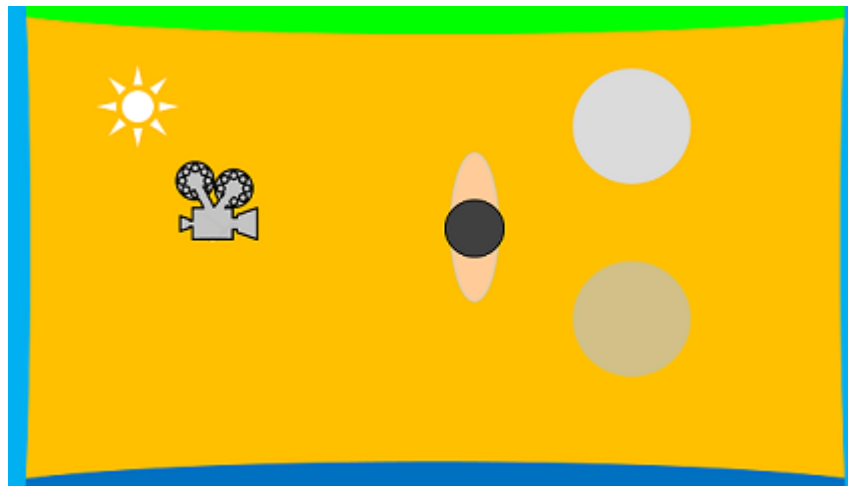


Ray Tracer

Nous avons réalisé un ray tracer. Il s'agit d'une application visant à représenter une scène 3D en étant le plus fidèle à la réalité. Cette méthode est notamment utilisée au cinéma car, bien qu'étant plus coûteuse (en temps de calcul), elle offre une meilleure fidélité des interactions lumières-matières.

La scène que nous allons représenter est la suivante :



Il s'agit de 6 sphères géantes créant une pièce dans laquelle se trouve une sphère *miroir*, une sphère transparente et une femme, le tout éclairé par une lumière blanche.

Méthodes

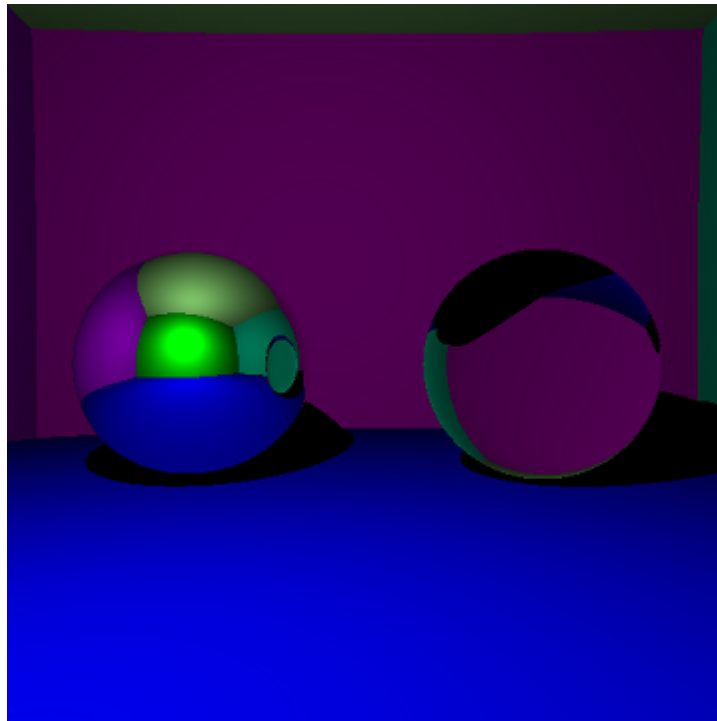
Notre objectif est donc de représenter en 3D cette scène de manière le plus réaliste possible. Pour cela, nous avons implémenté plusieurs méthodes afin de raffiner toujours plus la représentation et de diminuer le temps de calcul.

En lançant un rayon depuis un pixel de la caméra, on va suivre le chemin de ce rayon et déterminer ses intersections, puis en fonction de celles-ci, on en déduit la couleur à afficher à l'écran.

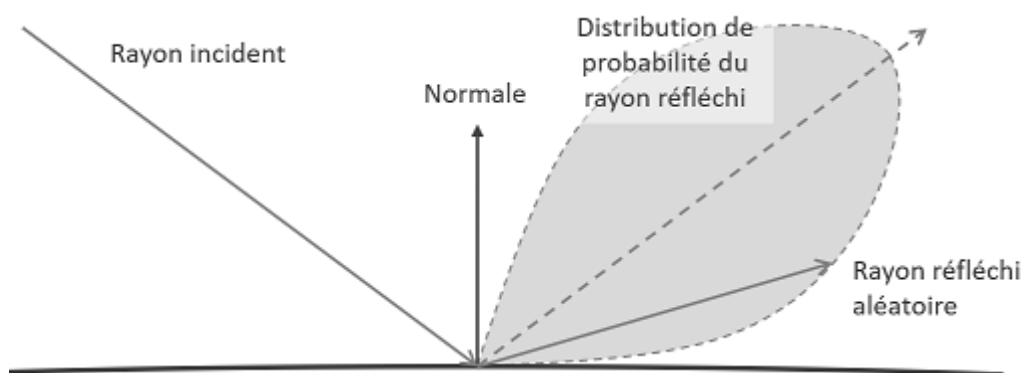
Ombres portées

La première fonctionnalité implémentée a été les ombres portées. Pour obtenir un rendu réaliste, nous avons mis en place différents algorithmes.

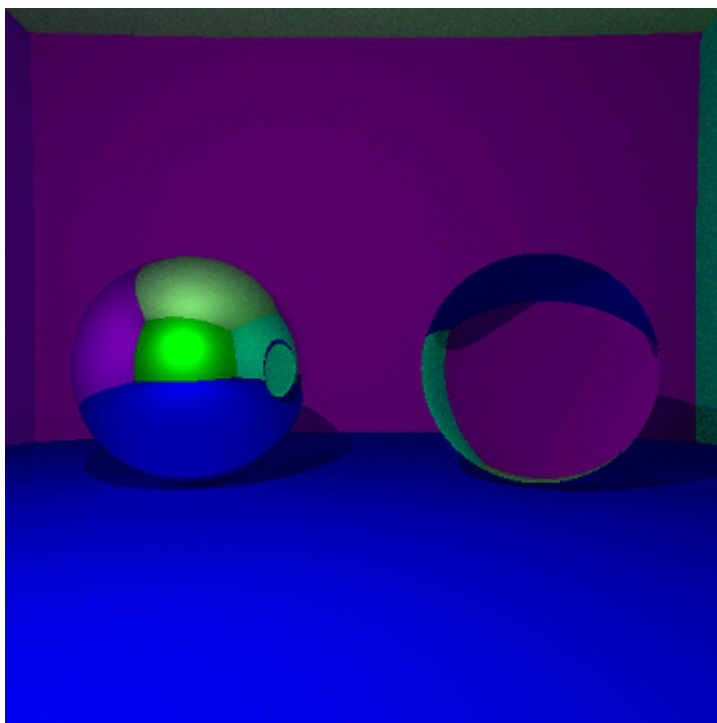
Tout d'abord, on a une ombre si le rayon lancé depuis la caméra intersecte une surface qui n'est pas en vision directe de la source de lumière. Ce procédé produit une ombre toute noire sous la sphère.



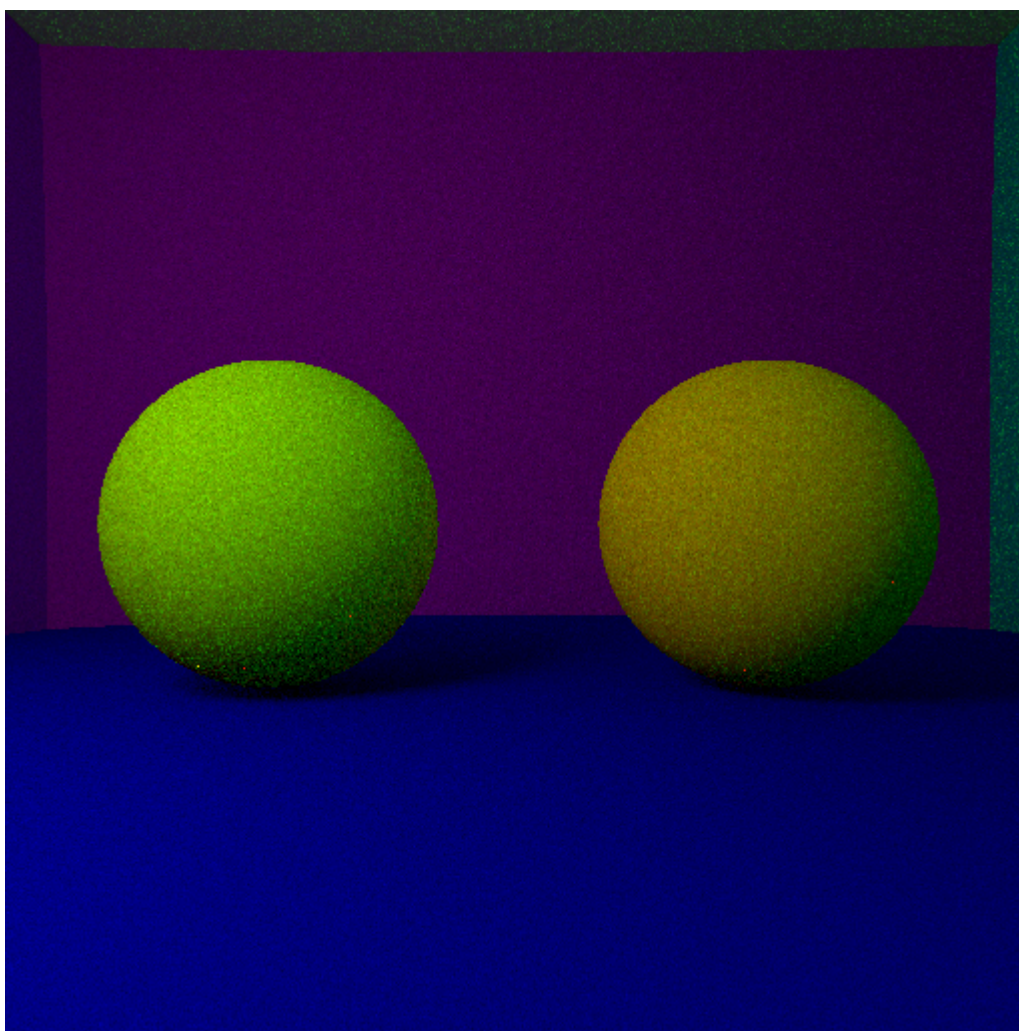
Afin d'améliorer ce rendu, on décide d'adopter un comportement plus réel de la lumière. En effet, un rayon de lumière n'est que très rarement réfléchi symétriquement par rapport à la normale à la surface qu'il intersecte. Il est ainsi réfléchi dans une direction aléatoire avec une distribution de probabilités centrée autour du rayon réfléchi *parfait*.



Cela a pour conséquence d'adoucir l'ombre car la zone dans l'ombre est également éclairée indirectement.



Finalement, afin de ne plus avoir des ombres aussi marquées, on va considérer la lumière, jusqu'alors ponctuelle, comme une sphère. On obtient alors le résultat présenté ci-dessous :



Les ombres y sont douces et plus sombres proche de l'objet.

Note : l'image est bruitée à cause de la mise en place de la lumière indirect.

Flou de profondeur et anti aliasing

Afin d'améliorer le réalisme de notre scène, on décide désormais d'implémenter

Maillage

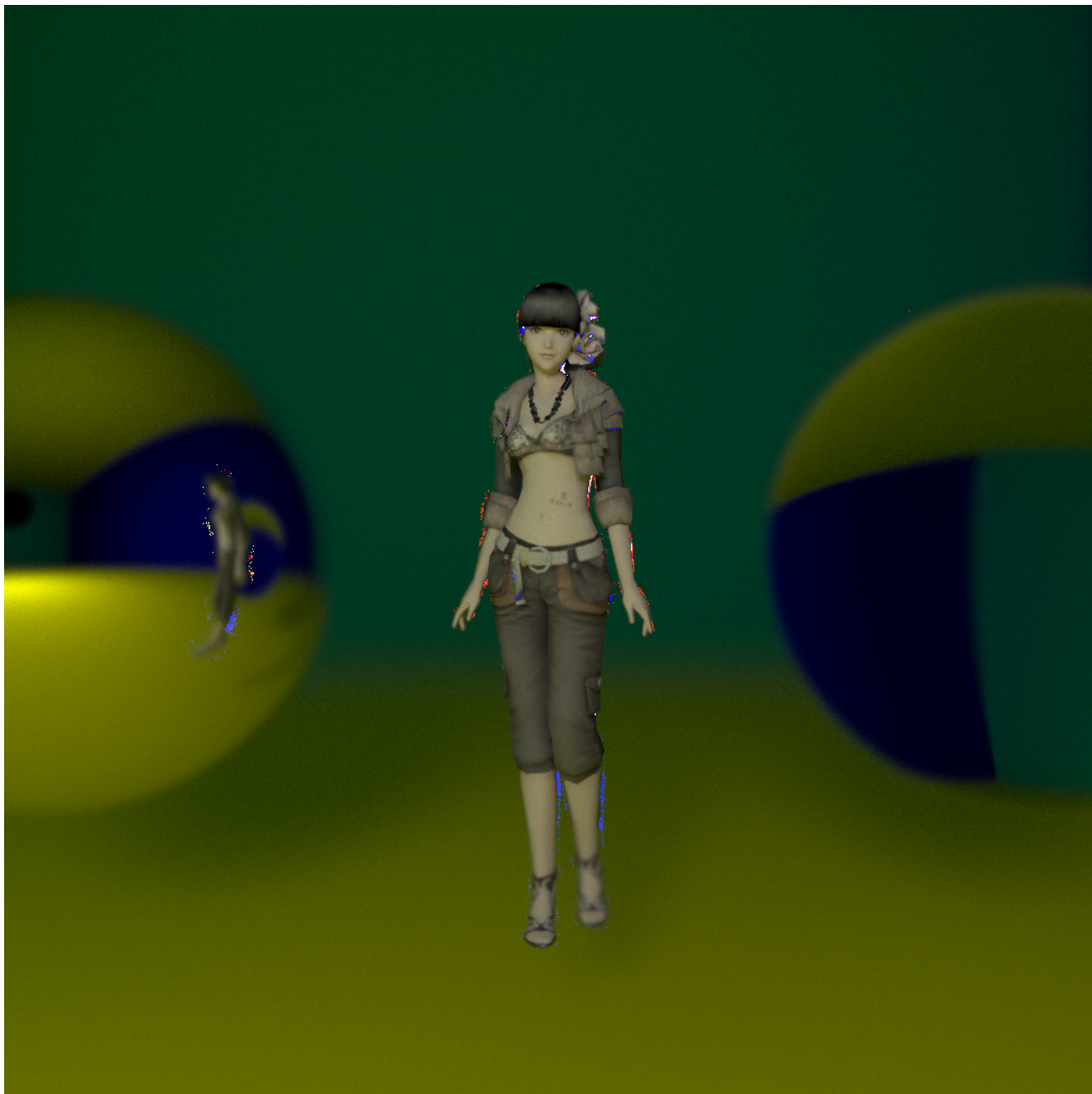
arbre BVH

Normales

Textures

Discussion

Le résultat final obtenu est le suivant :



Cet image à environ pris 5h30 minutes a être générée, il s'agit d'une image 1024x1024 avec 500 rayons lancés.

Processeur lent

bruit à cause des normales