

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2021-06**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Salon-de-Provence

Département/Dir./Serv. : DOTA

Tél. : 04 90 17 01 12

Responsable(s) du stage : Eric Coiro

Email. : eric.coiro@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Signature d'aéronefs et d'objets spatiaux

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Utilisation efficace des BRDF dans le calcul de signature d'un aéronef ou d'un satellite

Sujet :

Le calcul prédictif de la signature visible et infrarouge d'objets d'intérêt dans le domaine aéronautique et spatial (avions, drones, satellites, ...) repose en notament sur des données relatives aux surfaces de l'objet : température, réflectivité et émissivité. La réflectivité est décrite par une BRDF (bidirectional reflectance distribution function), grandeur directionnelle et spectrale. Le code de calcul de la signature infrarouge des aéronefs CRIRA [1], développé à l'Onera, utilise divers modèles de BRDF représentatifs des surfaces rencontrées : faiblement ou fortement réfléchives, diffuses, spéculaires, brillantes... L'objectif du stage est d'identifier et de tester une méthode d'optimisation de l'emploi des BRDF dans le calcul du rendu de la scène qui prenne en compte les spécificités de CRIRA (scène outdoor, un seul objet avec cavités, ...) et qui soit suffisamment générique pour adresser des BRDF de formes quelconques.

Les tâches à réaliser seront les suivantes :

- Faire un état de l'art des méthodes usuelles d'optimisation de l'emploi de BRDF (telles que : importance sampling, irradiance caching, ...), cerner leur domaine d'emploi et leurs limitations dans ce contexte ;
- Identifier une méthode qui soit adaptée à la problématique d'un calcul efficace avec des BRDF quelconques dans CRIRA telle que l'Importance resampling [2] ;
- Implémenter la méthode retenue dans un moteur de rendu afin de l'évaluer. Ce dernier sera choisi parmi les logiciels ouverts (pbrt [3], Mitsuba [4], ...) ou le code de rendu spectral SIRIUS [5] développé à l'Onera dans le cadre d'une thèse ;
- Réaliser des tests sur une scène typique de CRIRA et des BRDF de formes diverses.

Ces travaux pourront être prolongés dans le cadre d'une thèse, sur la problématique du calcul de la signature d'objets avec des données spectrales et directionnelles (thèse CIFRE avec la start-up United Visual Research)

[1] E. Coiro, "Global Illumination Technique for Aircraft Infrared Signature Calculations", Journal of Aircraft, vol. 50, No 1, January-February 2013, AIAA, DOI: 10.2514/1.C031787.

[2] http://cwymann.org/presentations/2020_HPG_Reframing_Light_Transport_for_Real-time.pdf.

[3] <http://www.pbr-book.org/>.

[4] <https://www.mitsuba-renderer.org/>.

[5] Romain Hoarau, "Rendu interactif d'image hyper spectrale par illumination globale pour la prédiction de la signature infrarouge d'aéronefs", Thèse de doctorat, décembre 2019.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui	
Durée du stage :	Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)
Période souhaitée : Premier semestre 2021	
PROFIL DU STAGIAIRE	
Connaissances et niveau requis : Langage C/C++, synthèse d'image physiquement réaliste, optique	Ecoles ou établissements souhaités : Physique/informatique : Telecom physique Strasbourg, UTBM, institut d'optique ...

GEN-F218-3