







Visualization of multispectral images in a virtual room

Par Karim MOULAY – Université de Bourgogne – France
Superviseur principal Prof. Jon Yngve HARDEBERG
Superviseur Sony GEORGE
06 Septembre 2016

Objectif

- 🌐 Numériser une pièce
- 🌐 Naviguer dans une maquette virtuelle
- 🌐 Ajouter des images multi spectrales
- 🌐 Différentes perceptions des images RVG
- 🌐 Embellissement des couleurs et détails

Cas d'utilisation du projet

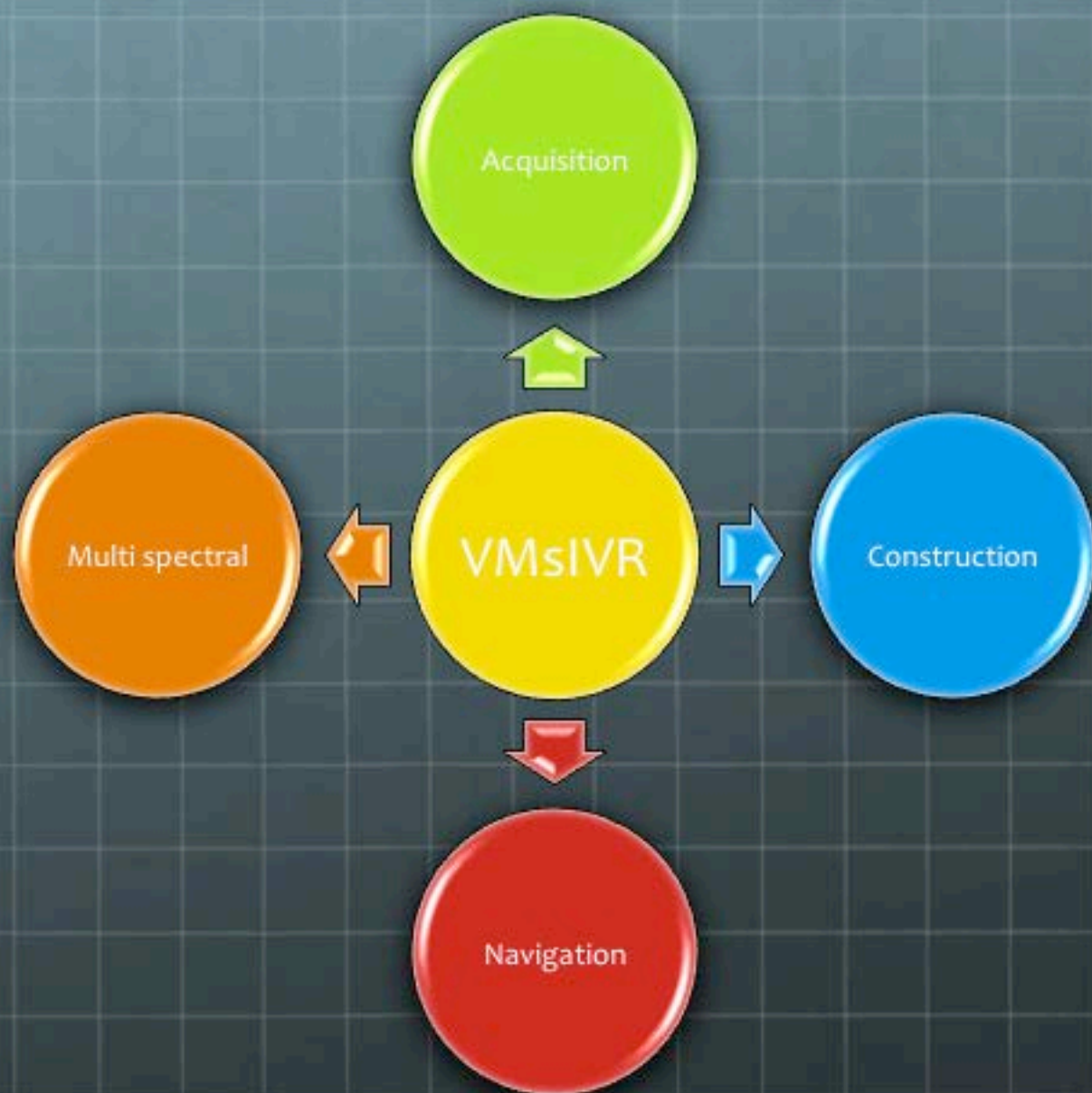
-  Visite virtuelle de museum
-  Aperçu des rénovations d'hotels ou de palaces
-  Restauration virtuelle d'anciennes constructions
-  Simulation d'un espace dans un rendu de haute qualité

État de l'art

- 🌐 Microsoft - HoloLens
- 🌐 Google - project Tango
- 🌐 Sony - 3D holographic football (pour 2022)
- 🌐 Carnegie-Mellon university (Pittsburgh, Pennsylvania, United States) – Virtualizing Engine

Outils

- 🌐 **Tablette Project Tango**
- 🌐 **Caméra multi spectral**
- 🌐 **Moteur graphique de jeu**



Acquisition

Capture 3D et Réalité augmentée

Acquisition

- 🌐 Pourquoi utiliser la tablette Project Tango?
- 🌐 Odométrie + “Shape from motion”
- 🌐 Réalité augmentée
- 🌐 Constructor (by Google)
 - 🌐 Export au format .ply ou .obj
- 🌐 Qualité de la numérisation

Acquisition

(Réalité augmentée)

- 🌐 S'adapter à l'environnement du monde réel

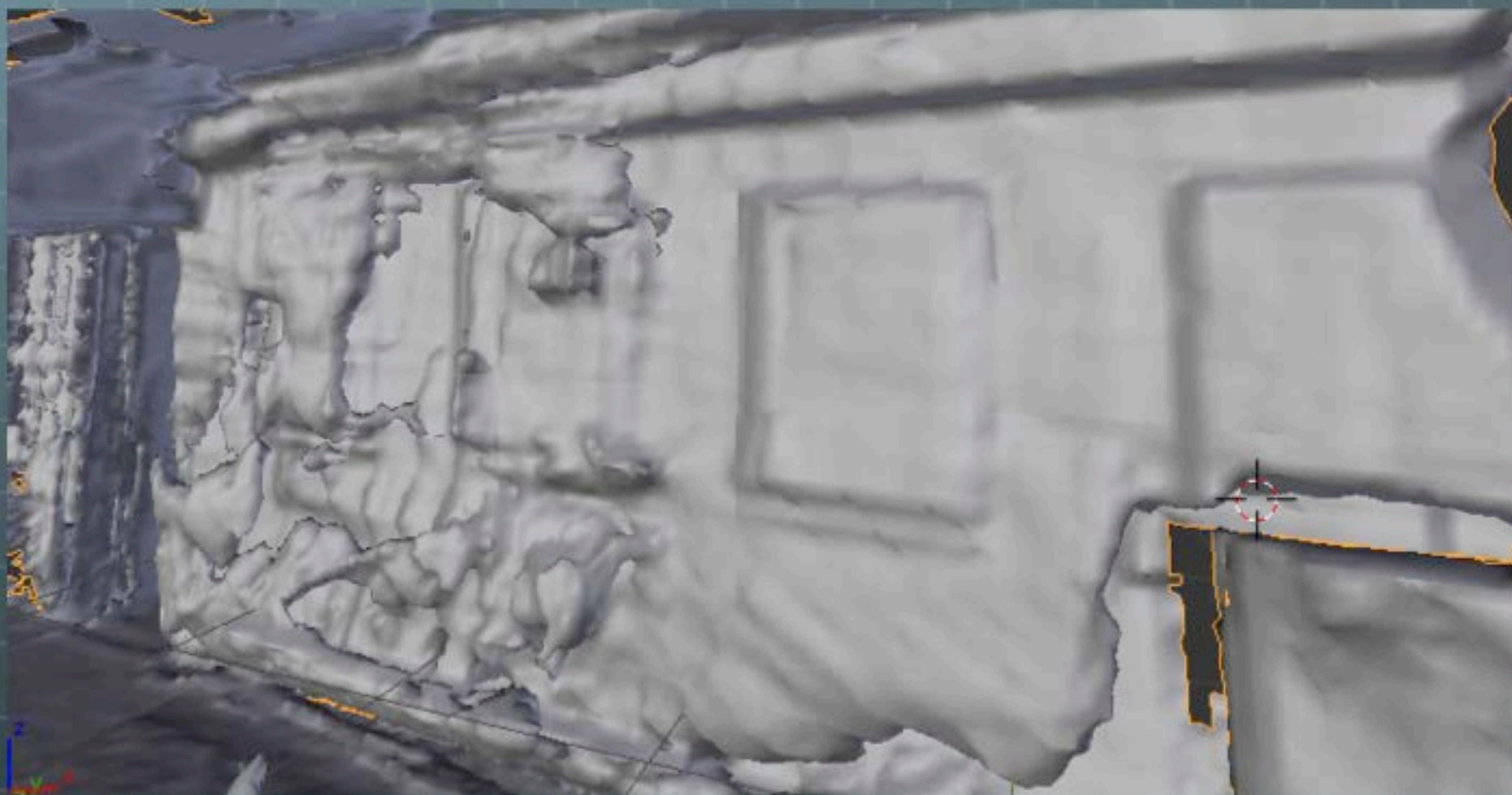


Construction

Construction et optimisation du maillage

Construction

Qualité du maillage



Construction

(Poids du maillage)

Original (avant optimisation): ~20MB

Après optimisation: moins de 500KB
(2 facettes)

Ceci a des conséquences sur le produit final

Construction

(Optimiser le maillage I)

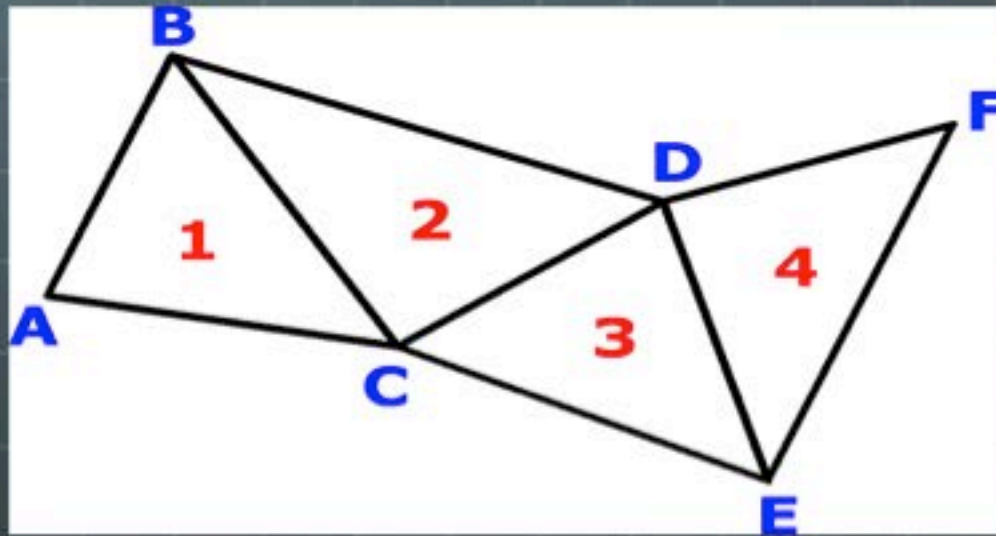
- 🌐 Parcours de Graham
- 🌐 Volume englobant



Construction

(Optimiser le maillage II)

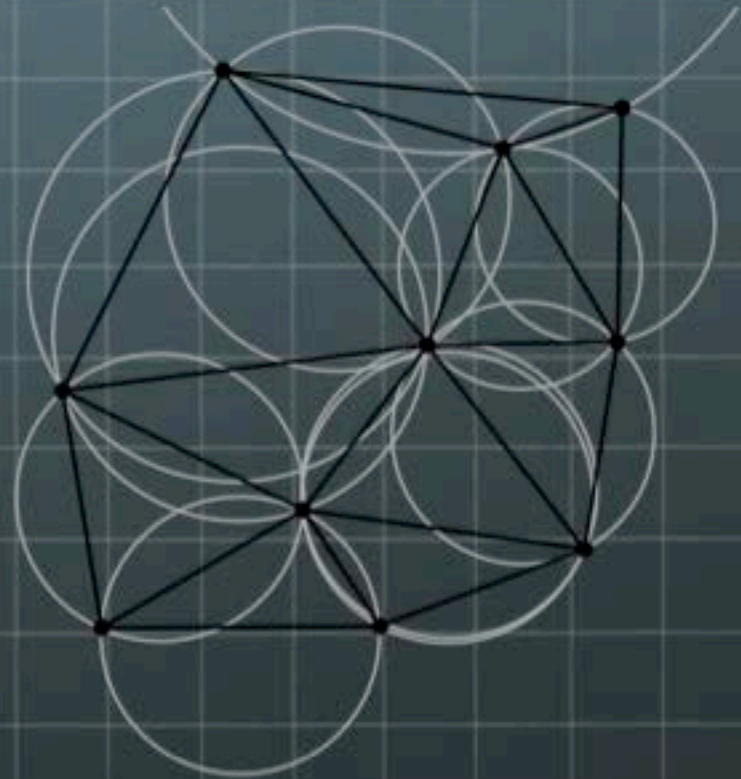
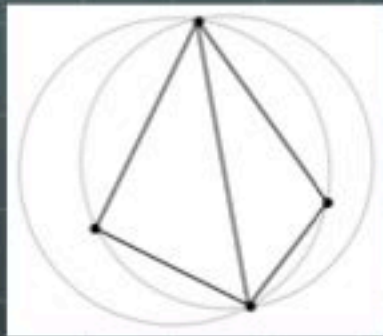
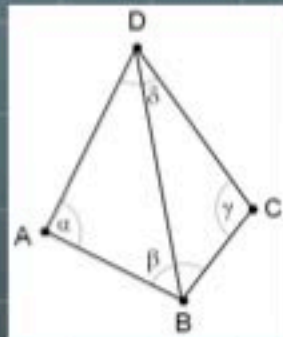
- 🌐 Découpage des polygones en facettes
- 🌐 Principe du triangle strip



Construction

(Optimiser le maillage III)

🌐 Triangulation de Delaunay



Construction

(Résultat I)

🌐 Le maillage est plus lisse



Construction

(Résultat II)

- 🌐 Poids du fichier réduit
- 🌐 Rendu plus agréable
- 🌐 Meilleure qualité
- 🌐 Perte de détails

Navigation

Choix du moteur de rendu
Résolution des défauts

Navigation

(Moteur de jeu)

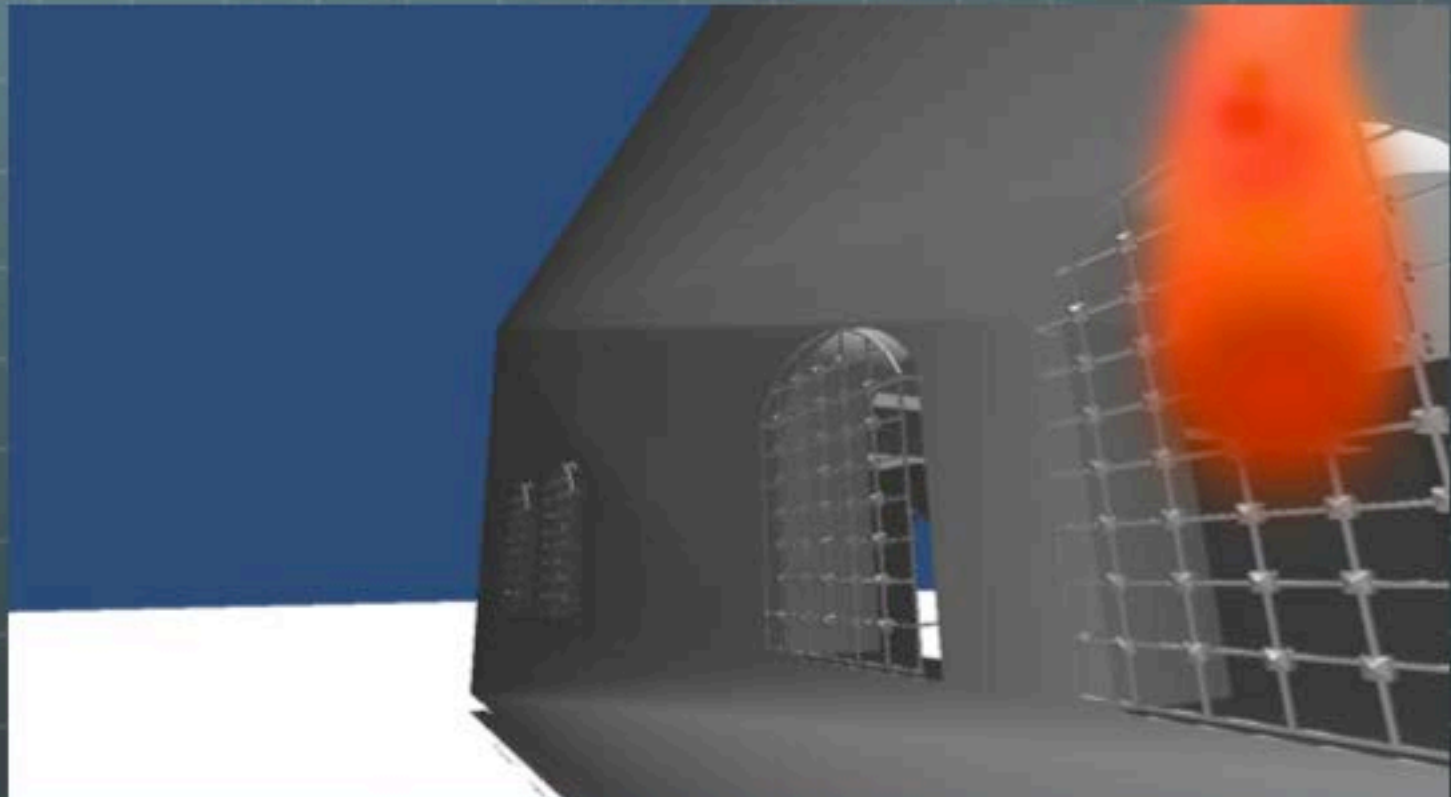


UNREAL
ENGINE

Navigation

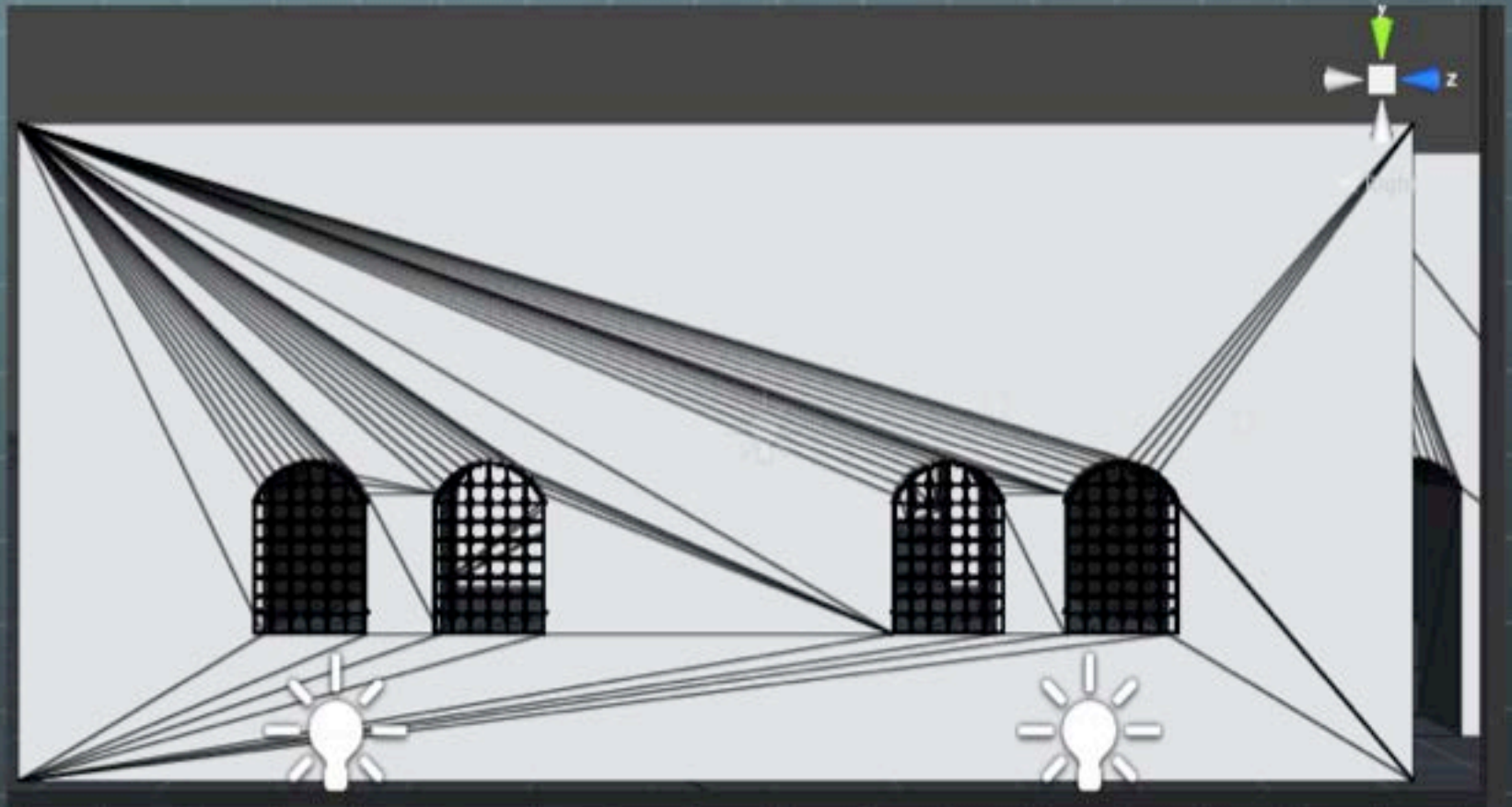
(Défaut de rendu I)

🌐 Facettes trop longues



Navigation

(Défaut de rendu II)



Navigation

(Division)

- 🌐 Diviser pour mieux régner
- 🌐 Contrôler et réguler après division par algorithme de Delaunay



Multi spectral

Acquisition - ajout d'image - navigation

Multi spectral

(Acquisition d'images)

- 🌐 Qu'est ce que le rouge? Le vert? Le bleu? Le blanc? ...
- 🌐 Utiliser une palette qui servira de référence



Rouge vif

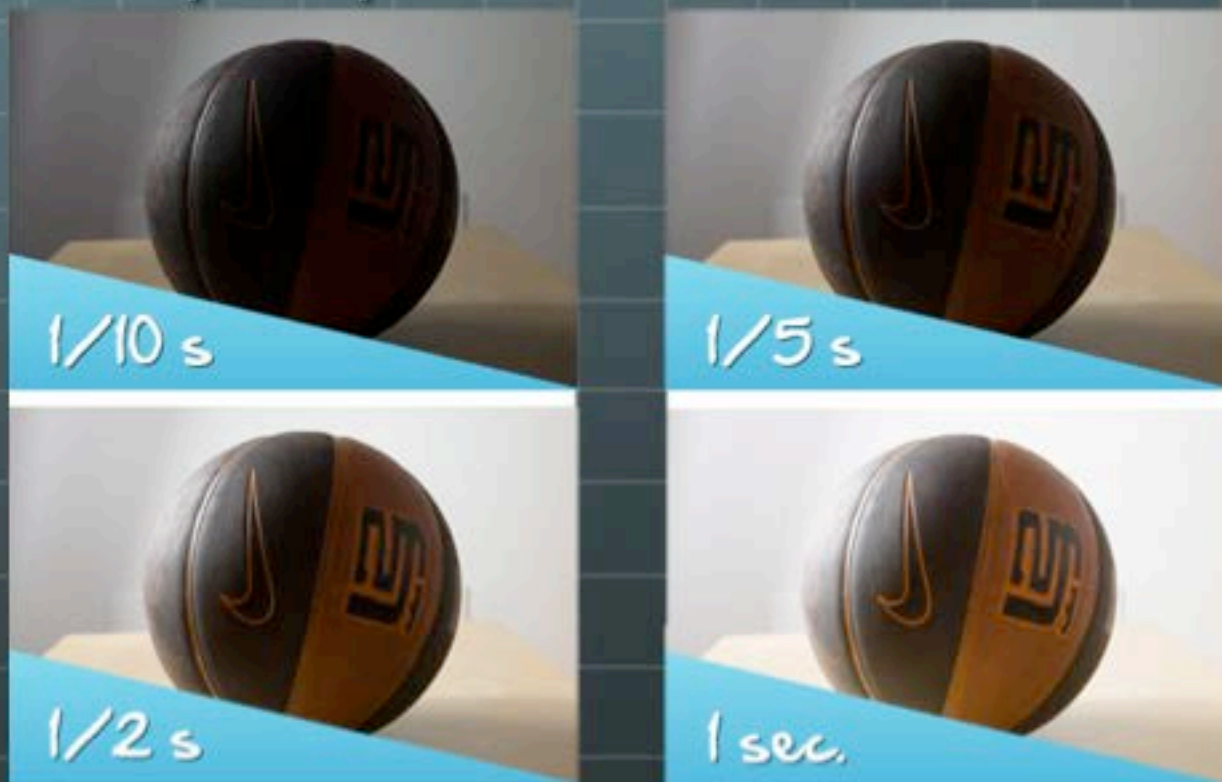


Rouge mate

Multi spectral

(Temps d'exposition/Eclairage I)

- Un temps d'exposition spécifique par longueur d'onde. Spécifique selon la scène.



Multi spectral

(Temps d'exposition/Eclairage III)

- 🌐 **HDR** (*high dynamic range imaging*):
Imagerie à grande gamme dynamique



Multi spectral

(Visualisation)



Les résultats

Ce qu'a permis le projet

Quantification

- Nécessite plus de tests
- Pour le moment, les résultats obtenus uniquement depuis la tablette Tango
- Possible future directions
 - Autres équipements (Kinect exemple)
 - Autres algorithmes

Futur direction

- Remplacer les objets par le maillage à partir d'une bibliothèque.
- Avoir une meilleure qualité et des fichiers moins volumineux.
- Pouvoir scanner les objets transparents, brillants ou sombres
- Écrire un moteur de jeu spécifique pour avoir un rendu contrôlé
- Pouvoir générer des images multi spectrales en temps réel
- Scanner des objets en multi spectrales (sculpture, ...)

Question?



- 🌐 karim@moulay.me
- 🌐 Master I2A – Université de Bourgogne
- 🌐 Sources des images wikipedia.org