

# 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 plateforme 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.

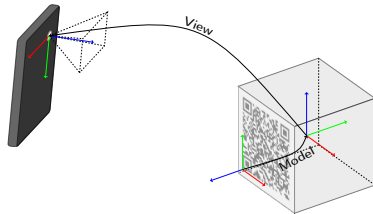


Figure – Les différents référentiels

	QRcode	
	↕	
$model^{-1}$ ↗	Face	↘ $model$
	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.

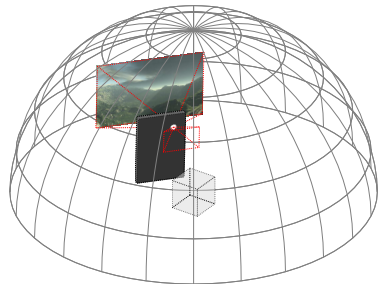


Figure – Intégration de l'envmap visible

# 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.

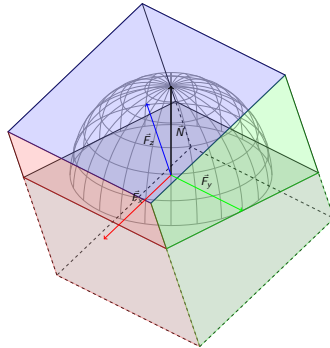


Figure – Intégration de l'envmap visible



## Premier pré-calcul, l'auto-occultation

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

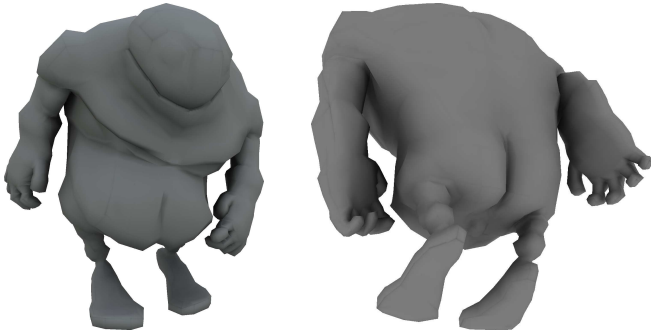
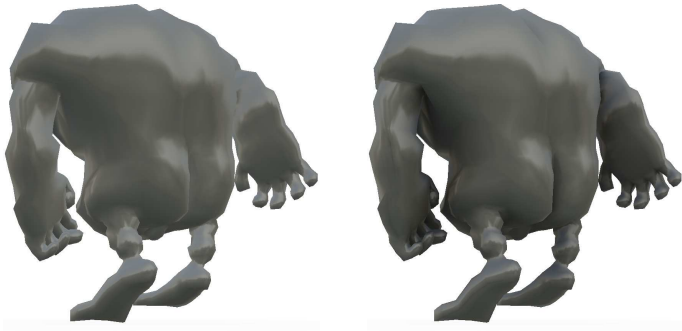


Figure – Facteur d'auto-occultation

## Impact de l'auto-occlusion

Un facteur d'auto-occlusion 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.

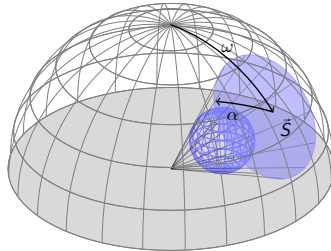


Figure – Occultation de la lumière incidente par une sphère

## 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.

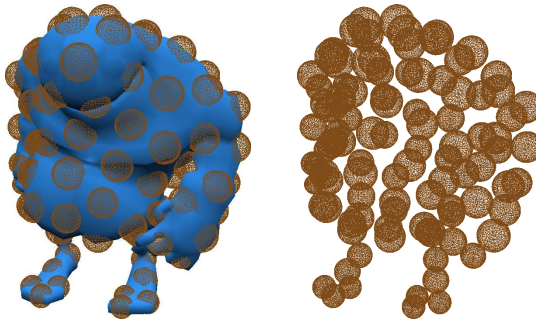


Figure – Décomposition en sphère

# Impact de la décomposition en sphères

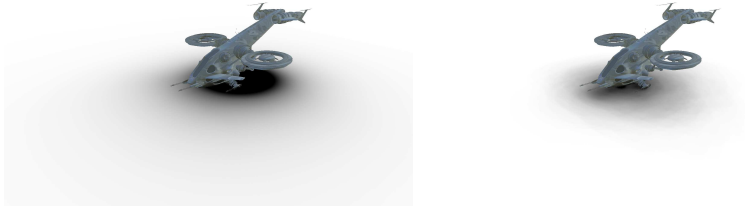


Figure – Rendu des ombres portées sans (à gauche) et avec (à droite) la décomposition en sphères

# Résumé

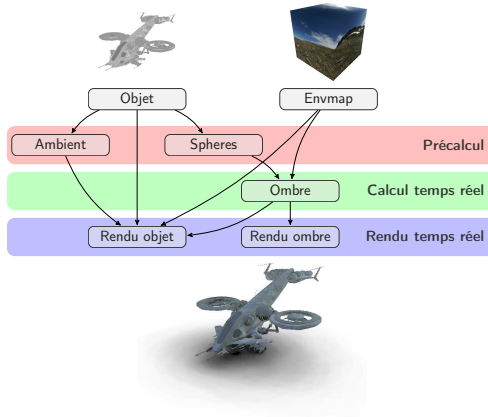


Figure – Décomposition en sphère

## 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

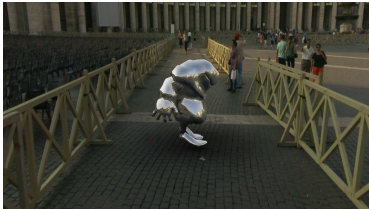


Figure – Rendu du modèle “bigguy” pour différents niveau de spécularité

# Perspectives d'évolution

- Envmap HDR ;
- BRDF Microfacettes ;
- Modèles animés.

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