

Projet PAP

Loan Godard, Zakaria Azzouz

November 20, 2020

1 Introduction

L'objectif de ce projet est de produire des images représentant une scène 3D à l'aide de la méthode de tracé de rayons. On crée un monde virtuel 3D en donnant un certain nombre d'informations au programme : coordonnées de la caméra, des formes, des plans... Les formes comprennent par exemple des sphères, des quelles nous devons connaître les coordonnées du centre, son rayon et sa texture. La texture de la matière permettra de rendre différemment les formes, la lumière de la scène sera plus ou moins réfléchi en fonction de la brillance ce qui donnera un effet de miroir à l'objet observé. Les coordonnées, la direction et l'intensité de la lumière devront également être entrées par l'utilisateur du programme.

2 La théorie du lancer de rayons

2.1 Présentation de la méthode

Pour représenter visuellement un monde 3D comme décrit précédemment, nous allons tout d'abord placer tous les objets dans l'espace. Ensuite nous positionnons un écran de taille définie $W \times H$ par l'utilisateur devant la caméra et nous lançons $W \times H$ rayons (un par pixel de l'écran). Si le rayon lancé rencontre une ou plusieurs formes, nous colorions le pixel de l'écran par lequel passe le rayon. L'intensité du pixel sera déterminée par la distance entre la forme et la caméra. Si le rayon rencontre plusieurs formes, alors nous prendrons en compte uniquement le point d'intersection le plus proche de la caméra. Si l'objet possède un indice de réflexion, nous continuons de suivre le rayon réfléchi et s'il est intersecté avec une autre forme, on colorie le pixel en fonction de la distance et des autres paramètres.

2.2 Les mathématiques

On positionne la caméra en $(x_c, y_c, z_c) \in \mathbb{R}^3$ et on lui donne une direction \vec{d}_c . On envoie $W \times H$ des rayons unitaires où $W, H \in \mathbb{N}$ représentent respectivement la largeur et la hauteur de l'image rendue (en pixels). On pose $A_k = (x_k, y_k, z_k)$ les coordonnées du pixel

de l'écran courant. Dans l'algorithme, nous parcourons deux boucles *for* indexés par i allant de 0 à H et par j allant de 0 à W . Dans ce cas, les coordonnées du pixel courant (on entend le pixel par lequel on va passer le prochain rayon) est $A_k = (j - \frac{W}{2}, i - \frac{H}{2})$