

Travaux dirigés d’infographie n°6

Cours de synthèse d’image I

—IMAC première année —

Lancer de rayon 1

Au cours cette scéance nous abordons l’algorithme du lancer de rayon.

► Exercice 1. Structures

Définir les structures suivantes :

- un point en 3D `point3_t`,
- un vecteur en 3D `vecteur3_t`,
- un rayon `rayon_t`,
- une couleur `couleur_t`,
- une sphère `sphere_t`,
- un plan `plan_t`,
- un cylindre `cylindre_t`.

La sphère, le cube, le plan et le cylindre sont les “objets de la scène”. Un “objet de la scène” est représenté par l’union suivante :

```
typedef union{
    int type;
    sphere_t sphere;
    plan_t plan;
    cylindre_t cylindre;
}objet_generique_t;
```

Un `objet_generique_t` est un `int` **ou** un `sphere_t` **ou** un `plan_t` **ou** un `cylindre_t`. L’union permet de regrouper sous un type générique plusieurs types. La taille de l’union la taille du plus grand élément de l’union.

Afin de savoir à quel type exact correspond une union, une technique consiste à mettre dans le **premier champs** de l’union et de chacune des structures `sphere_t`, `plan_t` et `cylindre_t` un champs `int type;` qui identifie le type de l’objet dans l’union. On utilisera :

```
#define SPHERE 1
#define PLAN 2
#define CYLINDRE 3
```

► **Exercice 2. Intersections**

La fonction d'intersection générique,

```
int intersecte(objet_generique_t *obj, rayon_t *ray, point3_t *pts)
```

retourne 0 si *obj* n'est pas intersecté par *ray*, 1 sinon. Dans ce cas, *pts* contient le point d'intersection le plus proche.

Écrire les fonctions d'intersections spécifiques pour le plan et la sphère.

► **Exercice 3. Scène**

Créez une scène contenant,

- un plan $y = -1$
- une sphère de rayon 0.7, de centre $(0.5, -0.5, 0)$
- un cylindre de sommet $(-0.5, 1, -1)$, d'axe $(0, -1, 0)$, de rayon 1 et de longueur 2.

Associer une couleur à chacun de ces objets.

► **Exercice 4. Le lancer de rayon**

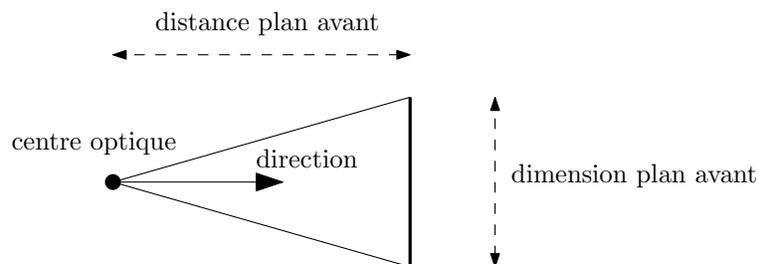


Figure 1: Camera en deux dimensions

1. Définir une structure `camera_t` représentant la camera de la figure 1 et qui contient :

- la position du centre optique,

- la direction d'observation,
 - la distance du centre optique au plan avant,
 - les dimensions du plan avant
 - et sa discrétisation en pixels.
2. Écrire la fonction qui, pour un un pixel donné, renvoie le rayon normalisé centre optique \rightarrow pixel.
3. Dans la scène de l'exercice précédant, la caméra est en $(0,0,2)$, sa direction d'observation est $(0,0,-1)$, le plan avant est situé à 0.1 du centre optique, sa taille est de 0.1×0.05 et sa discrétisation est de 256×128 pixels.
Créer puis visualiser une image de taille 256×128 dont la couleur d'un pixel est,
- noire si le rayon centre optique \rightarrow pixel n'intersecte pas d'objet de la scene,
 - blanc sinon.
4. Sur tous les objets interceptés par le rayon, gardez, pour chaque pixel, la couleur de l'objet le plus proche.