

UNIVERSITÉ DE REIMS

Synthèse d'image

Application de lancer de rayons

Paul Demeulenaere

04/05/2009

Sommaire

I. IMPLÉMENTATIONS PARTICULIÈRES	3
II. IMPLÉMENTATIONS EFFECTUÉES ET FONCTIONNELLES	6
III. IMPLÉMENTATIONS EFFECTUÉES MAIS NON COMPLÈTEMENT FONCTIONNELLES	7

I. Implémentations particulières

La première implémentation particulière concerne le parcours de l'image à rendre. En effet, étant donné que la plupart des objets intéressants se trouvent au milieu de l'image, j'ai choisi de rendre l'image en partant du centre et en tournant en spirale à la manière des arrondissements de Paris. En outre, cela me permettait d'annuler un rendu insatisfaisant et faciliter le développement.

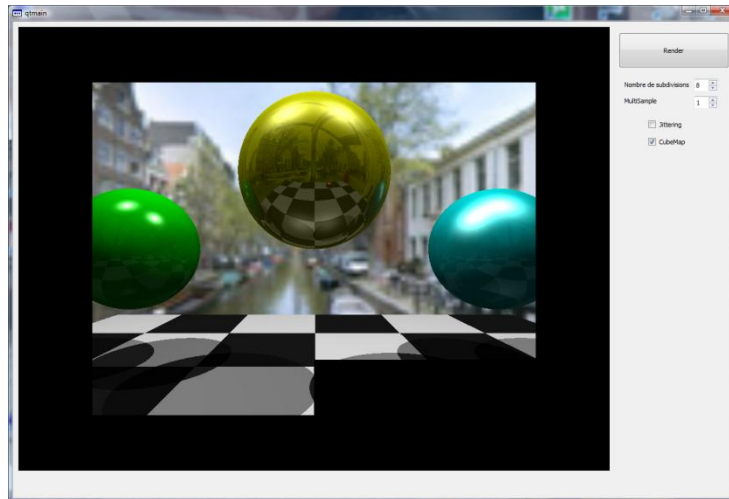


Figure 1 : Rendu en spirale

La seconde permet de réellement améliorer la qualité de rendu simplement. Il s'agit d'une CubeMap. Elle est simulée par un cube texturé et en interpolant les valeurs au pixel. En effet, la résolution des CubeMap est faible pour éviter les problèmes d'échantillonnage sur les réflexions, mais implique une interpolation linéaire quand un rayon touche directement l'environnement pour éviter la pixellisation.

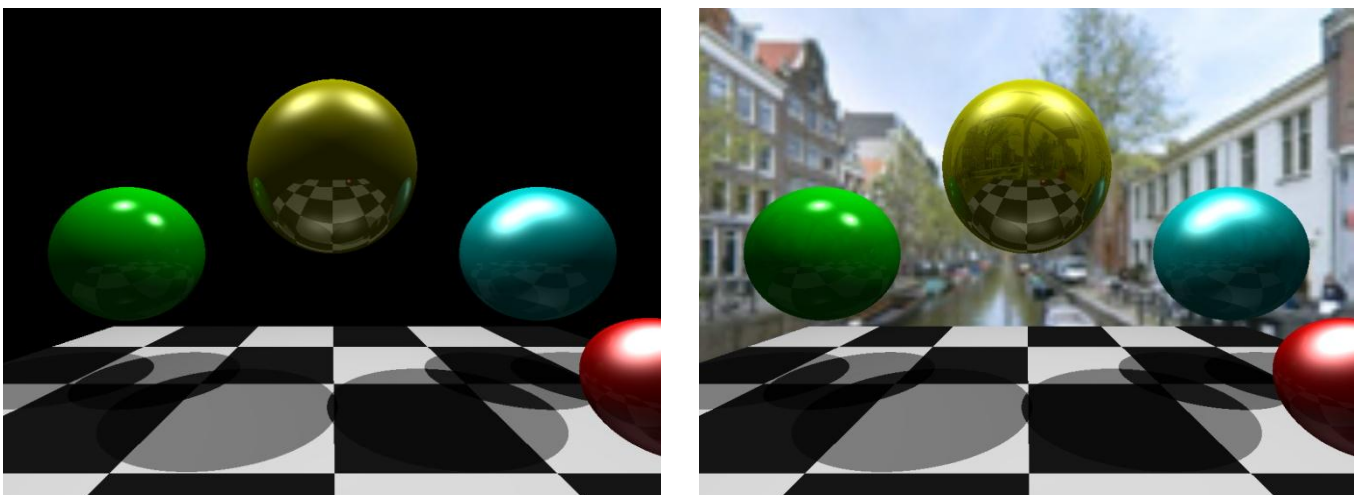


Figure 2 : A gauche, sans cubemap, à droite, avec cubemap

Ensuite, j'ai voulu implémenter simplement les ombres douces. Classiquement, il faudrait envoyer plusieurs rayons vers la lumière pour estimer son taux d'exposition. Ici, c'est beaucoup plus simple : une lumière qui a la particularité de se déplacer aléatoirement à chaque accès a été implémentée. Ensuite, les ombres douces sont rendues en augmentant l'échantillonnage et en positionnant plusieurs lumières au même endroit. Cette méthode est loin d'être optimisée car elle multiplie les calculs d'éclairement mais elle a été très simple d'implémentation.



Figure 3 : Ombre douce

Par ailleurs, j'ai profité de l'intégration d'OpenMP dans Visual Studio pour accélérer le rendu sur les processeurs multi-cœur (la plupart à l'heure actuelle).

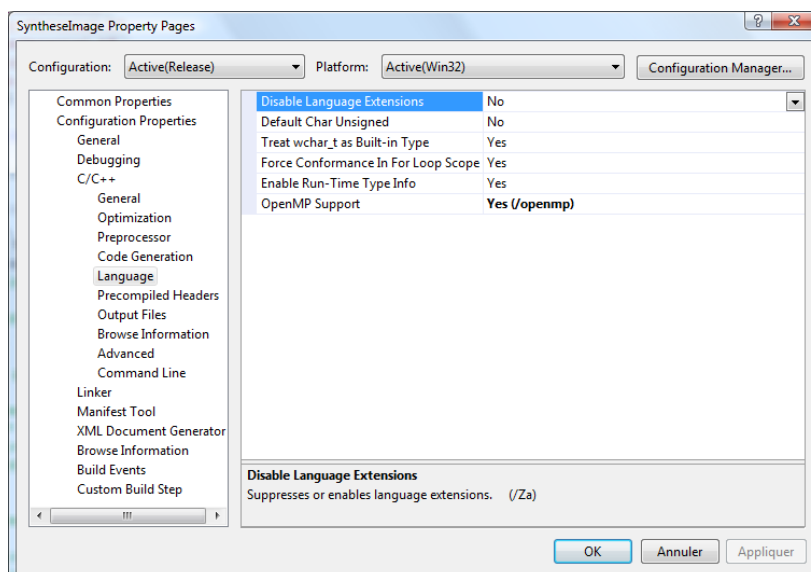


Figure 4 : Page de configuration pour l'activation d'OpenMP

Enfin, j'ai réutilisé une classe que j'avais développée l'année dernière de simulation de fluide par les équations de Navier-Stokes pour appliquer ce dernier sur un plan et modifier la variable d'environnement en fonction de la vitesse du champ vectoriel. Je vous renvoie aux vidéos de démonstration de ce projet.

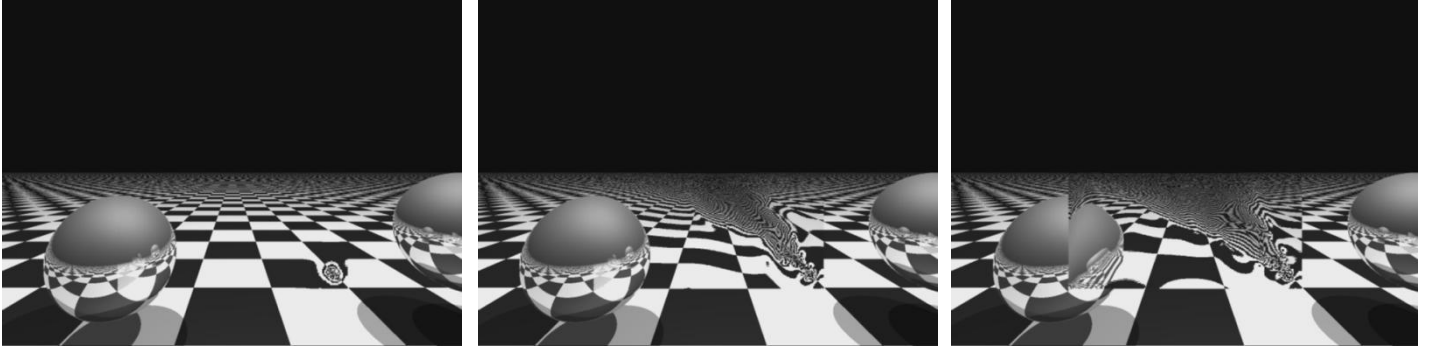


Figure 5 : Fluide animé

II. Implémentations effectuées et fonctionnelles

Les éléments de base qui sont les conditions sine qua non d'un ray-tracer un minimum fonctionnel ont été implémentés. Le modèle d'éclairage utilisé est celui de Phong. Les collisions avec les sphères et plans sont fonctionnelles comme les calculs de normales à ces dernières. Les matériaux sont aussi implémentés, il est possible d'utiliser une texture damier. D'autres fonctionnalités sont présentes, il n'est pas forcément intéressant d'en faire une liste exhaustive.

J'ai implémenté de deux manières les surfaces implicites, l'une appelée blob, l'autre metaballs. La méthode des metaballs est plus lente que celle des blobs car elle n'utilise pas de sphère englobante. L'implémentation de la recherche de l'intersection par la méthode des fonctions Lipschitziennes a été commencée mais finalement, les deux méthodes utilisent le sphère tracing, qui m'a été plus simple à implémenter.

Enfin, l'anti-aliasing par suréchantillonnage est intégré à ce projet et notamment le Jittering.

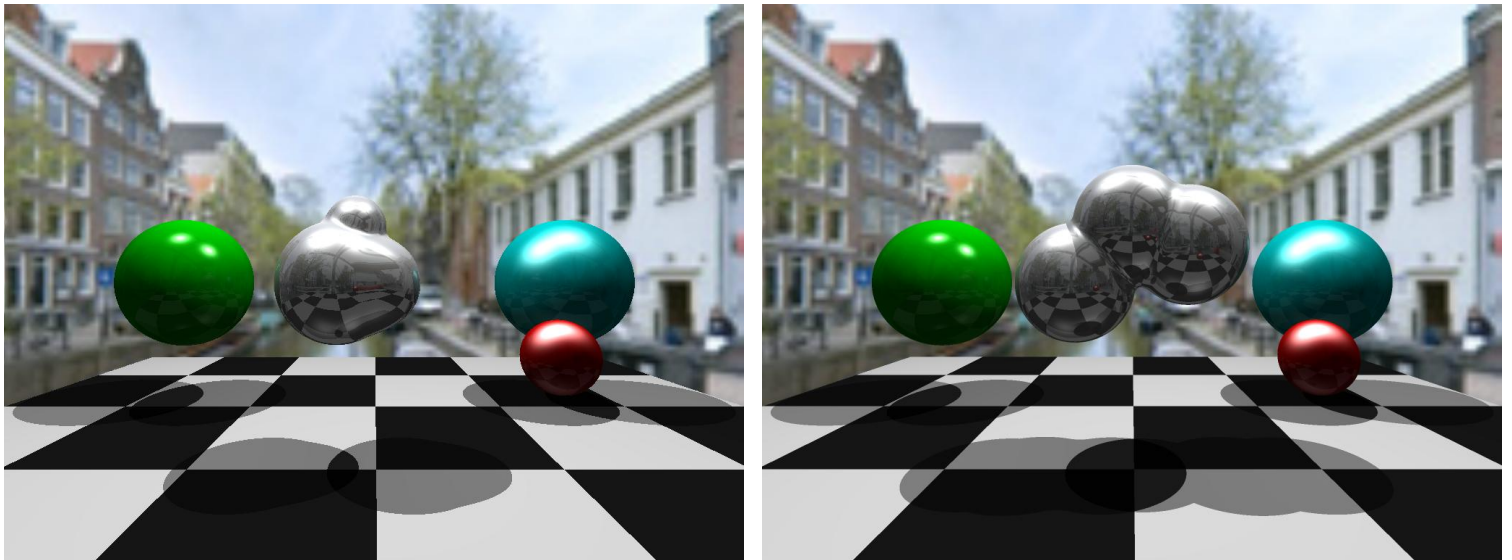


Figure 6 : A gauche "metaballs" à droite "blob"

III. Implémentations effectuées mais non complètement fonctionnelles

Les slabs et les cylindres ont été implémentés mais sont encore erronés. Je n'ai pas eu le temps de me pencher à nouveau sur ces deux objets. Il semble qu'il n'y ait plus qu'un problème de normales sur les cylindres infinis.

Par ailleurs, je pense avoir quelques soucis de transparence notamment quand un objet est à la fois transparent et réfléchissant. Je n'ai pas non plus eu le temps d'extraire réellement le problème. Enfin, il est possible que d'autres erreurs surviennent, qui n'ont pas encore été découvertes.

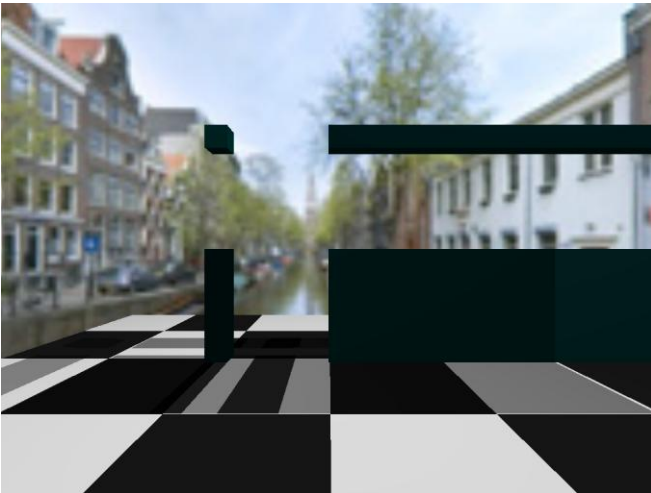


Figure 7 : Début de slabs

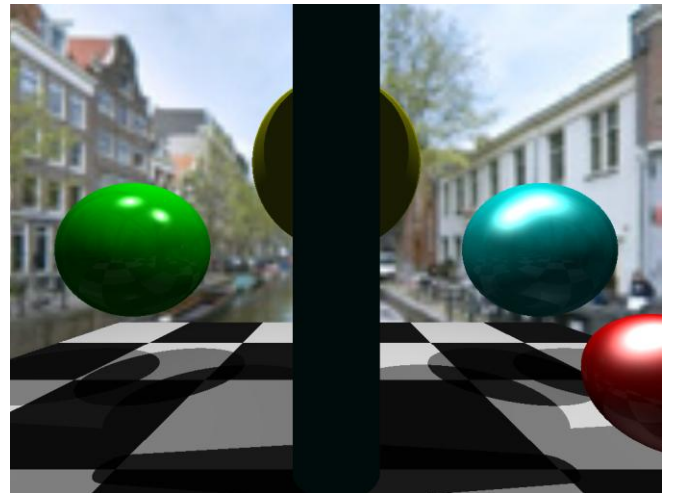


Figure 8 : Début de cylindre