

Rendu généralisé

Jean-Philippe Farrugia

Jean-Philippe.Farrugia@liris.cnrs.fr

Plan

- Introduction - Problématique.
- Acquisition
- Stockage, structuration des données.
- Rendu généralisé.

Approches possibles

- Approche traditionnelle.
- Construire une image à partir d'autres images.
- Pour la réalité augmentée ?

Approches possibles

- Approche traditionnelle.
- Construire une image à partir d'autres images.
- Pour la réalité augmentée ?

Rendu

- Pipeline de rendu «classique» :
 - Transformation de modélisation / visualisation / projection.
 - Calcul éclairage.
 - Assemblage des primitives.
 - Rasterization.
 - Calcul de la couleur des pixels («shading»).

Rendu

- Pipeline de rendu «classique» :
 - Transformation de modélisation / visualisation / projection.
 - Calcul éclairage.
 - Assemblage des primitives.
 - Rasterization.
 - Calcul de la couleur des pixels («shading»).

*Données
acquises ?*

Approches «classique»

- Reconstruire géométrie et éclairage sous une forme «connue».
 - Facettes.
 - Ensembles de sources ponctuelles.
- Cas «complexe» mais pas intraitable.
 - Cf. cours I (Jean-Claude Iehl).

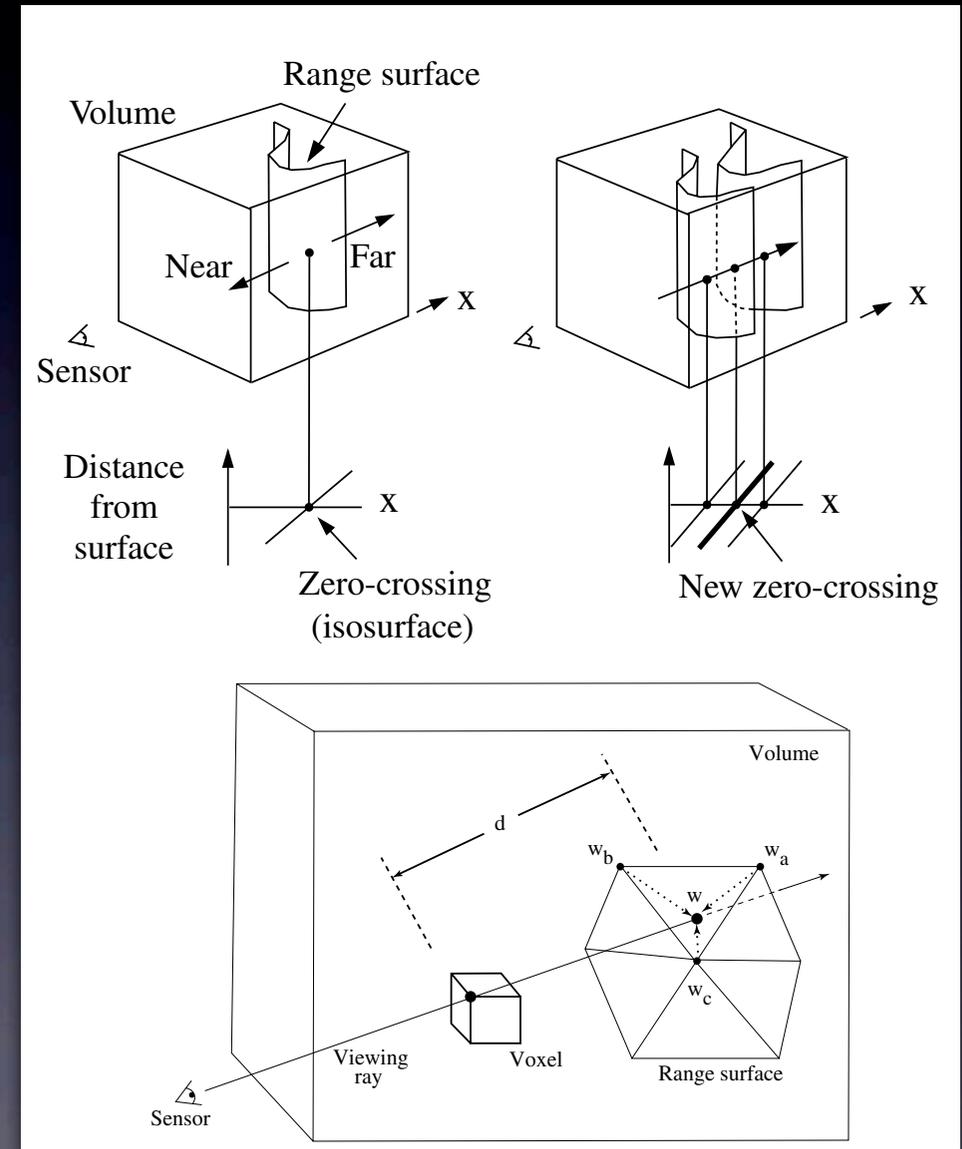
Géométrie

- Carte de profondeurs suffisante ?
- Maillage ?
 - Reconstruire à partir d'un ensemble de points : pas trivial.
- Autre reconstruction possible ?
 - Voxels ? Approche statistique ?

Exemple

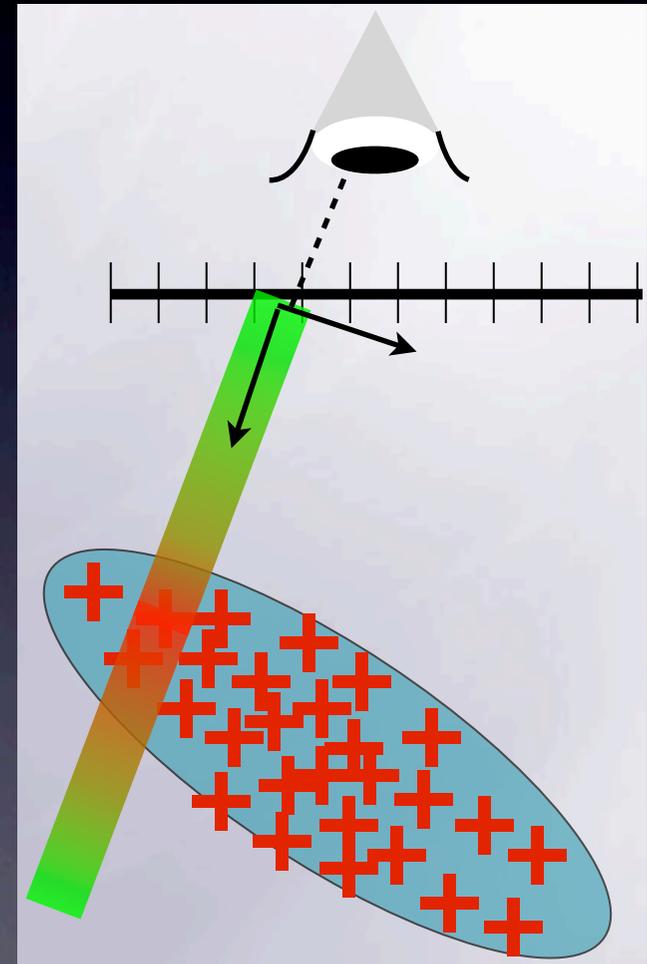
A volumetric approach for building complex models from range images,
B. Curless and M. Levoy

- Reconstruction à partir de cartes de profondeurs :
- Création et mise à jour d'un champ de distances volumique.
- Extraction de l'iso-surface 0.
- «Marching cubes» pour obtenir un maillage de cette iso-surface.



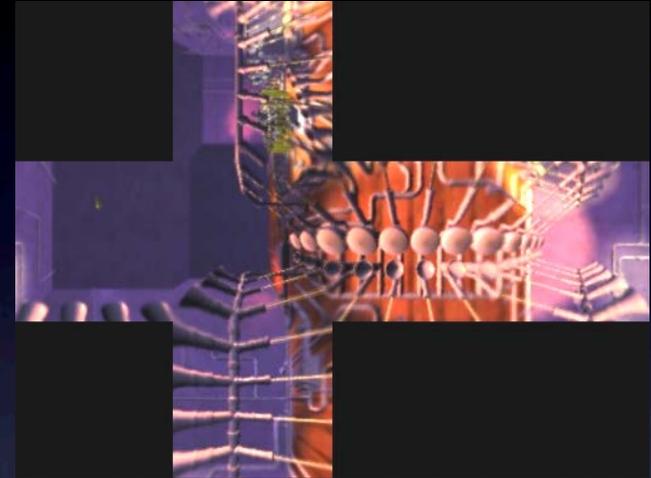
Exemple

- Modèle statistique :
- Représentation statistique de la visibilité d'un ensemble de points.

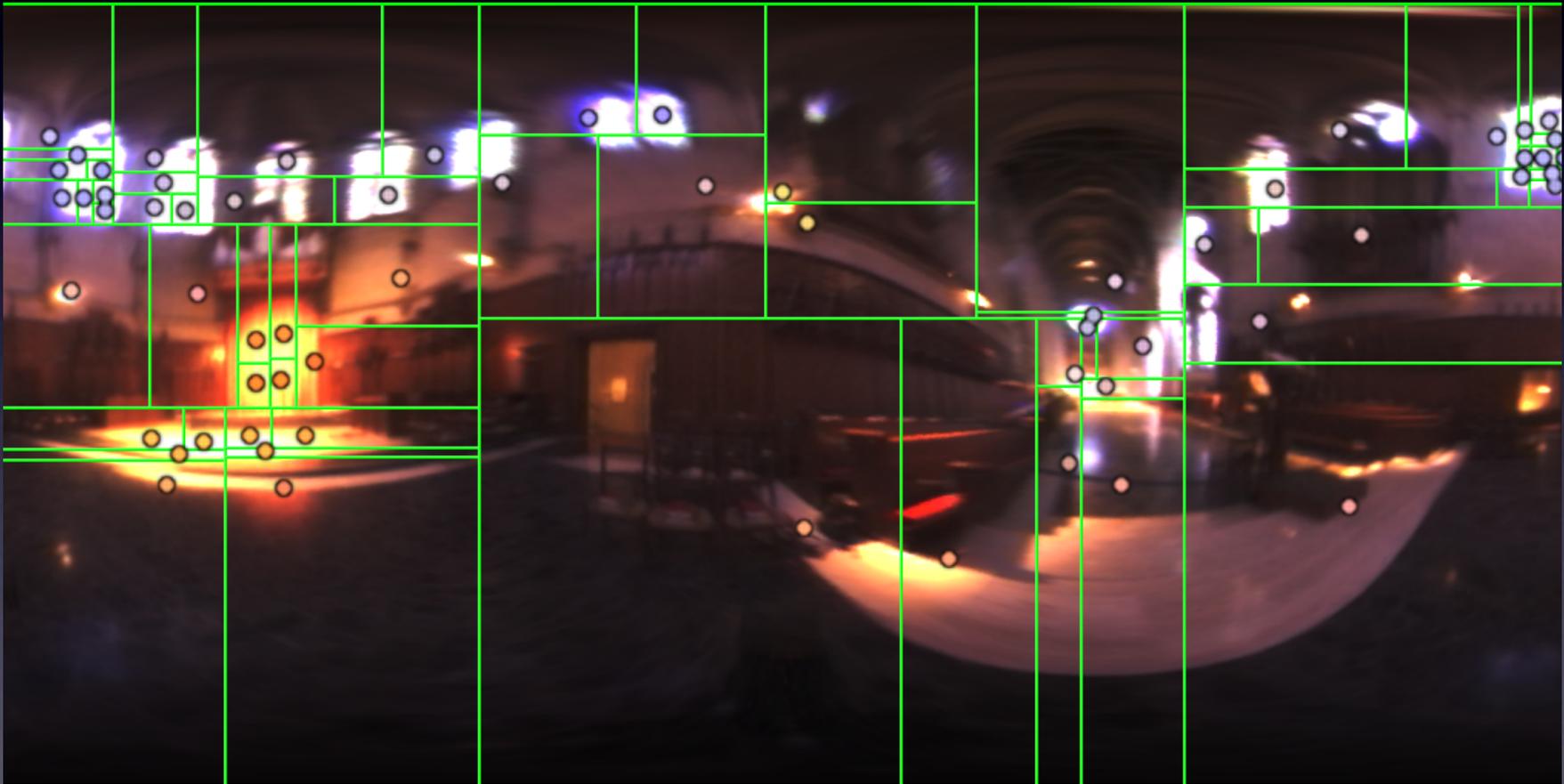


Champs de luminance

- Cartes d'environnement :
- Eclairage spéculaire : reflection mapping.
- Eclairage diffus ?
 - Se ramener au cas VPL.



Envmap \Rightarrow VPLs

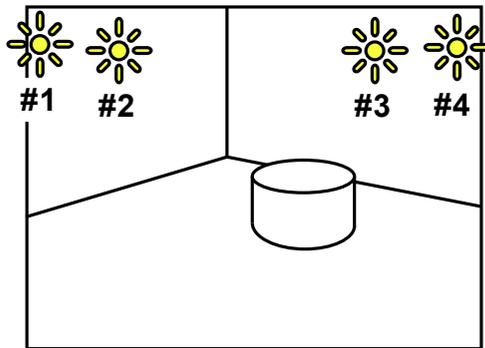


«A median cut algorithm for light probe sampling»

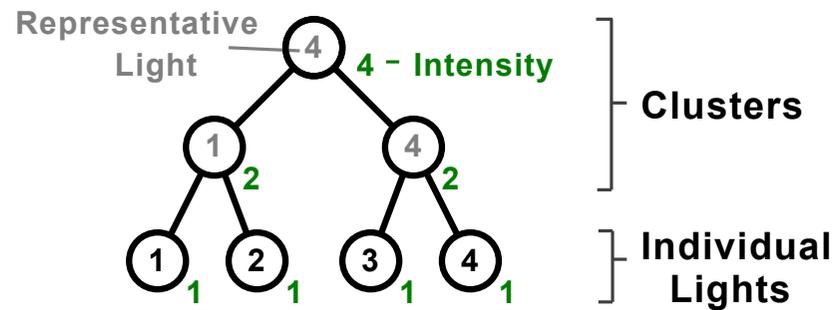
Champs de luminance

- Ensemble de sources ponctuelles :
 - Généralement très volumineux.
 - Réduire !
 - Hiérarchisation / «clusterisation».
 - Coupes ?

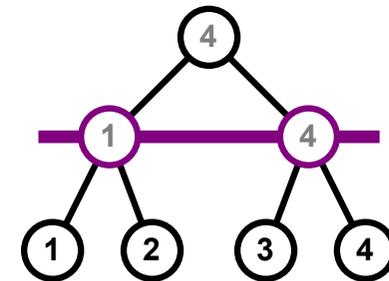
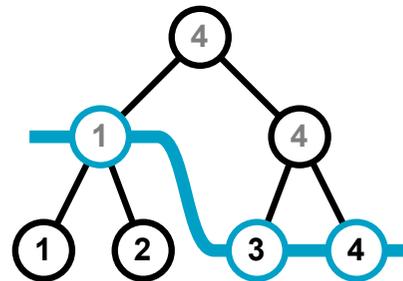
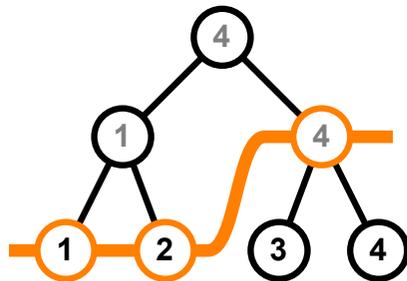
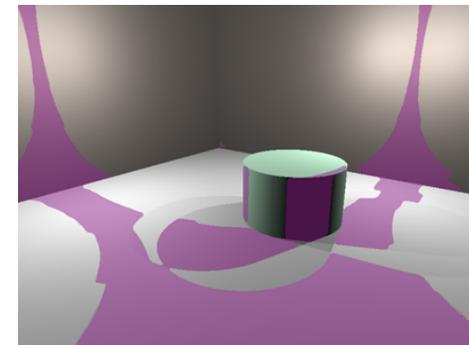
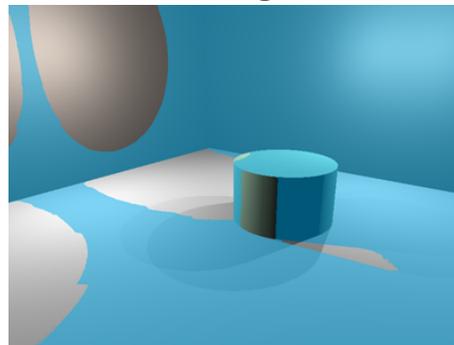
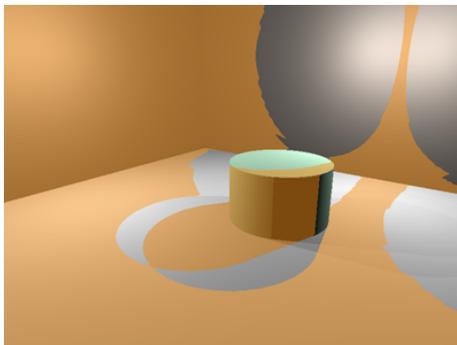
Lightcuts



Light Tree

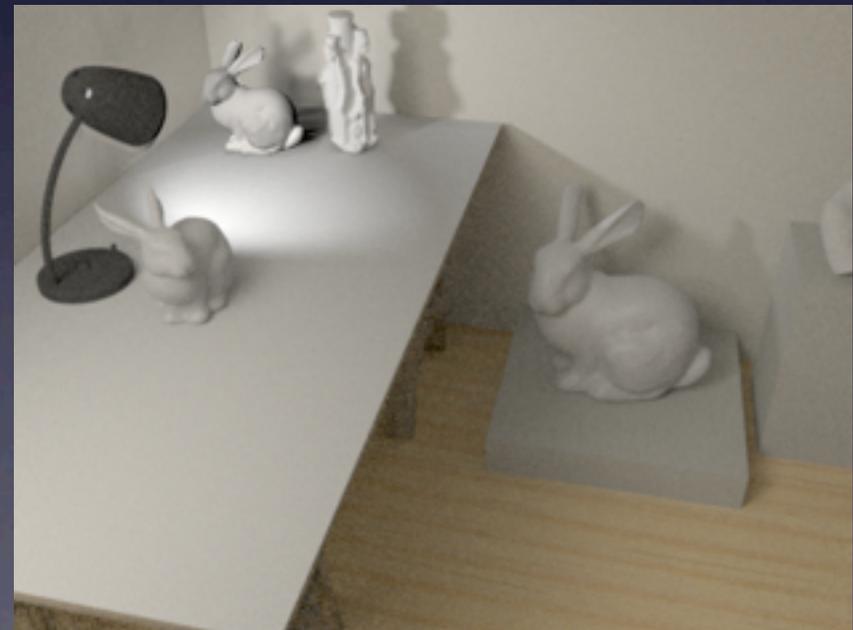


Three Lightcuts



Rendu

- Une fois les données converties, rendu classique.
- Géométrie complexe.
- Source lumineuses nombreuses
 - => Peut être très long...



Approches possibles

- Approche traditionnelle.
- Construire une image à partir d'autres images.
- Pour la réalité augmentée ?

Image-based rendering

- Construire une image à partir d'autres images.
- Idée : pour mélanger deux images, autant utiliser directement des images.
- «Image based rendering».
- Outil de base : géométrie épipolaire.
- Nécessite des images 2.5D calibrées.

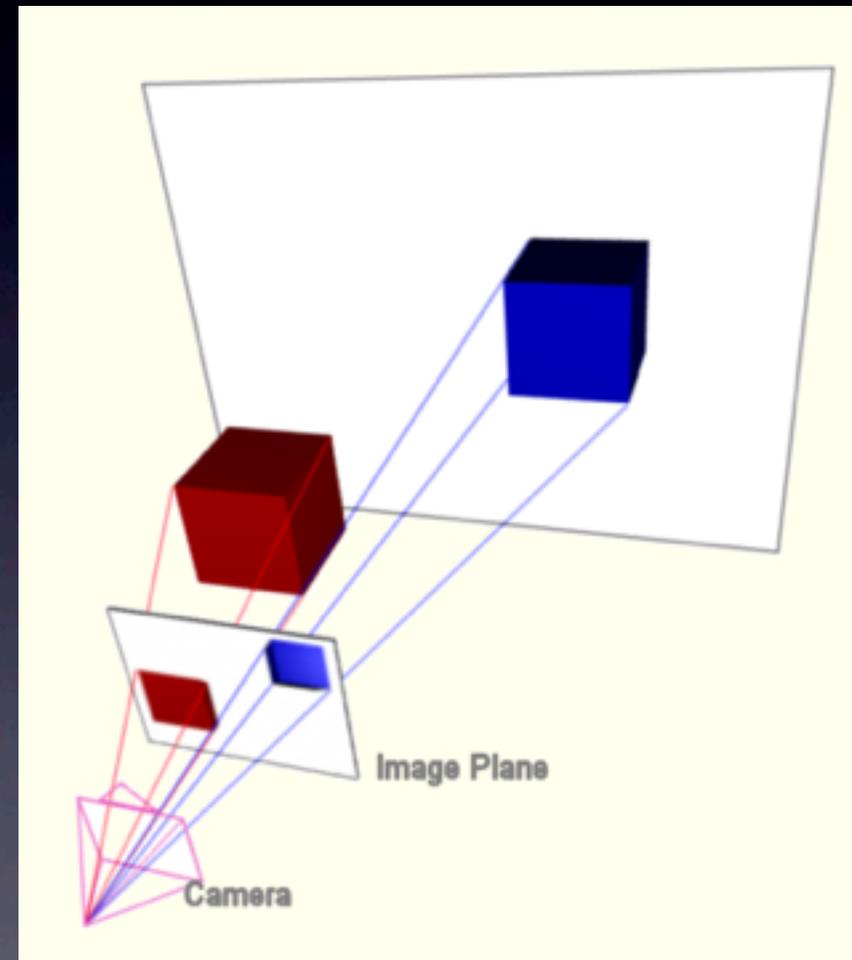


Image-based rendering

- Que faire avec des images 2.5D calibrées ?
 - Simplifier la géométrie.
 - Synthétiser un nouveau point de vue.
 - Synthétiser un nouvel éclairage.

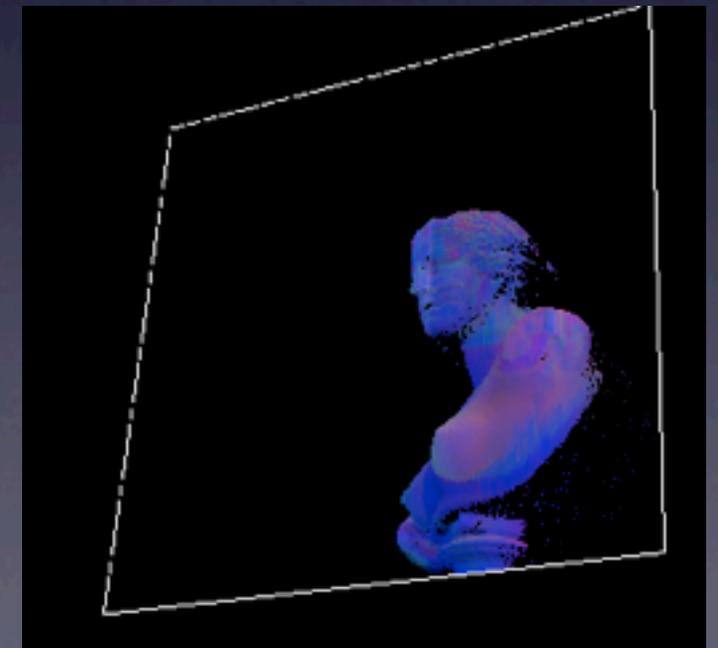
Simplifier la géométrie

- Remplacer le rendu d'un objet par un ensemble d'images.
- Imposteurs («billboard»).
- Ajouts de détails géométriques sur la surface.
- Autres ?



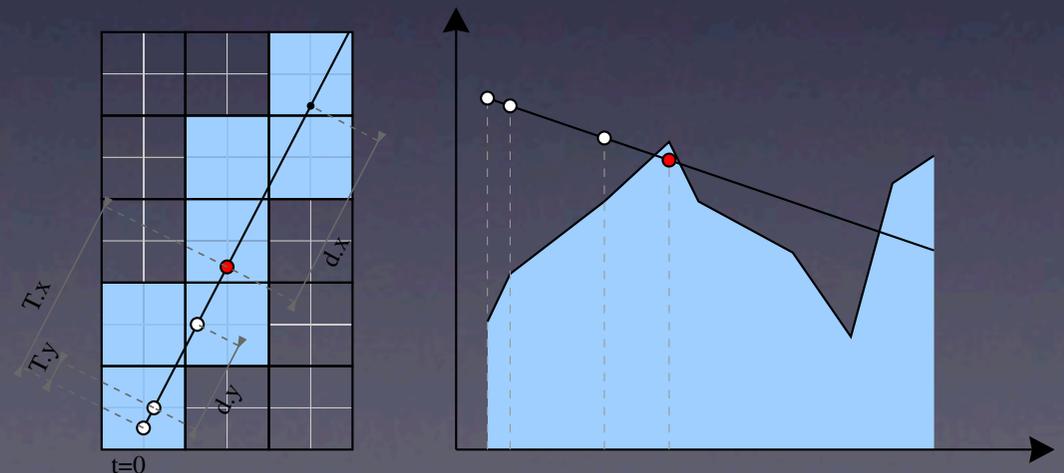
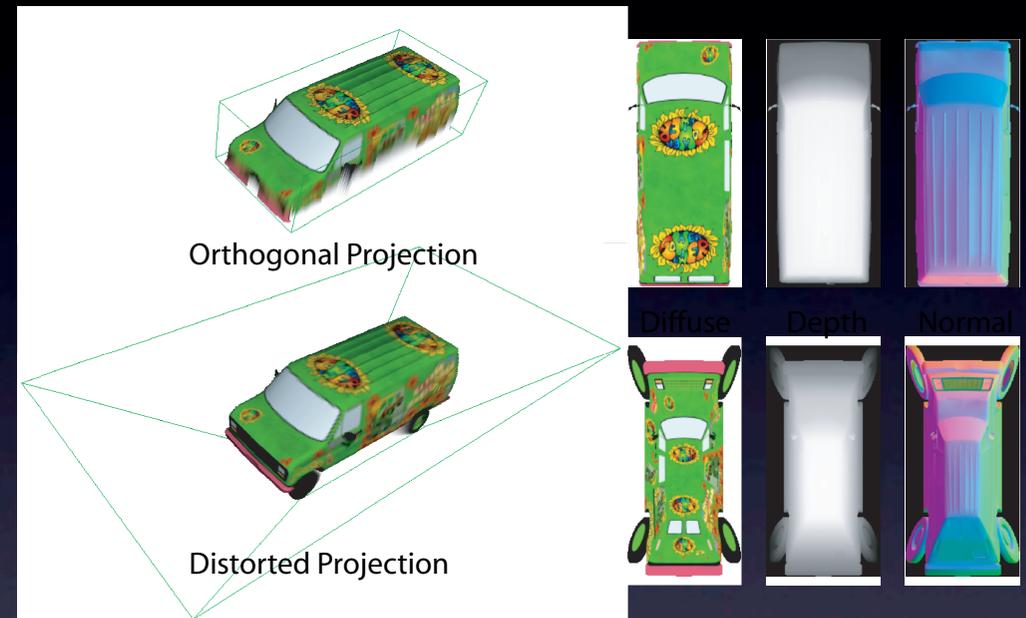
Exemple

- Géométrie support très simple.
- Plan, cube...
- Géométrie stockée dans plusieurs images de plusieurs types



Exemple

- Fonctionnement : implémentable sur GPU.
- Ray-casting local sur textures de hauteurs.



Synthétiser un nouveau PV

- Rendu uniquement à base de re-projections d'images.
- Idée principale : une image calibrée 2.5D est un échantillonnage de la fonction plénoptique.
- Image panoramique cylindrique.
- A partir de ces données : synthèse d'un point de vue quelconque de la scène.

Quicktime VR



Plenoptic modeling

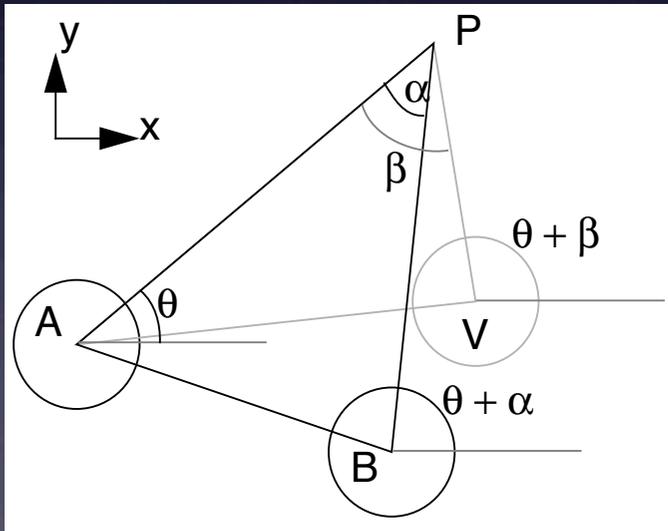


Photo-popup



- Approche purement basée image.
- Idée : extraction d'une topologie basique de la scène.
 - Sols / surfaces verticales / ciel.
 - 2.5D calibrée non nécessaire.
 - Une seule photographie.

Photo-popup

- Principe :
 - Segmentations de régions uniformes.
 - Classement / Labellisation des régions.
 - Extraction d'un modèle 3D basique.

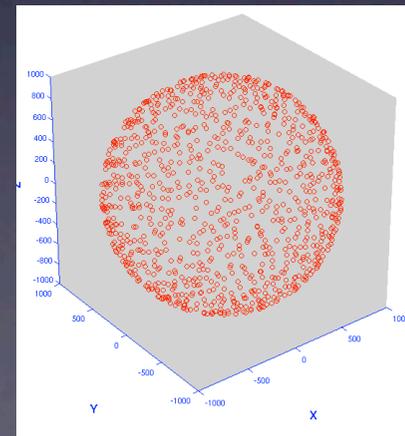
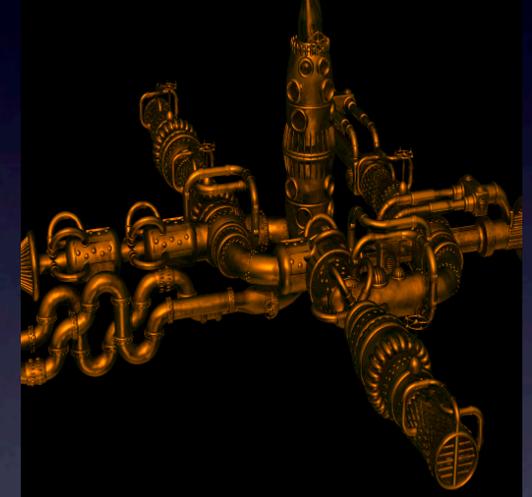


Synthétiser un nouvel éclairage

- Image : échantillonnage de la fonction plénoptique.
 - résultat de l'interaction lumière-matière.
- Idée : exploiter cette information ?
 - Pour déterminer les caractéristiques des objets et des sources.
 - Pour changer l'éclairage / les matières.

Synthétiser un nouvel éclairage

- Idée de base :
 - Les même objets mais...
 - Plusieurs configurations (connues) d'éclairage.
 - Obtenir un nouvel éclairage ?

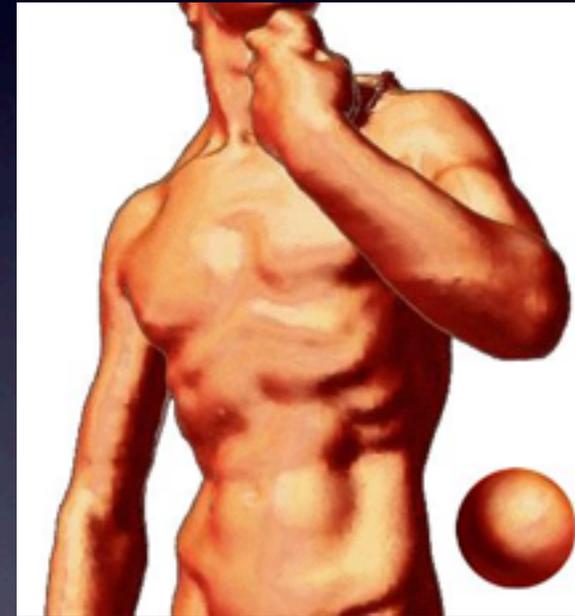


Obtenir un nouvel éclairage ?

- Plusieurs méthodes :
 - Brutal : trouver les images les plus proches de l'éclairage recherché et interpoler.
 - Plus fin : exploiter la redondance des informations en encodant le résultat sur une base d'harmoniques sphériques.

Plus simple

- Déduire l'éclairage d'un objet complexe de l'éclairage d'un objet simple.
- Contrainte : les deux objets doivent avoir la même BRDF.



Approches possibles

- Approche traditionnelle.
- Construire une image à partir d'autres images.
- Pour la réalité augmentée ?

Pour la RA réaliste ?

- Approche traditionnelle : naturel.
 - Mais aussi long qu'un rendu traditionnel...
- Approche basée image ?
 - Quelle méthode ?
 - Comment constituer la base d'images ?

Pour la RA réaliste ?

- Pour les éléments virtuels à insérer :
 - Relief textures ? Imposteurs ?
- Pour l'environnement :
 - Photo Popup ? Plénoptique modeling ?
- Ré-éclairer les éléments virtuels ?
 - Image-based lighting ? Lit-sphere shading ?

Pour la RA réaliste ?

- Récents travaux de Derek Hoiem :
 - Extraction d'un modèle simple de scène.
 - Extraction assistée des sources de lumières.
 - Composition.

Pour la RA réaliste ?

- Récents travaux de Derek Hoiem :

