



ÉCOLE CENTRALE DE LYON

MSO 2.2

VISUALISATION 3D DE LA VITESSE DE PROPAGATION DES ONDES DE
CISAILLEMENT DANS LES SOUSCOUCHES DU TISSU CUTANÉ HUMAIN :
ELASTOGRAPHIE 3D

Rapport

Étudiant :
Maxime CLEMENT

Tuteur :
Nicolas BONNEEL

29 mars 2022

Table des matières

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Fonctionnalités et résultats | 2 |
| 2 | Variations de la durée d'exécution | 3 |
| 2.1 | Influence du nombre de rebonds | 3 |
| 2.2 | Influence du nombre de sphères | 4 |

Introduction

Ce document a pour objectif de rendre compte du travail réalisé dans le cadre du MSO 2.2. Le travail réalisé est un raytracer en c++ et ce rapport présentera plusieurs éléments : Les différentes fonctionnalités seront présentées dans la partie 1 et des expérimentations sur la durée d'exécution seront présentées dans la partie ??

1 Fonctionnalités et résultats

L'application développée est capable de prendre en compte plusieurs matériaux. Des matériaux diffus, des matériaux transparents, et des matériaux spéculaires. Ces différents matériaux ayant un comportement différent face à la lumière, ces derniers sont traités de façon séparées dans le code. La figure 1 présente ces différents matériaux. On peut également y voir la mise en place d'un antialiasing permettant d'adoucir les bords des sphères.

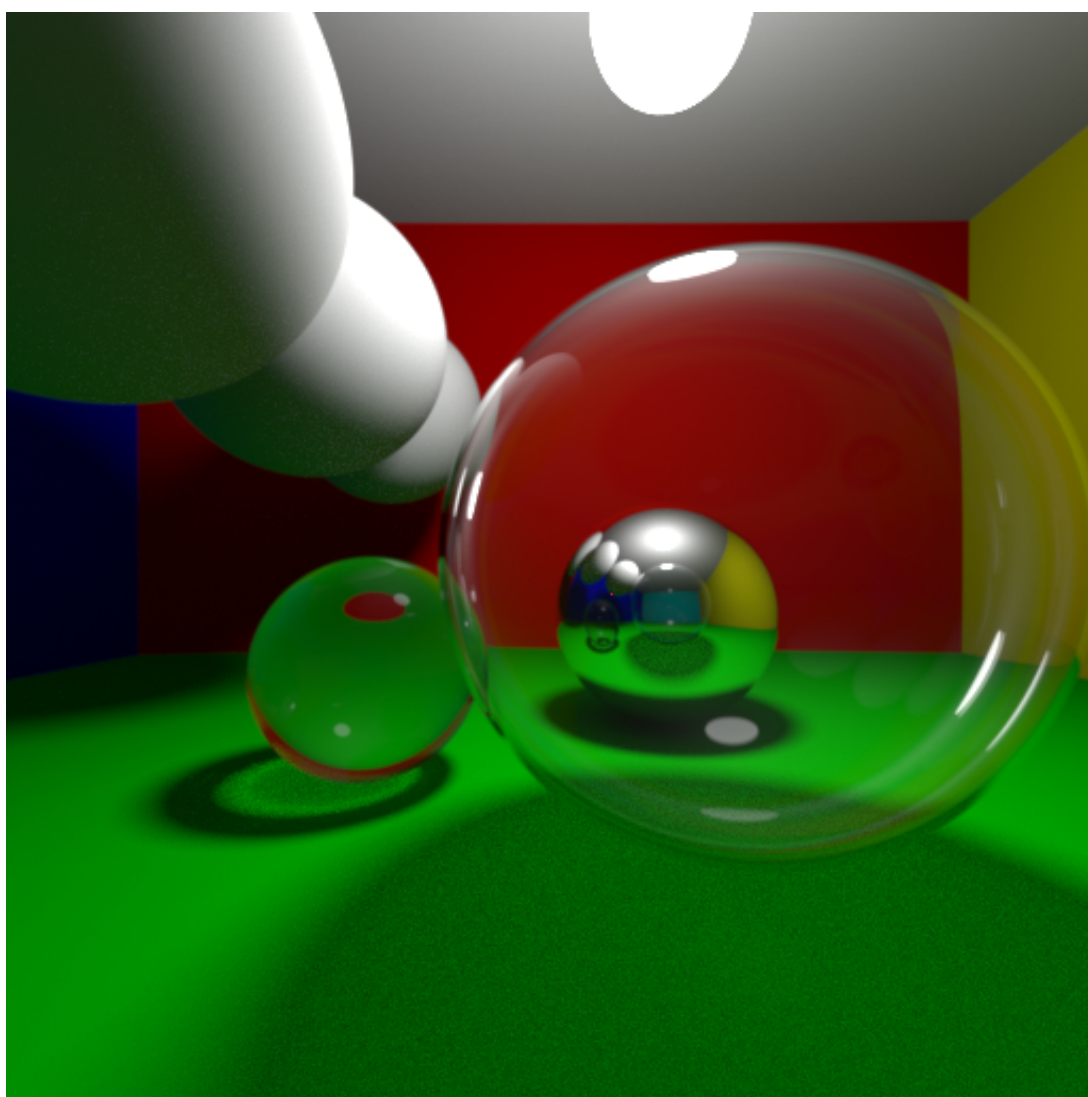


FIGURE 1 – Présentation des différents matériaux. En haut à gauche et l'ensemble des murs sont des surfaces diffuse, à gauche : sphère de verre pleine, à droite : sphère de verre vide et sphere réfléchissante.

La simulation de l'ouverture d'un caméra à lentille est également possible. La figure 2 présente la même scène que précédemment mais avec une ouverture non nulle et une focalisation réalisée au niveau de la seconde sphère blanche en haut à gauche. On remarque alors les zones floues devant et derrière de plan de focalisation.

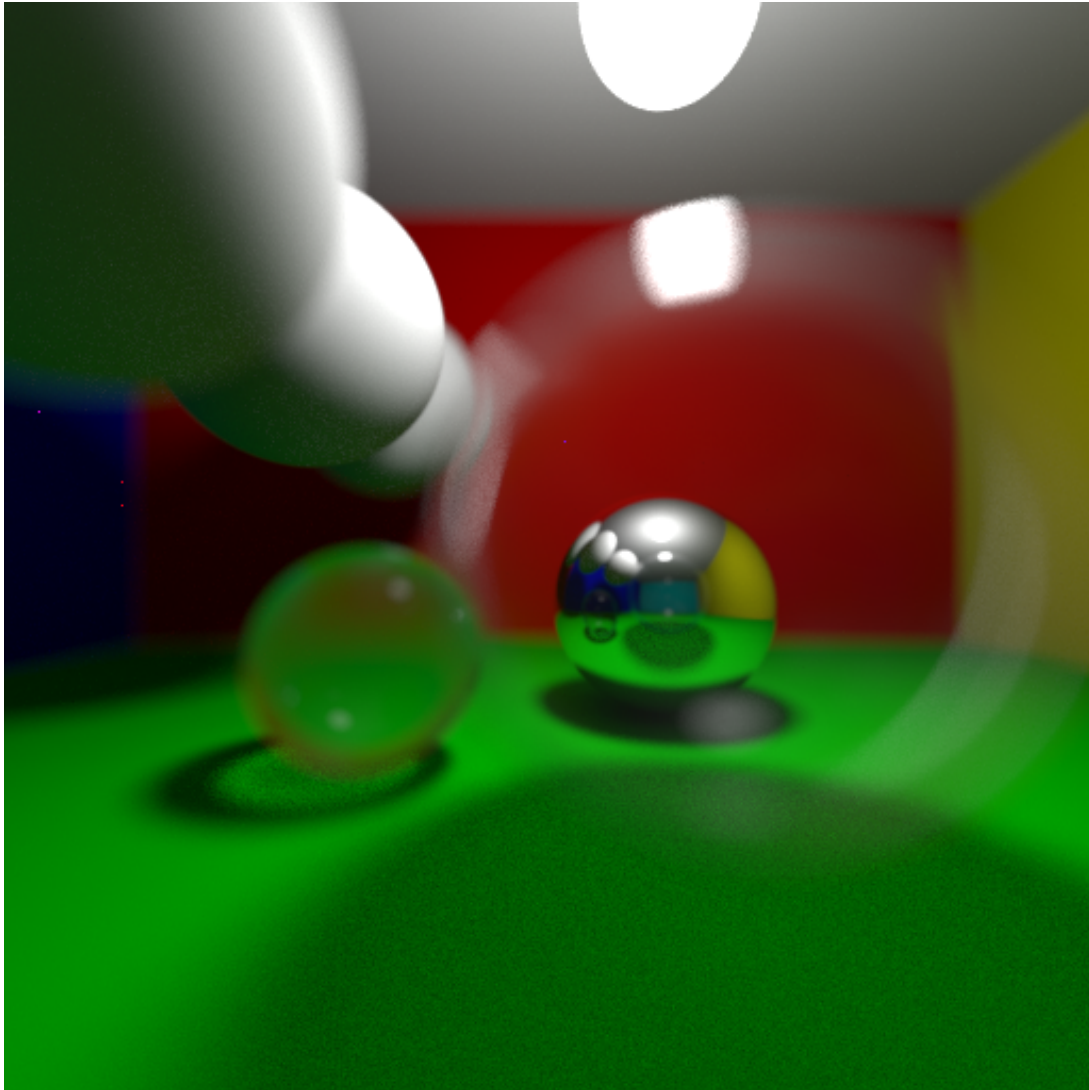


FIGURE 2 – Illustration de l'impact de l'ouverture sur le rendu

2 Variations de la durée d'exécution

2.1 Influence du nombre de rebonds

La première expérimentation réalisée à pour but de voir l'impact du nombre de rebonds sur la durée d'exécution. Pour pouvoir réaliser les tests de façon rapide, seules 10 rayons par pixels seront utilisés pour une image de 128x128. La figure 3 présente le temps d'exécution en fonction du nombre de rebonds.

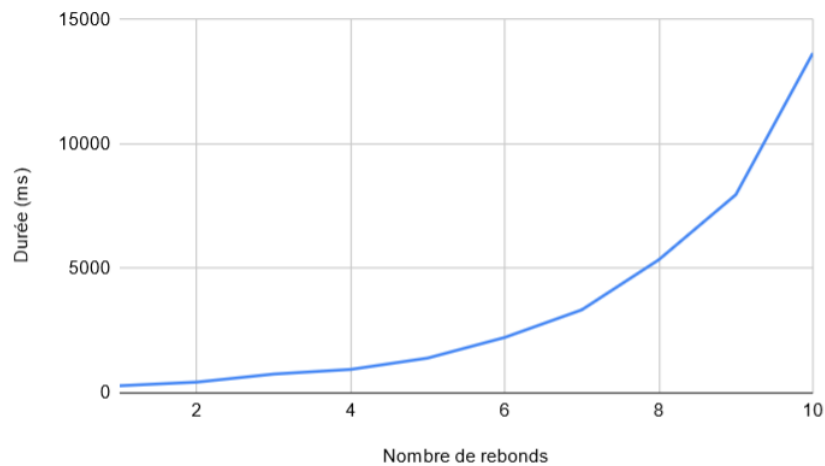


FIGURE 3 – Évolution du temps d'exécution en fonction du nombre de rebonds max

Comme on pouvait s'y attendre, le temps d'exécution croît avec le nombre de rebonds pris en compte. En revanche on constate que cette croissance n'est pas linéaire, en effet en doublant le nombre de rebonds limites on fait plus que doubler le temps d'exécution. Cette différence est probablement due au matériaux translucides et diffus qui "créent" à chaque fois deux rayons supplémentaires, d'où la croissance exponentielle.

2.2 Influence du nombre de sphères

Dans cette seconde partie sont présentés les expérimentations relatives à l'influence du nombre de sphère sur le temps de calcul. N'ayant pas implémenté la méthode accélératrice BVH on peut s'attendre à ce que le temps de calcul croisse de façon linéaire avec le nombre de sphères. Comme le montre la figure 4 les expérimentations confirment cette hypothèse. Avec la méthode BVH on devrai s'attendre à une croissance logarithmique

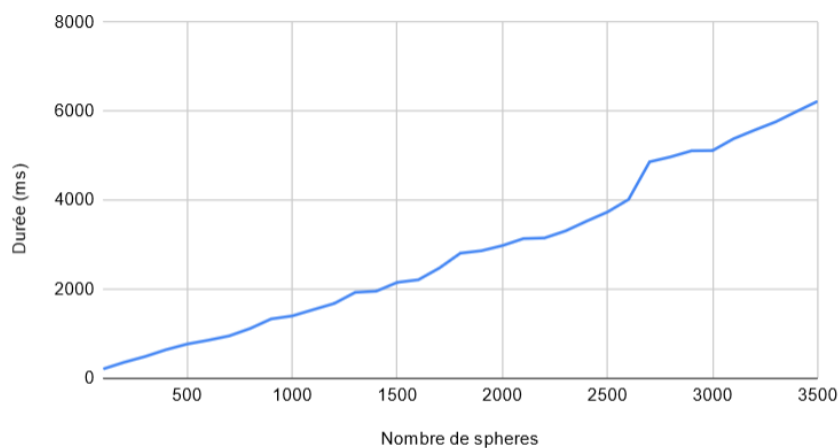


FIGURE 4 – Évolution du temps d'exécution en fonction du nombre de sphères dans la scène

Conclusion

Malgré un nombre important de rayons utilisés pour la générations des images 1 et 2, le bruit dans les zones d'ombre des sphères transparentes reste important. Une stratégie d'optimisation comme "Metropolis Light Transport" (<http://graphics.stanford.edu/papers/metro/>) pourrait être intéressante à mettre en place. Aussi je n'ai malheureusement pas pu implémenter la prise en compte de maillages ni la méthode accélératrice BVH. Ces deux points font que ce travail est encore loin de pouvoir être utilisé avec des vraies scènes.