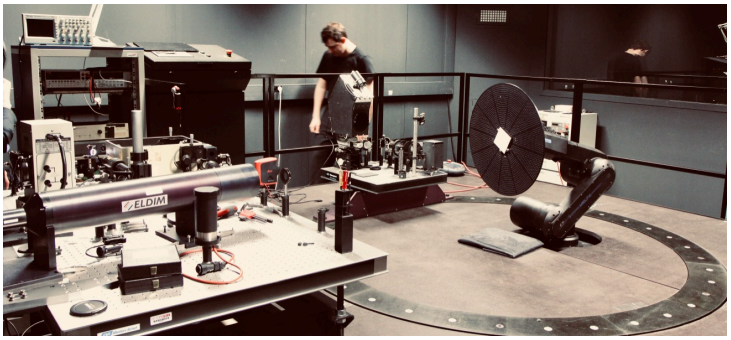
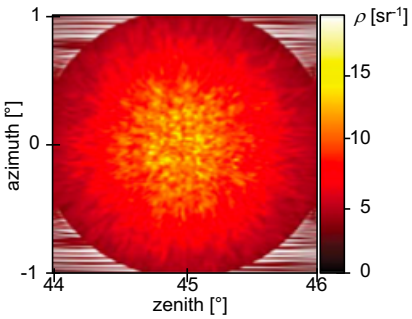
SUJET DE THESE

Métrologie de l'apparence
Etude du speckle dans les mesures de BRDF à très haute résolution angulaire.

La mesure quantitative de l'apparence visuelle des objets est un sujet en vogue actuellement, car il est de très haute importance pour l'industrie, notamment dans le domaine de l'automobile, des cosmétiques, de l'emballage, de l'impression 3D ou de la réalité virtuelle. Depuis quelques années, les techniques de mesure s'appuient sur l'acquisition de la réflectance bidirectionnelle (BRDF) réalisée grâce à des équipements appelés goniospectrophotomètres. La BRDF est mesurée d'ordinaire en lumière incohérente. Cependant, les équipements ont atteint aujourd'hui une telle résolution angulaire que même dans ces conditions, des effets d'interférence apparaissent dans les mesures. On parle alors de speckle.

L'objet de ce travail de thèse est de mettre en place une technique permettant de s'affranchir des problèmes de speckle dans les mesures de BRDF afin de permettre de retrouver le signal de la surface comme si elle avait été illuminée en lumière totalement incohérente.





A gauche :« ConDOR », le Goniopectrophotomètre du LCM. A droite : exemple de mesure montrant le speckle

Ce travail implique :

- de réaliser des mesures de BRDF à très haute résolution angulaire sur des surfaces rugueuses ;
- de mesurer la topographie des surfaces rugueuses à l'aide d'équipements spécifiques,
- de simuler des figures de speckle à l'aide de logiciels de calcul (Matlab, Python, …)

Les mesures de BRDF seront réalisées au LCM (Laboratoire Commun de Métrologie), qui dispose du goniospectrophotomètre ayant la plus haute résolution angulaire au monde (0,017°). Les mesures de microtopographie seront menées en partenariat avec SVI, un laboratoire de recherche de St Gobain. Les simulations seront implémentées au laboratoire Hubert Curien à St Etienne.
Ce travail de thèse s'inscrit au sein d'un vaste projet de recherche Européen sur la métrologie de l'apparence, qui implique 18 partenaires répartis sur 15 pays. De puissants industriels sont impliqués dans ce projet (Audi, L'Oréal, Apple, BASF, Konika-Minolta). Le doctorant travaillera dans ce contexte international et stimulant.

La thèse pourrait débuter dès le 1er juin 2019. Un départ au 1er septembre est possible. La réalisation par le candidat du mémoire de M2 sur ce sujet au sein du LCM (St Denis) ou du laboratoire Hubert Curien (St Etienne) serait un plus.
Pour tout renseignement, contactez :

Gaël Obein, maître de conférence au LCM, 06 29 55 34 04, gael.obein@lecnam.net
Mathieu Hébert, maître de conférence IOGS, 06 77 77 80 58, mathieu.hebert@institutoptique.fr