

Projet INFSI 350 - RayMini

Arnaud Douceur
Daniel Ross

Avril 2011

Table des matières

1	Liste des effets et techniques implémentés	2
2	Introduction	3
3	Éclairage Direct	3
3.1	BRDF de Phong	3
3.2	Ombres Dures	3
3.3	Ombres Douces	4
3.4	Ambient Occlusion	5
3.5	Anti-aliasing	5
4	Éclairage Indirect	7
4.1	Pathtracing Stochastique	7
4.2	Matériaux miroirs et effets de focus	7
5	Limites	9

1 Liste des effets et techniques implémentés

1. Intersection rayon-triangle
2. BRDF de Phong
3. Rendu multi-threads
4. Kd-tree
5. Ombres dures
6. Ombres douces (source de lumière étendu en forme de disque)
7. Ambient occlusion
8. Anti-aliasing
9. Pathtracing stochastique
10. Focus
11. Matériau miroir

2 Introduction

Le projet de 3D du module INFSI 350 proposait d'implémenter en C++ un moteur de rendu en lancé de rayons (raytracing).

Partant d'une interface graphique en Qt et d'une fenêtre de pré-visualisation avec une scène 3D rendu via OpenGL, le but de ce projet était d'afficher notre propre rendu de la scène.

Pour cela, nous avons dans un premier temps implémenté l'éclairage direct avec des effets tels que la BRDF de Phong, les ombres dures et douces, l'ambient occlusion et l'anti-aliasing. Dans un second temps, nous avons choisi d'implémenter le pathtracing stochastique ainsi que des effets supplémentaires comme le focus et les matériaux miroirs.

3 Éclairage Direct

3.1 BRDF de Phong

Afin d'implémenter une BRDF de Phong, nous avons rajouté une variable *shininess* à la classe *Materiel* pour satisfaire à l'équation vu en cours :

$f(\omega_i, \omega_o) = k_d(n \wedge \omega_i) + k_s(r \wedge \omega_o)^S$ avec $r = 2n(\omega_i \wedge n) - \omega_i$ et k_d , k_s et S les coefficients diffus, spéculaire et brillance.

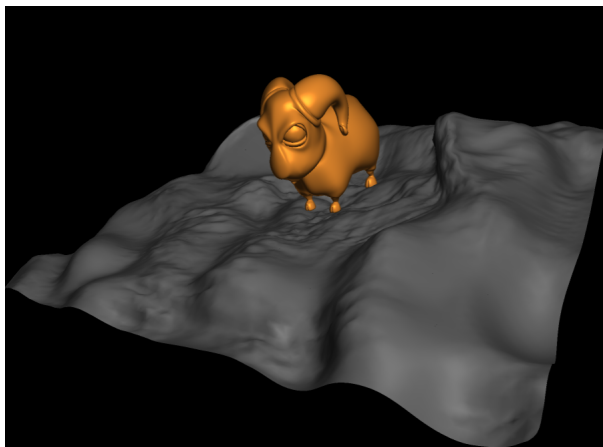


FIG. 1 – BRDF de Phong

3.2 Ombres Dures

À partir d'une source de lumière ponctuelle, nous avons défini une méthode binaire qui ne colorie pas les pixels qui ne sont pas visibles et effectue une BRDF de Phong sur les autres.

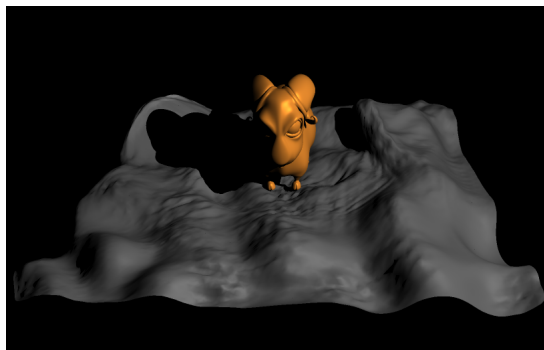


FIG. 2 – Ombres dures

3.3 Ombres Douces

Afin d'obtenir des ombres douces nous avons implémenté une classe Area-Light qui étend la classe Light. La lampe a une forme de disque. Nous simulons ses effets, en comptabilisant un nombre N de rayons tirés aléatoirement dans la direction de la lumière. Le ratio des rayons visibles pondère le résultat de la BRDF de Phong pour obtenir l'effet escompté.

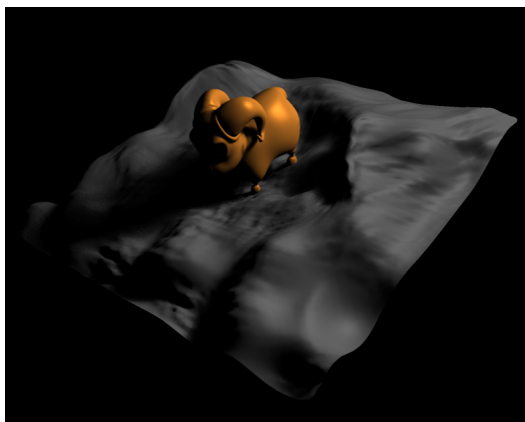


FIG. 3 – Ombres douces

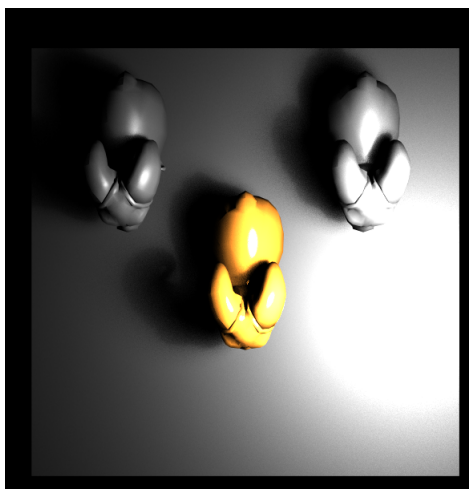


FIG. 4 – Source de lumière étendue

3.4 Ambient Occlusion

L'ambient occlusion (ici sur un modèle rendu sans BRDF de Phong afin de mettre en évidence l'apport de l'ambient occlusion) à été réalisé en considérant la demi sphère, d'un rayon de 5% de la taille de la scène 3D, le long de la normale avec un nombre N de rayons.



FIG. 5 – Ambient Occlusion

3.5 Anti-aliasing

Afin d'éviter le problème classique de crénelage, nous effectuons une moyenne locale sur les pixels voisins.



FIG. 6 – Anti-aliasing

4 Éclairage Indirect

4.1 Pathtracing Stochastique

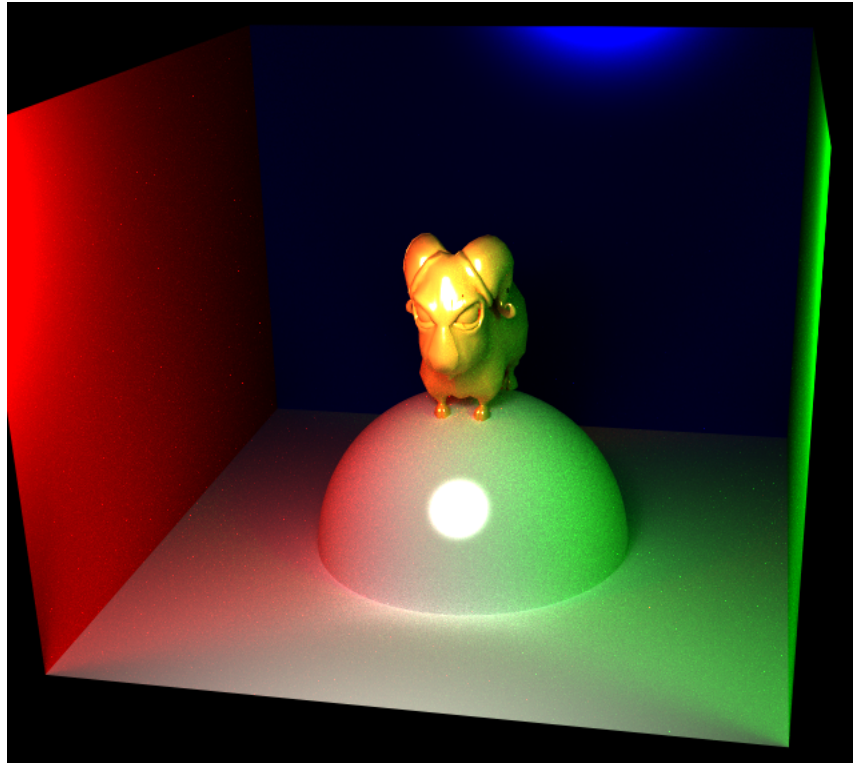


FIG. 7 – Éclairage Global

4.2 Matériaux miroirs et effets de focus

Les matériaux miroir.

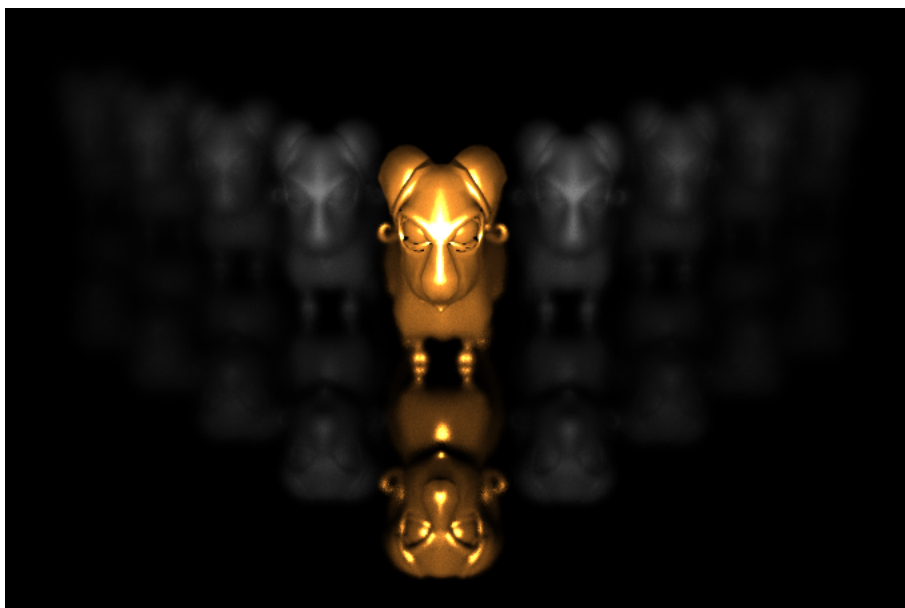


FIG. 8 – Matériau miroir et effet de focus

5 Limites

Ce paragraphe liste certains points qui pourraient être amélioré.