la pierre est arrivé à sa destination, les balais sont remis à leur état initiaux.

L'animation se fera donc à l'aide de ces fonctions qu'on appellera avec un switch dont la variable sera changé à chaque fois que la pierre atteindra son point de destination. On pourra également mettre à jour le tableau des scores dans ces fonctions.

### 3.3 Menus GUI

Le menu GUI nous permet de choisir différentes scènes qui représentent différentes positions de caméra pour mieux observer les différentes parties du déplacement.

Il nous permet également de définir différents points avant les lancers utilisant des courbes de Béziers et de démarrer l'animation.

## 4 Conclusion

L'animation du Curling est donc ainsi réalisé, cependant elle reste incomplète, avec le manque du tableau des scores et d'une fonction qui permet de faire une animation de collision entre deux pierres. Les plus grosses difficultés sont mathématiques et il est parfois demandé beaucoup de calcul pour savoir quelle valeur utiliser pour placer ces objets.