

Rapport du projet de Technologies Objets

Maxime Arthaud

Korantin Auguste

Martin Carton

11 juin 2013

Table des matières

1	Introduction	2
2	Architecture	2
2.1	Écriture d'images PPM	2
2.2	Format de fichier	2
2.3	Interface graphique	3
2.4	Raytracer	3

1 Introduction

Ce projet consiste en la création d'une interface utilisateur permettant de gérer une scène 3D et à la réalisation d'un moteur de rendu par lancé de rayons.

Comme expliqué dans le rapport d'analyse, nous avons décidé de nous découper le travail, de façon à ce qu'une personne fasse l'interface graphique, une autre le parseur de fichier et l'écriture d'images au format PPM, et une autre travaille particulièrement sur le cœur du raytracer.

2 Architecture

Le projet est donc constitué de deux programmes distincts :

L'interface graphique Qui devra permettre de créer simplement des fichiers représentant des scènes, à passer à notre raytracer.

Le raytracer Qui, à partir d'un fichier représentant une scène, devra générer un rendu, dans le format d'image de notre choix.

2.1 Écriture d'images PPM

Pour écrire les images PPM, nous avons écrit un plugin Java qui permet d'enregistrer ce format auprès de `javax.image.ImageIO` qui propose une interface commune pour enregistrer des images dans différents formats. Ainsi notre programme peut générer des images au format PPM, mais aussi par exemple en PNG. Le choix de ce format est déterminé par l'extension du fichier de sortie fournie au programme.

Ce plugin consiste en deux classes `imageio.PPMImageWriterSpi` et `imageio.PPMImageWriterSpi`. La première permet d'indiquer à Java les capacités de notre plugin. La deuxième permet d'écrire une image sur un flux de sortie quelconque.

2.2 Format de fichier

Nous avons décidé de mettre à disposition un format de fichier dans lequel on peut décrire une scène afin de pouvoir enregistrer celles-ci, ou de la générer automatiquement.

Le format de fichier ressemble à ceci :

```
#exemple de scene :
Camera(eye=(0, 0, 0), origin=(-0.5, -0.5, 1), abscissa=(1, 0, 0), \
ordinate=(0, 1, 0), widthPixel=1000, heightPixel=1000)
AmbientLights(0.2, 0.2, 0.2)
Light(pos=(5, 0, 0), intensity=(0.5, 0.5, 0.5))
Sphere(center=(0, 5, 20), radius=3.14, k_diffuse=(0.6,0.3,0.6))
Plan(p1=(0,0,30), p2=(1, 0, 30), p3=(0, 1, 30))
```

Il y a un élément par ligne et seule la ligne décrivant la caméra est obligatoire. La casse et l'espacement sont ignorés. La plupart des propriétés ont une valeur par défaut afin d'éviter de surcharger le fichier et de permettre de l'écrire à la main. Des commentaires de fin de ligne commençant par « // » peuvent être insérés.

Les éléments suivants peuvent être ajoutés :

Camera décrit la caméra de la scène : elle doit posséder les propriétés suivantes :

eye un point décrivant la position de l'œil ;

origin un point décrivant l'origine du rectangle de l'écran ;

abscissa et ordinate les vecteurs qui avec *origin* définissent l'écran ;

widthPixel et heightPixel deux entiers donnant la taille de l'image à générer.

AmbientLights donne les trois composantes primaire de la lumière ambiante.

Light décrit une source de lumière, elle doit avoir les propriétés suivantes :

pos la position de cette source ;

intensity l'intensité lumineuse de chaque couleur primaire.

Sphere décrit une sphère, doit avoir les propriétés suivantes :

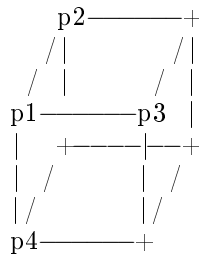
center un point représentant le centre de la sphère ;

radius un flottant représentant le rayon de la sphère.

Plane décrit un plan, doit avoir trois points nommés *P1*, *P2* et *P3*.

Triangle décrit un triangle, doit avoir trois points nommés *P1*, *P2* et *P3*.

Cube décrit un cube, doit avoir quatre points nommés *P1*, *P2*, *P3* et *P4* répartis comme ceci :



Les objets *Sphere*, *Plane*, *Triangle* et *Cube* peuvent en plus avoir les propriétés suivantes :

brightness flottant, par défaut à 30 ;

k_specular flottant, par défaut à 1 ;

k_diffuse vecteur, par défaut à $(1, 1, 1)$;

k_reflection flottant, par défaut à 1 ;

k_refraction vecteur, par défaut à $(0, 0, 0)$;

refractive_index flottant, par défaut à 1.

Un objet de type **Scene** est construit à partir d'un tel fichier à l'aide la méthode statique `raytracer.FileReader.read`.

2.3 Interface graphique

Maxime ?

2.4 Raytracer

Pour créer le raytracer, nous avons convenu d'architecturer notre programme selon le diagramme de classes suivant présenté en figure 2.

Ainsi, l'objet **Scene** dispose d'une méthode pour calculer la couleur d'un rayon passé en paramètre. Pour le faire, il va regarder quel objet va intersecter avec le rayon en premier, et appeler la méthode `computeColor` de l'objet en question.

Camera
Sphere
Cube
Plane

Center: (0, 0, 0)
Radius:
Color: # c0ffee
Transparency:
Reflectancy:
...

Supprimer
Ajouter

```

Camera(eye=(0, 0, 0), origin=(5,5,5), abscissa=(0,0,1), ordinate=(1,0,0), widthPixels=500, heightPixels=500)
Sphere(centre=(1, 2, 3), radius=5, color=#c0ffee, reflectance=3)
Plane(p1=(0, 0, 0), p2=(1, 1, 1.), p3=(2, 2, 2), color=#de1e7e)
Cube(p1=(4, 5, 6), p2=(7, 8, 9), p3=(10, 11, 12), p4=(13, 14, 15), color=#B00B00)

```

Voir l'image...
Enregistrer...

FIGURE 1 – Interface graphique

Cette méthode, définie dans la classe `Object`, va faire tous les calculs nécessaires pour calculer les différentes composantes. Pour cela, elle peut même appeler à nouveau la méthode `rayColor` de la classe scène, sur les rayons réfléchis ou réfractés. Dans ces calculs, elle va appeler la méthode `normal`, qui va donner la normale au point d'intersection du rayon avec l'objet, méthode qui sera définie dans des sous-classes, en fonction de l'objet.

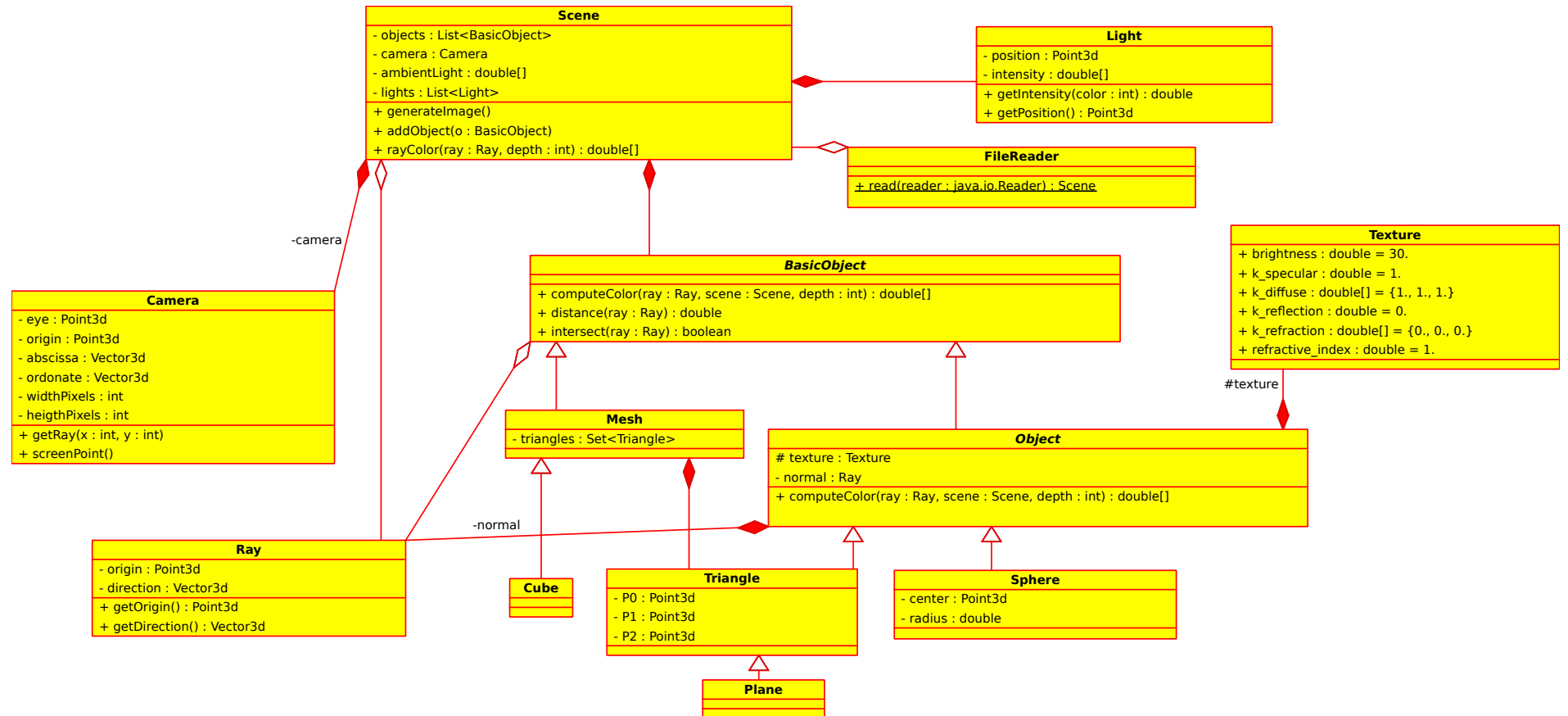


FIGURE 2 – Diagramme UML