

Sujet de stage Master 2

Décomposition de matériaux mesurés à des fins de contrôle artistique.

Pascal Barla - Inria Bordeaux Sud-Ouest

Romain Pacanowski – Institut d’Optique Aquitaine

Contact: pascal.barla@inria.fr

Contexte

L’apparence d’un objet dépend crucialement du matériau qui le compose. Dans le but de synthétiser des images réalistes, il importe d’assigner aux objets qui composent une scène 3D des matériaux physiquement réalistes. Mais il faut également fournir aux artistes qui créent ces environnements virtuels des outils d’édition suffisamment expressifs afin qu’ils puissent obtenir l’apparence désirée.

Il existe globalement deux approches pour modéliser l’apparence des matériaux en informatique graphique: les modèles analytiques et les modèles basés mesures. Dans le premier cas, des équations provenant de l’optique permettent de reproduire un type de matériau tout en fournissant un petit nombre de paramètres manipulables par un artiste (e.g., [1]). Dans le second cas, les matériaux d’un objet réel sont directement mesurés [2] comme montré en Figure 1, ce qui produit un ensemble dense de points de mesures (en 4D dans le cas général). L’avantage des modèles basés mesures sur les modèles analytiques est de pouvoir répliquer un matériau réel sans avoir à faire d’hypothèse à priori sur sa composition microscopique. L’inconvénient majeur est qu’un matériau ainsi mesuré n’est pas directement éditable par un artiste. Des méthodes de navigation dans des bases de données de matériaux existent [3], mais elles ne permettent pas un contrôle fin des différents effets visuels produits par un matériau.

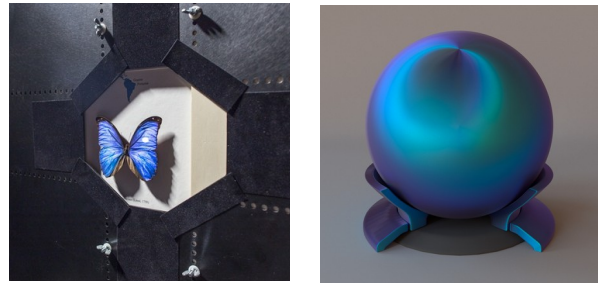


Figure 1: Measurement of the “material” of the Morpho butterfly wings, and its rendering on a synthetic object [2].

Objectifs du stage

Le but principal du stage est de développer des méthodes de décomposition des mesures 4D d’un matériau afin d’en obtenir une représentation fidèle comme une combinaison de fonctions de plus faibles dimensions (2D ou même 1D). Il est important que ces fonctions puissent être facilement manipulées par un artiste et produisent des résultats visuellement significatifs. Par exemple, il est important de pouvoir contrôler indépendamment les effets diffus (couleur, variations angulaires) et les effets brillants (netteté des reflets, coloration, élongation, etc).

Dans cette perspective, l’étudiant pourra s’appuyer sur les travaux précédents effectués dans l’équipe sur les paramétrisations de matériaux [4]. Une fois la décomposition réalisée, un prototype de démonstration sera mis en oeuvre afin de valider l’approche de manipulation artistique. Si le temps le permet, nous considèrerons également l’analyse de mesures éparées de matériaux communément obtenues dans le domaine de la conservation du patrimoine.

Compétences requises: C++ et OpenGL pour le développement du prototype de décomposition, Matlab ou python pour l’analyse des mesures de matériaux, synthèse d’images avancée et/ou connaissances en optique des matériaux.

Références

[1] “Microfacet models for refraction through rough surfaces”, Bruce Walter, Stephen R. Marschner, Hongsong Li, et Kenneth E. Torrance. Eurographics Symposium on Rendering, 2007.

[2] “An Adaptive Parameterization for Efficient Material Acquisition and Rendering”, Jonathan Dupuy et Wenzel Jakob, ACM Transactions on Graphics (Proceedings of SIGGRAPH Asia 2018).

[3] “An Intuitive Control Space for Material Appearance.”, A. Serrano, D. Gutierrez, K. Myszkowski, H.P. Seidel, B. Masia, ACM Transactions on Graphics, (Proceedings of SIGGRAPH Asia 2016)

[4] “In Praise of an Alternative BRDF Parametrization.”, Pascal Barla, Laurent Belcour, Romain Pacanowski, Workshop on Material Appearance Modeling 2015.