

INF2705 Infographie

Spécification des requis du système

Travail pratique 5

Le système de particules

Table des matières

1	Introduction	2
1.1	But	2
1.2	Portée	2
1.3	Références	2
2	Description globale	3
2.1	But	3
2.2	Travail demandé	3
2.3	Fichiers fournis	3
3	Exigences	6
3.1	Exigences fonctionnelles	6
A	Liste des commandes	7
B	Figures supplémentaires	8
C	Apprentissage supplémentaire	9

1 Introduction

Ce document décrit les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du TP5 « *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 d'utiliser des lutins et 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 murs de l'univers sont parallèles au repère facilitant ainsi le calcul de collision entre point et plan.

Les informations sur les particules sont stockées dans un tableau de longueur fixe qui sera copié au besoin dans un VBO. Les particules sont représentées par des lutins (Figure 3), mais on peut aussi les afficher temporairement comme des points afin de faciliter le débogage. La texture fournie pour les lutins n'utilise pas de canal alpha pour la transparence ; on n'affichera simplement pas (discard) le fragment lorsque $(texel.r + texel.g + texel.b) < 1.0$.

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 4). 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 5).

2.3 Fichiers fournis

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

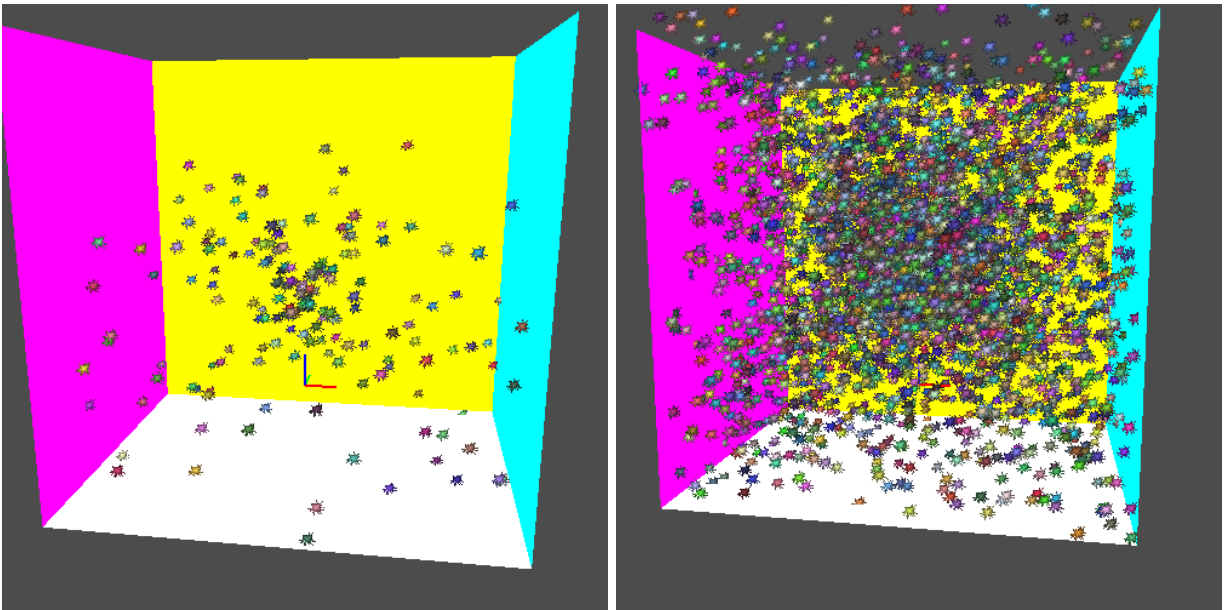


FIGURE 1 – Système de particules avec peu ou beaucoup de particules avec des lutins

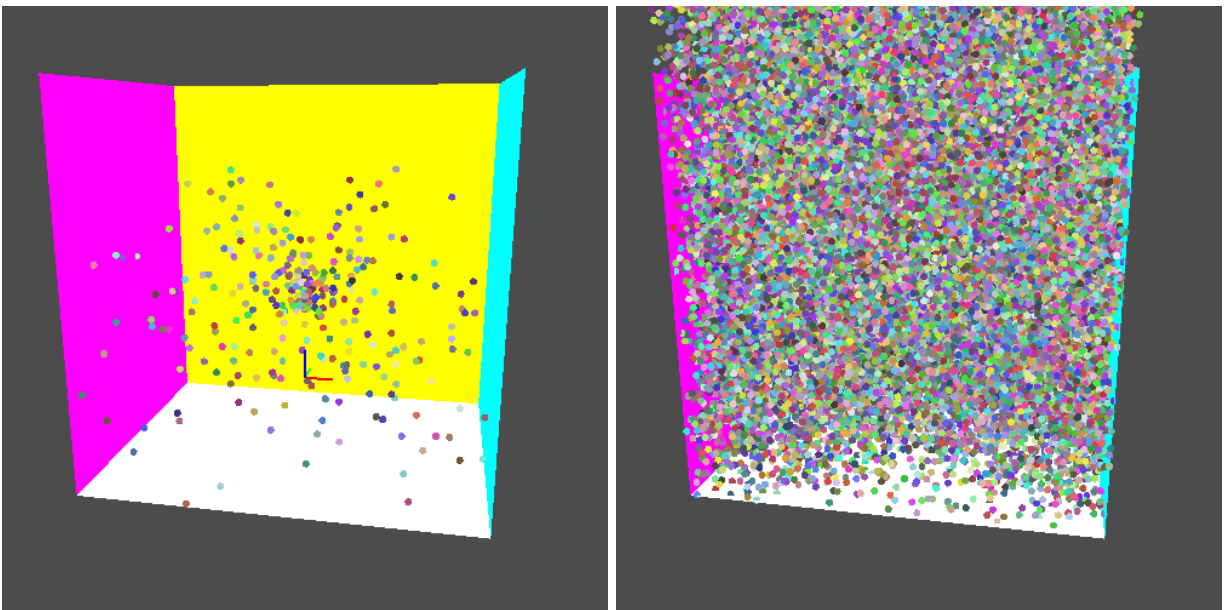


FIGURE 2 – Système de particules avec peu ou énormément de particules avec un nuanceur de géométrie qui affiche des points sans utiliser de texture

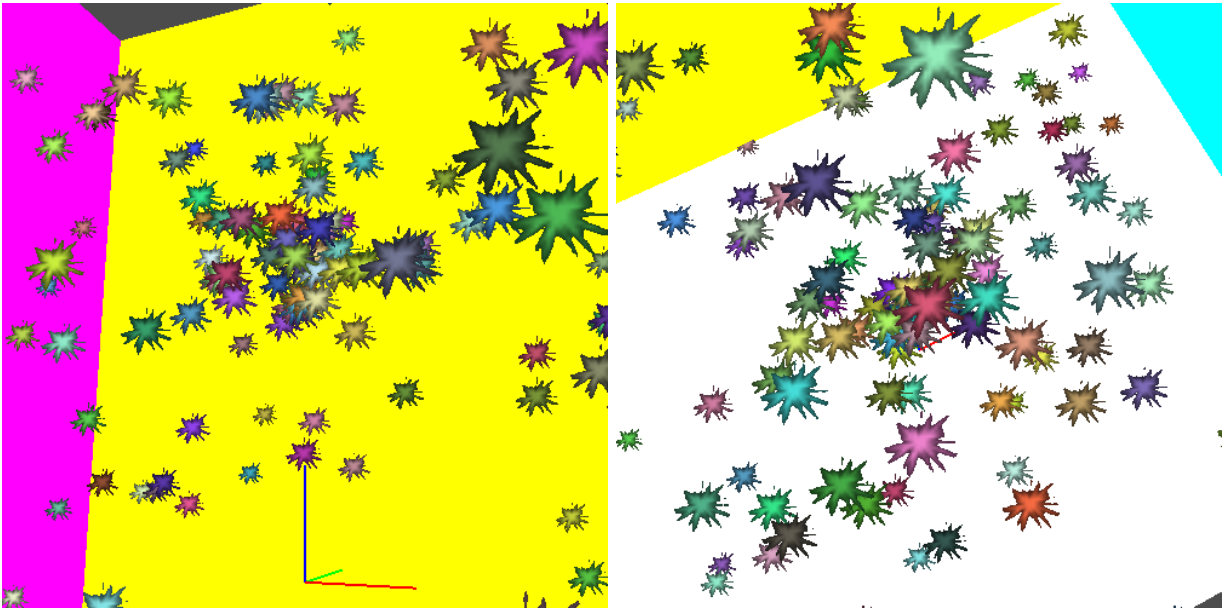


FIGURE 3 – Système de particules avec lutins (deux points de vue différents)

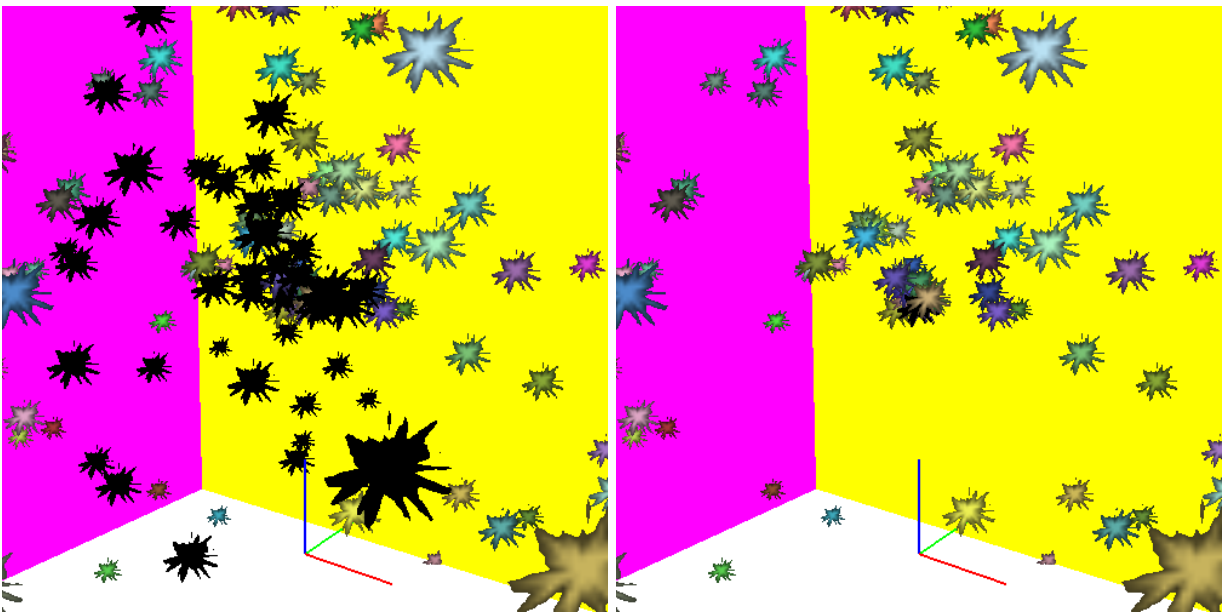


FIGURE 4 – Des particules sélectionnées

FIGURE 5 – Les particules renvoyées au puits

3 Exigences

3.1 Exigences fonctionnelles

Partie 1 :

- E1. Les particules (re)naissent toutes à la position du puits avec une trajectoire aléatoire de départ et quittent le puits dans toutes les directions.
- E2. Les particules ont une couleur aléatoire (chaque composante entre COULMIN et COULMAX).
- E3. Les particules ont une durée de vie aléatoire (entre 0 et 5 secondes).
- E4. La gravité est implémenté correctement, donnant une trajectoire de parabole aux particules.
- E5. Des VAOs sont correctement utilisés pour tracer la scène.
- E6. Les particules rebondissent sur les murs par collision rigide.
- E7. Les particules sont représentées avec des lutins.

Partie 2 :

- E8. La sélection par couleur doit être utilisée.
- E9. Une particule en état de renvoi au puits est affichée en noir.
- E10. L'état de renvoi au puits d'une particule bascule à chaque fois qu'elle est sélectionnée à l'aide de la souris.
- E11. La remise au puits par une touche du clavier fonctionne.
- E12. Le logiciel utilise correctement les touches listées à l'annexe A.

ANNEXES

A Liste des commandes

Touche

[ou]

b ou h

k ou l

p

Espace

Mouvement souris avec bouton 1 enfoncé

Clic souris avec bouton droit

+ ou -

g

v

ESC

Description

Diminuer ou augmenter le nombre de particules

Diminuer ou augmenter la gravité

Diminuer ou augmenter la durée de vie maximale

Remise au puits des particules sélectionnées

Mettre le système en pause ou reprendre l'animation

Manipulation de la caméra

Sélection ou désélection de particules

Incrémenter ou décrémenter la distance de l'observateur

Passage fil de fer ou plein

Recharge les fichiers des nuanceurs et recrée le programme

Arrêt de l'application

B Figures supplémentaires



FIGURE 6 – Diverses utilisations de systèmes de particules

C Apprentissage supplémentaire

1. Modifier la transparence de la particule selon son âge
2. Utiliser une couleur différente selon le nombre de collisions et faire que la particule meure après un certain nombre de collisions
3. Amortir le mouvement des particules lors de chaque collision
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
9. Utiliser un nuanceur de sommets ou de géométrie qui fera avancer les particules