

TP N°05

Implémentation du Z-Buffer

1 Introduction

Le but de ce projet est d'implanter une version simplifiée de l'algorithme du Z-Buffer utilisé dans le rendu rapide en synthèse d'images. Cette technique utilisée dans toutes les cartes graphiques modernes, permet un affichage très rapide de scènes réalistes décrites en trois dimensions.

2 Description de la projection perspective

On définit la camera de la scène par un point O dans l'espace tridimensionnel (la position de la camera), par un vecteur V de R3 (définissant la direction vers laquelle "regarde" la camera), par un Écran (plan sur lequel on va projeter la scène), et par une focale (distance entre O et le centre de l'Écran). V est normal à l'Écran.

La projection d'un point P de l'espace tridimensionnel sur l'Écran est alors donnée par l'intersection de l'Écran avec la droite définie par les points P et O.

3 Description du Z-Buffer

On discrétise l'Écran en un nombre ni de points (exemple : 640*480 pixels). L'algorithme du Z-Buffer calcule alors la couleur de chacun de ces pixels en déterminant à chaque fois la facette qui au regard du pixel considéré "masque" l'ensemble des autres facettes.

Pour ce faire, l'algorithme du Z-Buffer utilise un tableau de réels (buffer de profondeur) de même taille que l'Écran (640*480) qui mémorise la profondeur du point le plus proche trouvé jusqu'alors.

L'algorithme du Z-Buffer s'énonce ainsi :

- initialiser le buffer de profondeur à la valeur maximum.
- initialiser les pixels de l'Écran à la couleur par défaut (noir par exemple).
- pour chaque facette faire :
 - a- calculer le polygone (plein) issu de la projection de la facette sur l'Écran.
 - b- pour chaque pixel p du polygone faire :
 - calculer la distance (profondeur) entre O et le point P de la facette dont la projection est p.
 - si la distance OP est inférieure à la valeur courante du buffer de profondeur alors remettre à jour le buffer de profondeur et calculer la nouvelle couleur du pixel.

4 Description de la scène

On utilisera une scène composée de plusieurs (un dizaines) objets simples (primitives géométriques simples : sphère, cylindre, cône) de couleur différente qu'il y'a lieu de disposer de telle manière qu'il soient disjoints (pas d'intersection) mais en faisant de sorte qu'un nombre d'entre eux chevauchent suivant la direction de l'observateur et ce pour pouvoir tester le principe du Z Buffer.

5 Modèle d'Éclairément

Dans un premier temps, utiliser un modèle d'Éclairément plat.

Utiliser, dans un second lieu, utiliser le modèle d'Éclairément de Phong.

Une fois implémenter la technique, vous devez rédiger un rapport bien détaillé.