

Rendu réaliste et temps réel pour la réalité augmentée

Hadrien Croubois

M2 IGI
UCBL – ENS de Lyon

17/06/2014

La réalité augmentée

La réalité augmentée consiste à intégrer des données numériques à des images réelles.



Figure – Exemples d'application de réalité augmentée sur mobile

Description de l'environnement lumineux

Les cartes d'environnement (ou envmap) permettent de décrire l'environnement lumineux d'une scène.



Figure – Exemples de carte d'environnement

Objectif

L'objectif du stage est de mettre en place les outils nécessaires à l'intégration réaliste d'un objet dans une scène, en temps réel, sur une plate-forme mobile.

Plusieurs sous-objectifs :

- Repérage du terminal mobile dans l'espace ;
- Acquisition dynamique de l'environnement de la scène ;
- Rendu réaliste et temps réel à partir des données d'environnement.

Hierarchie de référentiels

Repérage dans l'espace par rapport à une mire,
un problème d'algèbre linéaire simple.

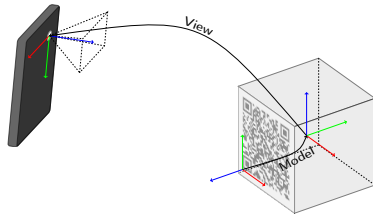


Figure – Les différents référentiels

	QRcode	
	↕	
	Face	
$model^{-1}$ ↗		↘ $model$
	Monde	
$view^{-1}$ ↗		↘ $view$
	Smartphone	
$orientation^{-1}$ ↗		↘ $orientation$
	Camera	
$cvToGl^{-1}$ ↗		↘ $cvToGl$
	Vue OpenGL	
$projection^{-1}$ ↗		↘ $projection$
	Image rendu	

Table – Hiérarchie des matrices de transformations

Reconstruction de l'environnement

L'environnement est décrit à l'aide d'une carte d'environnement cubique (cubemap)

- Localisation du terminal mobile dans la scène ;
- Reprojection des images issue des webcams dans le repère du monde ;
- Remplissage de la partie visible de la cubemap.

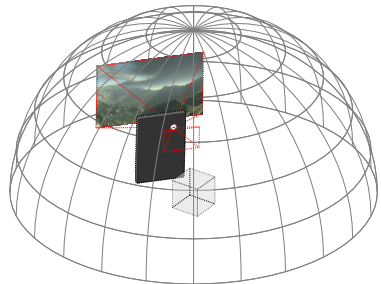


Figure – Intégration de l'envmap visible

Méthode de rendu

Inspiré de :

*Plausible Blinn-Phong Reflection of Standard Cube MIP-Maps
(Mcguire, Evangelakos, Wilcox, Donow, Mara)*

Modification de la composante diffuse par la prise en compte pondère de la contribution des différentes faces.

Intégration de l'envmap

L'évaluation la lumière incidente est faite en intégrant l'envmap visible.

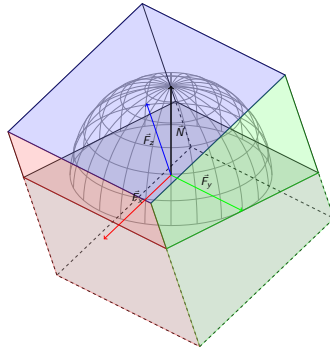


Figure – Intégration de l'envmap visible

Premier pré-calcul, l'auto-occultation

Un facteur d'auto-occultation est pré-calculé et stocké dans une texture.

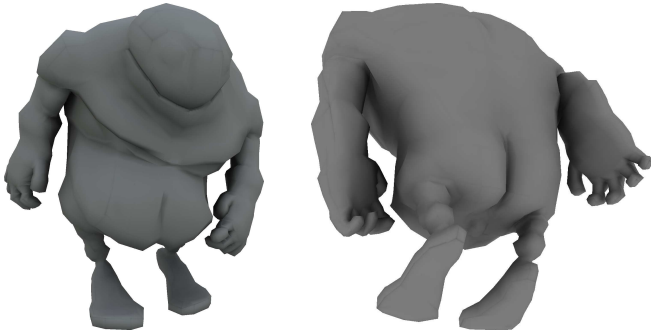


Figure – Facteur d'auto-occultation

Impact de l'auto-occultation

Un facteur d'auto-occultation est pré-calculé et stocké dans une texture.

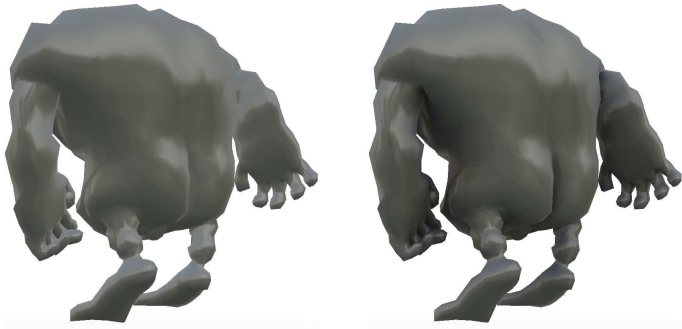


Figure – Rendu sans (à gauche) et avec (à droite) utilisation du facteur d'auto-occlusion

Ombres

Afin de permettre une évaluation dynamique des ombres, on s'intéresse à l'ombre portée d'une sphère.

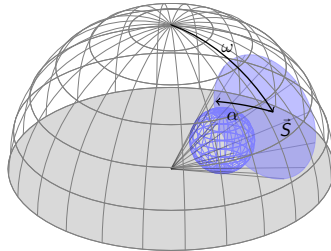


Figure – Occultation de la lumière incidente par une sphère

Second pré-calcul, décomposition en sphères

Afin d'appliquer la méthode de rendu d'ombres, il est nécessaire de décomposer l'objet en une union de sphères.

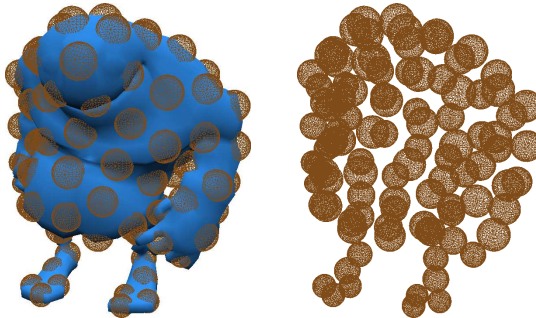


Figure – Décomposition en sphère

Impact de la décomposition en sphères

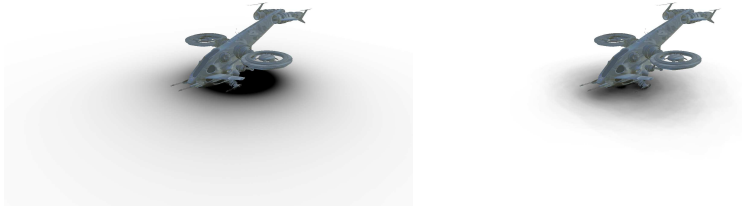


Figure – Rendu des ombres portées sans (à gauche) et avec (à droite) la décomposition en sphères

Résumé

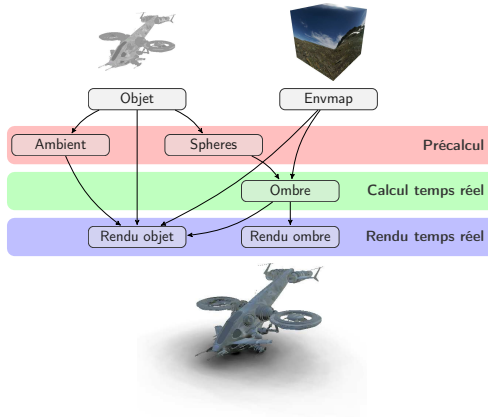


Figure – Décomposition en sphère

Résultats du rendu



Figure – Rendu du modèle “bigguy” pour différents niveau de spécularité

Résultats du rendu



Figure – Rendu du modèle “bigguy” pour différents niveau de spécularité

Résultats du rendu

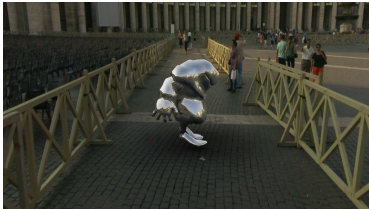


Figure – Rendu du modèle “biggy” pour différents niveau de spécularité

Perspectives d'évolution

- Envmap HDR ;
- BRDF à micro-facettes ;
- Modèles animés.

- Merci de votre attention
- Avez-vous des questions ?