

Projet Graphique 3D : 'ENSIMARIO'

Groupe: Julien BORDAS & Antoine LADRECH & Pauline OLIVIER

Avril 2017

1 Introduction

Bienvenue dans le manuel du jeu 'ENSIMARIO'.

Dans cette aventure sans précédent vous incarnerez le célèbre plombier italien Mario et l'aidez à secourir la princesse Peach, que le vil Bowser aurait kidnappée en bas de la piste de ski "Mushroom Slope", selon les dires de Toad, bonhomme de neige et ami de longue date de Mario.

Vous trouverez ci-dessous, tous les détails importants sur la réalisation de ce jeu.

2 But du jeu

Le but de ce jeu est simple : dévaler la "Mushroom Slope" le plus rapidement possible pour arracher la princesse Peach des griffes de Bowser. Le temps est chronométré et vous est annoncé à la fin de la course. La course commence lorsque vous appuyez sur la touche *Flèche Haut* du clavier ou si vous recommencez une partie (touche *F5*).

PS : Besoin d'aller aux toilettes ou de vous remettre de vos émotions après avoir frôlé un arbre ?

Pas de problème ! La touche *F4* mettra le jeu en pause (et le chronomètre aussi bien évidemment).

3 Contenu du jeu

3.1 La piste : The Mushroom Slope

"Mushroom Slope" est sans conteste la piste de ski alpin la plus dangereuse et la plus escarpée de tout le Royaume Champignon. Voici comment son mesh **TexturedMapRenderable** a été assemblé pièce par pièce :

- Un support incliné de taille 200x30x80 pour déterminer la forme globale de la piste
- Un tracé de piste calculé explicitement à l'aide de formules mathématiques composées de sinus et cosinus à en faire palir Cédric Villani
- Une hauteur calculée point par point notamment à l'aide de ces formules

Le tout calculé pour chaque triangle de ce *mesh* hors du commun.

3.2 Le skieur

Mario est un skieur d'élite constitué à 98% de **Hierarchical Renderable** et 2% de **Keyframes** : Mario n'est donc pas un skieur comme les autres.

Tout d'abord, si l'on fait attention à sa silhouette, on peut se rendre compte qu'elle est assez géométrique. En effet, la plupart de ses membres sont composés de cylindres ce qui permet de lui donner une apparence humaine. De même, ses épaules, ses coudes, ses chevilles et même la pointe de ses pieds sont constitués d'un même *mesh* sphérique avec des textures différentes. Enfin, son bassin est constitué d'un *cône*.

Par contre, ces arrières-bras ont été réalisés par des **Keyframe Cylinders** permettant de les animer

avec une période de 2 secondes pour simuler le mouvement des bras d'un skieur et de lui donner beaucoup de style lors de sa descente.

Un léger détail aura peut-être attiré votre attention : sa tête est un *cube* ! Oui mais un cube **texturé** ! En réalité, il s'agit d'un cube central affichant une texture représentant le visage du plombier, recouvert de plaques très fines sur les côtés et le dessus de la tête appliquant une texture différente.

Il est le seul capable d'affronter la terrible "**Mushroom Slope**" afin de sauver la princesse Peach. Votre objectif sera donc de l'aider à dévaler la piste, en évitant les différents obstacles, grâce aux flèches du clavier.

3.3 Les éléments de décor

3.3.1 Les montagnes du Royaume Champignon

La principale raison qui a fait du **Royaume Champignon** le lieu le plus visité de l'année 2016 est sans aucun doute son panorama éblouissant. A ce sujet, Luigi disait même : "*Mamamia ! Je sais que tout le monde préfère Mario, mais ça n'a pas d'importance quand je regarde ces montagnes.*"

Elles ont en réalité été façonnées en réutilisant la structure de données de la piste, mais en changeant la manière de calculer les hauteurs des points. En effet, celles-ci sont maintenant obtenues par bruit de Perlin ! Les montagnes entourent seulement les trois côtés visibles de la piste afin de sauver quelques FPS.

3.3.2 Toad and Toad the Snowmen

Toad est le tout premier élément créé pour ce jeu ! Son corps **Hierarchical Renderable** est formé de *meshes* de sphères, d'*icosahédrons* pour les yeux et d'un *cône* (pour la carotte !). Ses bras et son chapeau sont formés des **Keyframe Cylinders** qui s'animent avec une période de deux secondes en saluant chaleureusement le skieur.

Son frère jumeau **Toad** (on relèvera l'originalité du designer en terme de prénoms), supporte avec enthousiasme le skieur lors de son arrivée.

3.3.3 Les arbres

Ne vous fiez pas aux jolies rangées d'arbres qui vous accueillent en haut de la fameuse "**Mushroom Slope**". Et ne vous laissez pas berner par leurs **Textured Meshes** simulant avec réalisme un duvet de neige sur leurs épinés.

En réalité, ces arbres sont vos pires ennemis ! En effet, 50 (cinquante!!!) d'entre eux on été disposés aléatoirement le long de la piste, et foncer dedans vous fera reculer et gênera **Mario** pendant sa glisse ! (ATTENTION : c'est assez frustrant quand on est en passe de battre son record.)

3.3.4 Les panneaux publicitaires

Preuve irréfutable de l'égoïsme des développeurs, des panneaux publicitaires leur faisant honneur ont été disposés tout le long de la piste ...

On note tout de même un joli panneau "**Finish**" à l'arrivée, le seul qui ait vraiment une utilité en somme ...

3.3.5 Le filet

Si Mario est un plombier et un skieur hors pair, il n'en reste pas moins humain, et il serait dommage de le laisser tomber à l'arrivée sous prétexte que c'est un jeu vidéo. Voici donc le filet ! Grâce à son ensemble de **Particles** judicieusement liées les unes aux autres, ainsi qu'à des coefficients d'amortissement choisis avec minutie, il permet à Mario de terminer ses courses en toute confiance.

3.4 La physique du jeu

3.4.1 La physique et Mario

Mario est un skieur très particulier avec trois particularités : sa rotation autour de l'axe z, son inclinaison et sa vitesse. Malheureusement, Mario n'est responsable de rien, une *particule* le contrôle... le pauvre !

Mais, il ne s'agit pas d'une particule quelconque : c'est une **ParticleSkier**, qui a comme particularité d'avoir comme attributs supplémentaires : un *angleTheta* pour la rotation autour de l'axe z, un *anglePhi* pour la rotation autour de l'axe y et une *normale*.

Une **ParticleRenderableSkier** permet ainsi de relier une **ParticleSkier** à la caméra pour qu'elle suive Mario tout au long de sa descente, afin de ne pas le perdre et de ne pas le laisser à la merci des Toads... ce qui serait dommage !

Voici plus de détails sur les particularités de Mario :

- Inclinaison : chaque plan a une normale tout comme Mario, ce qui lui permet de s'incliner toujours parallèlement à celle du plan sur lequel il est situé.
- Vitesse : Mario a toujours eu du mal avec les virages .. mais il a trouvé une solution pour ne pas tomber : ralentir légèrement !
- Rotation autour de l'axe z : Mario n'aime pas se déplacer en translatant sur le côté, il préfère tourner et se déplacer toujours tout droit !

3.4.2 Les collisions

L'ami Mario (ou du moins sa **ParticleSkier**) peut entrer en collision avec trois types d'objets :

- D'autres **particules** : Toad, Toad (again...), les arbres et le filet d'arrivée sont tous régis par des particules, les collisions sont gérées de manière simple de sorte à ce que Mario soit légèrement repoussé.
- Des **plans** : le fond de la piste est représenté dans le système dynamique par des plans afin que Mario ne tombe pas infiniment dans les abîmes du Royaume Champignon (ouf!).
Petite particularité : à la différence des plans infinis du cours, ceux-ci sont limités dans le sens de la longueur de la piste, de sorte que Mario ne repose pas toujours sur le plan le plus haut. Enfin, le coefficient de restitution a été forcé à 0 afin qu'il n'y ait pas de rebond lors du contact avec un plan, Mario fait du ski, pas du trampoline !
- Les **côtés sinueux** de la pente : Une nouvelle classe de collision a été créée pour l'occasion : **ParticleSideCollision**. En effet, il est compliqué de représenter les côtés par des plans, il a été plus simple de regarder s'il y avait des collisions directement en se servant de l'équation mathématique explicite des côtés de la piste.