

# Ray Tracing Vulkan

John Leuba

Travail de bachelor 2021

Informatique - Développement logiciel et multimédia

Professeur: Benoit Le Callennec Expert: Jérôme

Guinot

## Description

Le ray tracing est une technique de rendu de scène 3D au même titre que la rasterisation, qui est utilisée dans la plupart des jeux et applications 3D. Là où la rasterisation projette les triangles sur le plan de vue et utilise différentes astuces pour obtenir un affichage convaincant, le ray tracing se base sur une simulation de la physique de la lumière, permettant un rendu réaliste.

La sortie des cartes graphiques supportant l'accélération matérielle du lancer de rayons ainsi que celle des extensions de ray tracing dans les API graphiques modernes permettent enfin l'utilisation du ray tracing dans des applications 3D en temps réel.

Le but de ce projet est de prendre en main et tester ces nouvelles technologies afin d'obtenir un aperçu des possibilités réelles qu'elles offrent.

## Déroulement

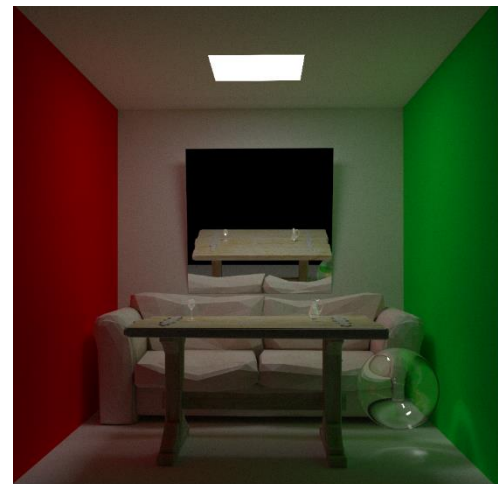
La première étape consiste en la compréhension et la prise en main des extensions Vulkan de ray tracing par leur implémentation dans un projet de test.

La deuxième étape consiste à développer un path tracer, une variante avancée de ray tracing permettant des rendus photoréalistes. Ce path tracer est codé sur shader et tourne sur un moteur 3D Vulkan supportant les extensions de ray tracing.

La troisième étape consiste en la création d'une démonstration mettant en avant les capacités du path tracer. Elle est réalisée sur GeeXLab, un outil de prototypage 3D maintenu par le mandant.

## Résultats

Les performances et les rendus obtenus dans la démonstration montrent que le ray tracing, du moins sa variante path tracer, ne peut être utilisé seul pour des rendus en temps réel. L'emploi d'outils tel que les débruiteurs, dont les meilleurs sont propriétaires et complexes, permettent de mitiger ce résultat. L'approche hybride, où seuls certains effets visuels utilisent le ray tracing semble la plus intéressante dans l'état actuel.



Résultat du path tracer

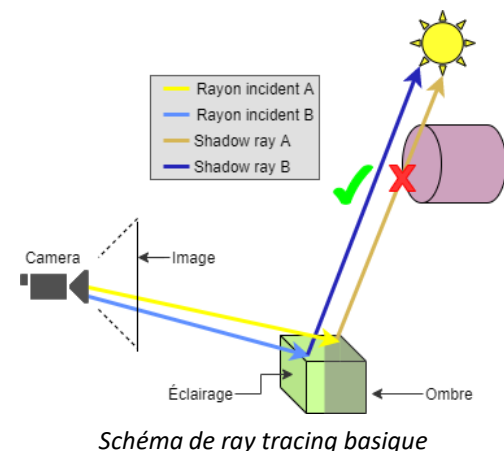


Schéma de ray tracing basique

## Perspectives

L'amélioration la plus importante serait d'obtenir un véritable débruiteur temps réel, tel que celui d'Optix de Nvidia. Cela permettrait de tester la technologie dans des scénarios plus proches de la réalité du terrain.

Les rendus du path tracer sont encore basiques et seraient grandement améliorables, par exemple de par le support de textures multiples pour le calcul des normales ainsi que pour les propriétés de surface tel que la specularité ou l'émittance.