

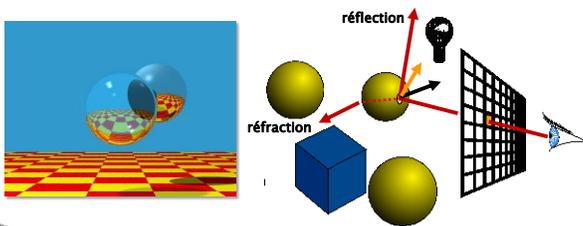
Lancer de rayons

Lancer de rayons

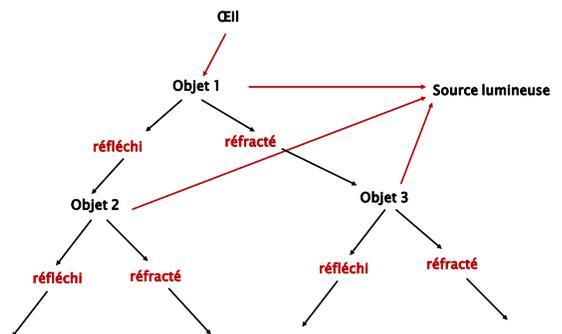
- **Ray casting, ray tracing** : rayons imaginaires du point d'observation vers la scène.
- Un rayon est lancé pour chaque pixel de l'image.
- La couleur du pixel est déterminée à partir de l'illumination du point de la surface intersectée par le rayon.
- On peut pour cela utiliser les modèles d'illumination locale (Gouraud, Phong).

Extension du modèle

- Trois nouveaux rayons sont générés : un rayon **réfracté**, un rayon **réfléchi**, un rayon **d'ombre**

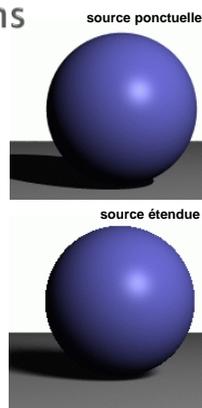


L'arbre des rayons



Encore plus de rayons

- Ombres douces
 - plusieurs rayons par source de lumière étendue

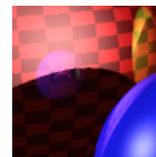


Encore plus de rayons

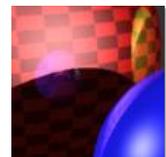
- Ombres douces
 - plusieurs rayons par source de lumière étendue
- Anti-aliasing
 - plusieurs rayons par pixel



1 rayon



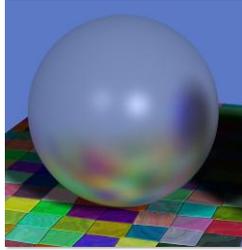
2 rayons



3 rayons

Encore plus de rayons

- Ombres douces
 - plusieurs rayons par source de lumière étendue
- Anti-aliasing
 - plusieurs rayons par pixel
- Réflexion « glossy »
 - plusieurs rayons réfléchis



7

Encore plus de rayons

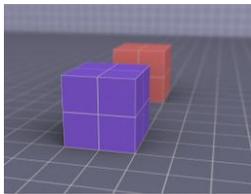
- Ombres douces
 - plusieurs rayons par source de lumière étendue
- Anti-aliasing
 - plusieurs rayons par pixel
- Réflexion « glossy »
 - plusieurs rayons réfléchis
- Flou cinétique
 - plusieurs rayon au cours du temps



8

Encore plus de rayons

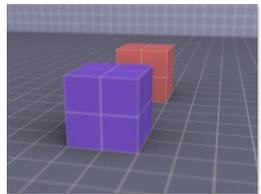
- Ombres douces
 - plusieurs rayons par source de lumière étendue
- Anti-aliasing
 - plusieurs rayons par pixel
- Réflexion « glossy »
 - plusieurs rayons réfléchis
- Flou cinétique
 - plusieurs rayon au cours du temps
- Profondeur de champ
 - plusieurs rayons par pixel en considérant une lentille



9

Encore plus de rayons

- Ombres douces
 - plusieurs rayons par source de lumière étendue
- Anti-aliasing
 - plusieurs rayons par pixel
- Réflexion « glossy »
 - plusieurs rayons réfléchis
- Flou cinétique
 - plusieurs rayon au cours du temps
- Profondeur de champ
 - plusieurs rayons par pixel en considérant une lentille



10

Intersection rayon-scène

- Rayon-Sphère : distance point-ligne
- Rayon-Cylindre : distance ligne-ligne
- Rayon-Plan : intersection ligne-plan
- Rayon-Polygone :
 - intersection ligne-plan
 - test si l'intersection est dans le polygone

11

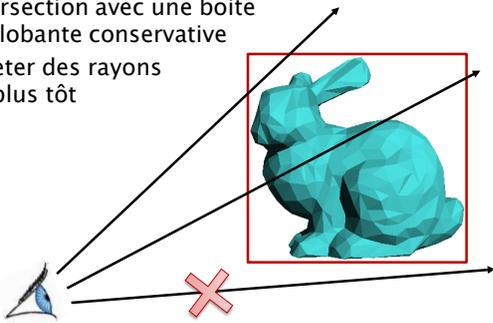
Intersection rayon-scène

- 99 % du temps est utilisé pour les intersections
 - ⇒ Accélération : réduire le nombre d'intersection
 - Boîtes englobantes
 - Grilles uniformes (voxels)
 - Grille adaptative : octrees

12

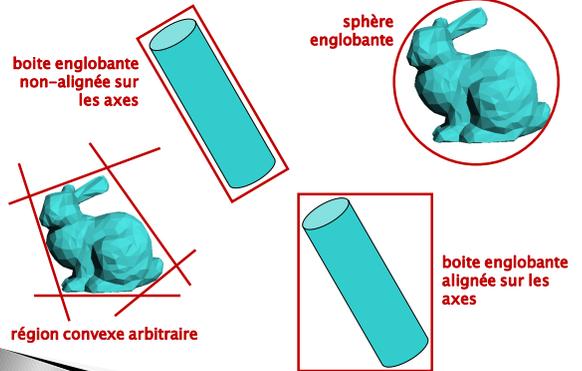
Boîtes englobantes

- Intersection avec une boîte englobante conservative
- Rejeter des rayons au plus tôt



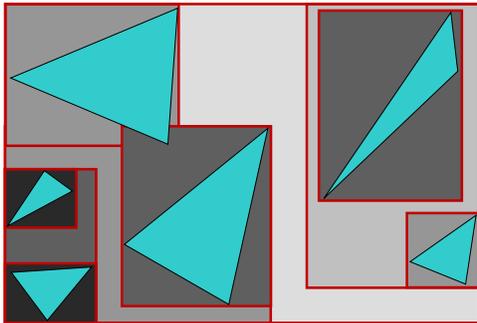
13

Boîtes englobantes



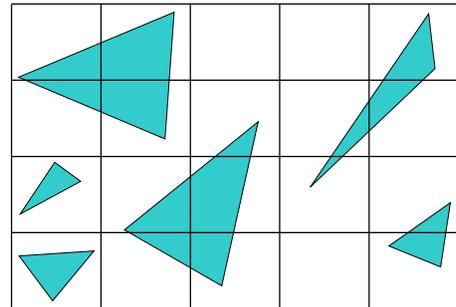
14

Hierarchie de boîtes englobantes



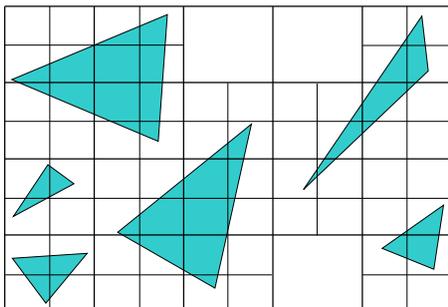
15

Grille uniforme



16

Grille adaptative : Octree



17

Question – 3 mn avec vos voisins

- Comparer les 3 accélérations :
 - Boîtes englobantes
 - Grille uniforme
 - Grille adaptative : Octree



18

Comparaison

- Boites englobantes:
 - longue initialisation, requêtes rapides.
- Grille uniforme :
 - Initialisation rapide, requêtes rapides... si résolution bien choisie.
- Octrees :
 - Initialisation rapide, requêtes plus longues.

19

Lancé de rayons : avantages

- Lent, mais pas de calculs supplémentaires pour :
 - élimination des parties cachées
 - ombres
 - transparence
 - plaquage de textures (y compris procédurales)
- Inter-réflexions spéculaires entre objets
- Primitives graphiques quelconques

20

Lancé de rayons : problèmes

- L'arbre est limité à une certaine profondeur
 - Les objets complexes peuvent avoir un problème (diamant, cristal...)
- Limité à Snell-Descartes
 - Tous les objets sont métalliques
 - Pas d'inter-réflexion entre objets diffus

21