
Sujet de thèse

Laboratoire : Institut Fresnel

Directeur de thèse : Julien Lumeau

Email et adresse : julien.lumeau@fresnel.fr

Institut Fresnel, Domaine Universitaire de Saint Jérôme, 13013 Marseille

Tel : 06 72 28 90 61

Co-encadrant : Fabien Lemarchand

Sujet : Traitements multicouches caméléons et à gradients à colorimétrie contrôlée

Description du sujet : Les traitements optiques multicouches fournissent une méthode efficace pour la production de surfaces à couleur maîtrisée. Une large gamme de couleurs avec différents paramètres (contraste, teinte, luminosité ...) peut être obtenue en combinant des couches métalliques et diélectriques. Ces structures peuvent alors trouver un large éventail d'applications, comprenant l'architecture et l'automobile (fenêtres colorées), les éléments de sécurité (billets de banque) ou l'art.

Cependant, un contrôle très précis des propriétés optiques et mécaniques de chacune des couches est nécessaire pour obtenir les effets prévus. Bien que ces propriétés soient relativement bien connues pour les matériaux diélectriques transparents, elles sont plus difficiles à déterminer pour les matériaux métalliques car elles dépendent de divers paramètres, y compris leur épaisseur ou l'oxydation de la surface. L'un des premiers objectifs de cette thèse sera le développement de méthodes et de modèles pour la détermination précise des propriétés des couches métalliques et des structures diélectriques métalliques [1].

Un deuxième objectif consistera alors à créer des effets de type Colorshift en utilisant des revêtements optiques. Différentes méthodes seront étudiées. Ils comprennent la génération de revêtements à gradient avec changement angulaire et spatial contrôlé de la couleur. Des modèles seront développés pour rendre compte de ces effets et des démonstrations expérimentales seront réalisées. D'autres types de revêtements seront également étudiés : les revêtements caméléons. Ces structures seront obtenues en insérant dans les structures multicouches, des couches photochromiques ou électro-chromiques [2] qui permettront de changer activement les couleurs. La mise en œuvre de ces structures notamment pour des applications d'invisibilité sera analysée.

Références bibliographiques :

[1] L. Gao, F. Lemarchand, M. Lequime, "Exploitation of multiple incidences spectrometric measurements for thin film reverse engineering", *Optics Express* 20(14), 15734-15751 (2012)

[2] Peihua Yang, Peng Sun, Wenjie Mai, "Electrochromic energy storage devices", *Materials Today*, 19(7), 394-402 (2016)