



**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE

INF2705 Infographie

Spécification des requis du système

Travail pratique 4

Le système de particules

Département de génie informatique et génie logiciel

École polytechnique de Montréal

Hiver 2015

Historique des modifications du document

Date	Version	Description	Auteur
	1.0	Version initiale	Benoît Ozell

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	But	3
1.2	Portée	3
1.3	Références	3
2	Description globale	4
2.1	But	4
2.2	Travail demandé	4
2.3	Fichiers fournis	4
3	Exigences	6
3.1	Exigences fonctionnelles	6
3.2	Exigences non fonctionnelles	6
A	Liste des commandes	7
B	Apprentissage supplémentaire	7

1 Introduction

Ce document décrit les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du TP4 « *Le système de particules* » du cours INF2705 Infographie.

1.1 But

Le but des travaux pratiques est de permettre à l'étudiant d'appliquer directement les notions vues en classe.

1.2 Portée

Chaque travail pratique permet à l'étudiant d'aborder un sujet spécifique.

1.3 Références

1. Site du cours INF2705
2. Site du cours INF2990
3. Guide de programmation C++ (INF2990).

2 Description globale

2.1 But

Le but de ce TP est de permettre à l'étudiant d'assimiler des notions de mouvements d'objets basés sur des phénomènes physiques, telles la gravité, le temps et les collisions. Ce TP permet aussi de mettre en pratique un mécanisme de sélection 3D en utilisant OpenGL.

2.2 Travail demandé

Partie 1 : le système de particules

On demande de réaliser un programme permettant d'afficher un système de particules évoluant dans le temps, semblable à celui de la Figure 1. Des particules naissent dans un puits de particules et meurent après une certaine période de temps. Un nombre constant de particules doivent rester actives, ce qui veut dire que les particules mortes « revivent » à partir du puits. Chaque particule a une direction aléatoire de départ, une couleur aléatoire, de même qu'une durée de vie aléatoire. Les informations sur les particules sont stockées dans un tableau de longueur fixe. Les particules ont une géométrie définie qui ne varie pas. Les murs de l'univers sont parallèles au repère facilitant ainsi le calcul de collision entre point et plan.

Partie 2 : la sélection 3D

On demande d'utiliser la sélection par couleur afin de permettre à l'utilisateur de sélectionner un certain nombre de particules et de les renvoyer au puits. La sélection des objets se fait à l'aide du bouton droit de la souris. Lorsqu'une particule est sélectionnée, sa couleur passe au noir pour indiquer qu'elle est candidate pour un renvoi au puits (Figure 2). Il est alors possible de continuer à sélectionner d'autres particules et chaque fois qu'une particule est sélectionnée, son état de renvoi bascule ; on peut ainsi modifier ou corriger la sélection courante. Lorsque le nombre désirée de particules est sélectionnée, une touche les renverra au puits (Figure 3).

2.3 Fichiers fournis

Le code fourni présente un ensemble de quadrilatères formant des endroits de collisions rigides entre particules et murs.

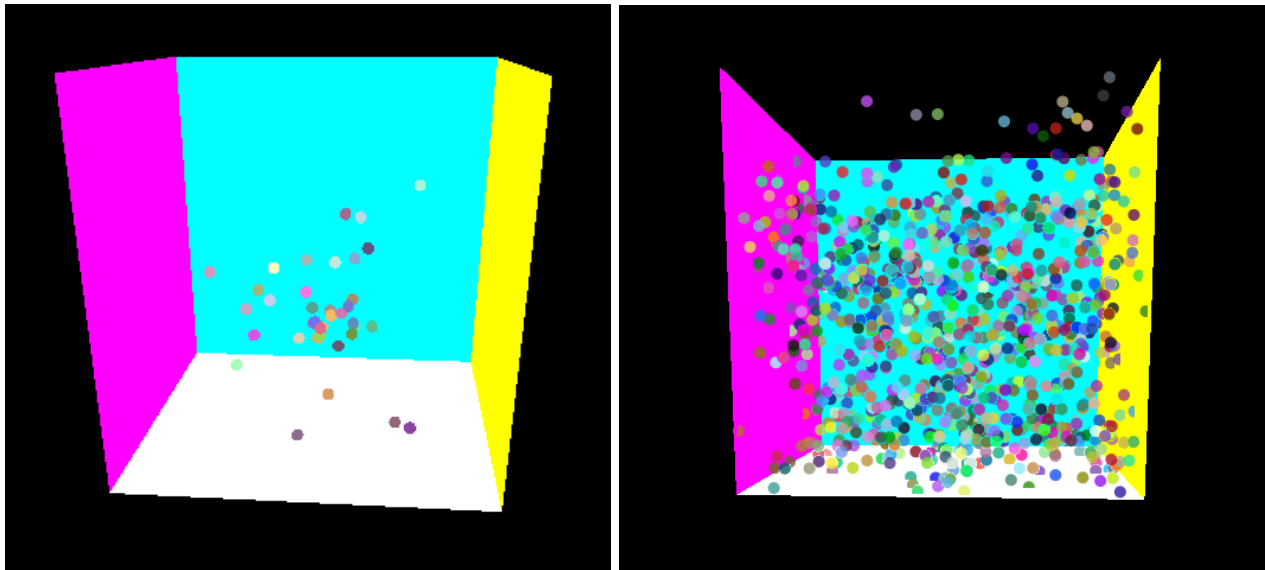


FIGURE 1 – Système de particules avec peu ou beaucoup de particules

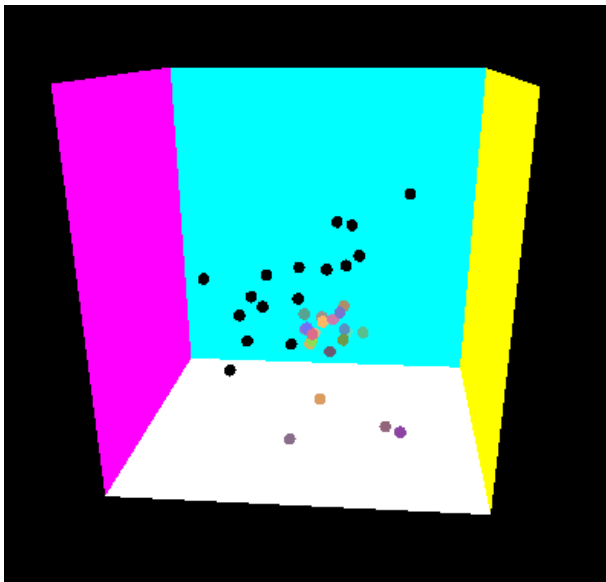


FIGURE 2 – Des particules sélectionnées

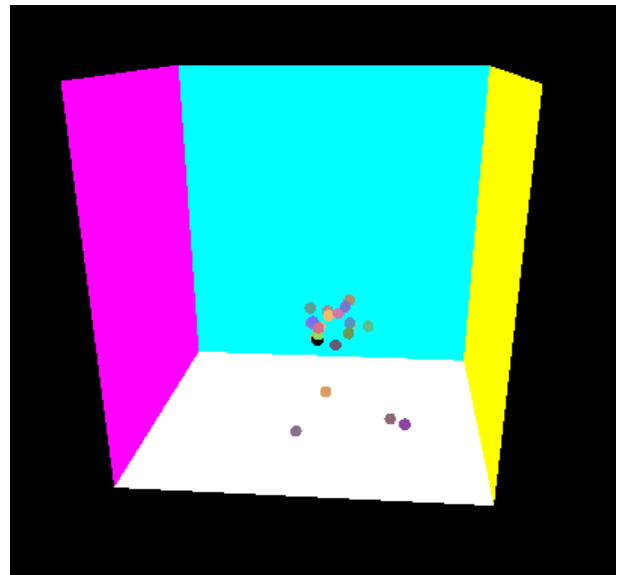


FIGURE 3 – Les particules renvoyées au puits

3 Exigences

3.1 Exigences fonctionnelles

Partie 1 :

- E1. Les particules (re)naissent toutes à la position du puits (autre que $(0, 0, 0)$).
- E2. Les particules ont une trajectoire aléatoire de départ afin que les particules quittent le puits dans toutes les directions.
- E3. Les particules ont une couleur aléatoire (chaque composante entre COULMIN et COULMAX).
- E4. Les particules ont une durée de vie aléatoire (entre 0 et 5 secondes).
- E5. La gravité est implémenté correctement, donnant une trajectoire de parabole aux particules.
- E6. Les particules sont affichées avec une primitive `GL_POINTS`, assez gros pour être visibles, avec activation de l'anticrénelage (`GL_POINT_SMOOTH`)
- E7. Les fonctions `glVertexPointer()`, `glColorPointer()` et `glDrawArrays()` sont utilisées pour tracer les particules.
- E8. Les particules rebondissent sur les murs par collision rigide.

Partie 2 :

- E9. La sélection par couleur doit être utilisée.
- E10. Une particule en état de renvoi au puits est affichée en noir.
- E11. L'état de renvoi au puits d'une particule bascule à chaque fois qu'elle est sélectionnée à l'aide de la souris.
- E12. La remise au puits par une touche du clavier fonctionne.
- E13. Le logiciel utilise correctement les touches listées à l'annexe A.

3.2 Exigences non fonctionnelles

La totalité du dessin peut se faire dans la fonction `afficherScene()`. Vous pouvez cependant ajouter des fonctions supplémentaires ainsi que d'autres classes et/ou fichiers si vous le jugez nécessaire.

ANNEXES

A Liste des commandes

Touche	Description
[/]	Augmente ou diminue le nombre de particules
a / d	Augmente ou diminue la gravité
Espace	Met le système en pause ou reprend l'animation
Mouvement souris avec bouton 1 enfoncé	Manipulation de la caméra
Clic souris avec bouton 3	Sélection ou désélection de particules
p	Remise au puits des particules sélectionnées
ESC	Arrêt de l'application

B Apprentissage supplémentaire

1. Modifier la transparence de la particule selon son âge
2. Amortir le mouvement des particules lors de chaque collision
3. Définir une couleur selon le nombre de collisions et la particule meure après un certain nombre de collisions
4. Gérer les collisions sur des murs qui ne sont pas alignés sur les axes
5. Gérer les collisions sur des objets quelconques dans la scène
6. Ajouter des contrôles pour changer la direction de la gravité
7. Injecter les particules à la position de la souris
8. Tracer la trajectoire des particules