

Design d'éclairage pour le rendu 3D haute qualité

Pierre Bénard, Pascal Barla - Inria Bordeaux Sud-Ouest

pierre.g.benard@inria.fr, pascal.barla@inria.fr

Contexte

Le design de l'éclairage est une pratique qui s'est développée au siècle dernier conjointement à la démocratisation de la photographie, du théâtre moderne, du cinéma et de la publicité. Ses objectifs sont multiples, allant de la communication de la forme et des matériaux, à la création d'un espace ou l'établissement d'une ambiance ou d'une tension servant le déroulement d'une histoire. Les spécialistes du domaine utilisent un équipement dédié (sources de lumières, réflecteurs, gélamines, pochoirs, gobos, etc.) combiné à un savoir-faire et un ensemble de techniques qui, bien que les guidant dans leur but, nécessitent toutefois de nombreux essais et erreurs [1].

L'avènement de la synthèse d'images n'a pas fondamentalement modifié ces pratiques ; les artistes continuent de tâtonner dans le placement et l'orientation des sources lumineuses, l'ordinateur facilitant toutefois le processus en fournissant un retour visuel interactif [2]. Dans le domaine académique, quelques méthodes ont exploré les possibilités offertes par l'informatique graphique : certaines approches proposent un contrôle non-physique en courbant les rayons lumineux [3], d'autres manipulent l'environnement lumineux d'une manière plausible en s'appuyant soit sur des annotations utilisateur [4], soit sur des pratiques photographiques [5].



Le choix d'une source lumineuse étroite (à gauche) ou étendue (à droite) impacte significativement la communication du matériau et de la forme.

Objectifs

Durant ce stage, nous nous concentrerons sur le design de l'éclairage pour la communication des matériaux et, dans une moindre mesure, pour la compréhension de la forme. En pratique, en partant d'objets 3D aux matériaux prédéterminés, nous chercherons à caractériser où placer diverses sources de lumière afin de manipuler l'apparence de ces objets dans le rendu final. L'idée clef de ce projet est de s'attaquer à ce problème en deux étapes : d'abord identifier les zones de l'environnement lumineux qui sont potentiellement les plus **importantes** pour éclairer les objets concernés ; puis utiliser cette information afin de **guider** un ensemble de méthodes de design d'éclairage, qu'elles soient statiques ou dynamiques (lumières en mouvement).

Afin d'atteindre ces objectifs, nous nous placerons dans le cadre du moteur de rendu open-source PBRT (*Physically-Based Rendering Toolkit*) [6]. Nous y développerons de nouvelles routines de rendu adaptées à l'identification des régions importantes dans l'environnement lumineux. Puis nous tirerons parti des fonctionnalités de rendu existantes pour produire des images de scènes 3D complexes utilisant des environnements lumineux issus de nos expérimentations.

Références

[1] "Light Science and Magic: An Introduction to Photographic Lighting", by Fil Hunter, Paul Fuqua and Steven Biver. 2011 (4th edition).

[2] HDR Light Studio, <https://www.lightmap.co.uk/>

[3] "BendyLights: Artistic Control of Direct Illumination by Curving Light Rays", by William Kerr, Fabio Pellacini and Jonathan Denning.

[4] "EnvyLight: An Interface for Editing Natural Illumination", by F. Pellacini. *ACM Transactions on Graphics (Proceedings of SIGGRAPH 2010)*.

[5] "Optimizing Environment Maps for Material Depiction", by Adrien Bousseau, Emmanuelle Chapoulie, Ravi Ramamoorthi and Maneesh Agrawala. *Computer Graphics Forum (Proceedings of the Eurographics Symposium on Rendering 2011)*.

[6] "Physically-based rendering, from theory to implementation" by Matt Pharr, Wenzel Jakob, and Greg Humphreys