

## Stage Master 2 Recherche 2022

### Comparaisons d'attributs pour la détection du bruit dans les images de synthèse

Les méthodes de simulation d'éclairage, utilisées en synthèse d'images, permettent d'obtenir des vues dites photo-réalistes des environnements virtuels. Elles utilisent pour ce faire des méthodes stochastiques, qui explorent l'espace des chemins lumineux et se caractérisent par une convergence progressive de l'image vers la solution (voir ci-dessous). Cette progressivité se traduit visuellement par la présence de bruit, qu'il convient d'identifier et de quantifier, afin de disposer de critères d'arrêt perceptifs des algorithmes dans chaque zone de l'image. Ceci permet alors de stopper automatiquement les calculs associés à chacune de ces zones, dès lors qu'un utilisateur n'est plus capable d'y percevoir d'artefacts.

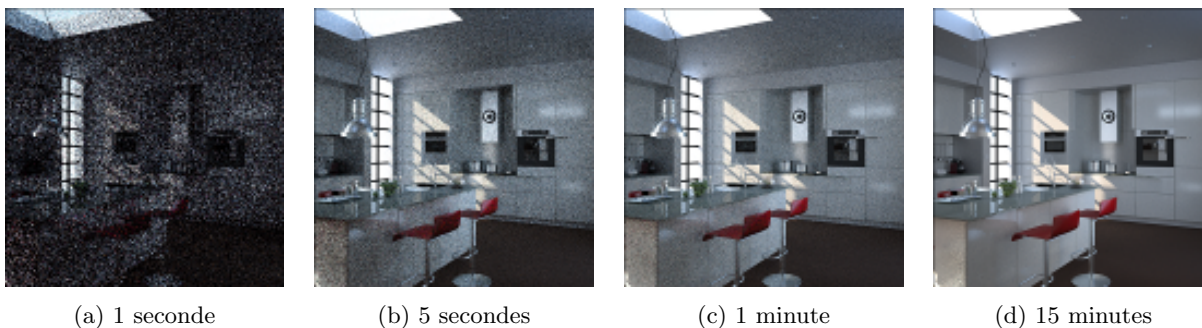


FIGURE 1 – Illustration de la convergence progressive des algorithmes de simulation d'éclairage. L'image très bruitée de gauche est obtenue en une seconde en utilisant un GPU, tandis que l'image finale, à droite, nécessite plusieurs minutes de calcul sur le même type de matériel.

Les approches que nous étudions pour ce faire, se basent essentiellement sur des techniques d'**apprentissage automatique** supervisé et semi-supervisé, qui nécessitent en entrée de pouvoir disposer d'attributs permettant de représenter chaque image. Les attributs les plus simples correspondent aux valeurs de couleurs des pixels composant l'image. Cependant, ces valeurs peuvent être en nombre trop important pour certaines méthodes d'apprentissage, ce qui requiert de pouvoir les remplacer par d'autres attributs, en plus petit nombre. Dans cette proposition de sujet de master, nous souhaitons étudier l'utilisation de divers attributs qui seront extraits d'un grand nombre d'images disponibles, puis utilisés comme entrées de deux méthodes d'apprentissage automatique utilisant des **machines à vecteur support (SVM)** et des **réseaux de neurones**, développées dans l'équipe IMAP. Les attributs seront extraits à partir de bibliothèques existantes (ssckit-learn, TTK (Topological ToolKit)) et utiliseront des outils logiciels existants, développés dans le cadre de la thèse de J. Buisine.

Aucune connaissance spécifique à l'informatique graphique n'est requise. Les développements à réaliser utiliseront principalement les langages C++ et python.

**Encadrants :**

- C. Renaud (christophe.renaud@univ-littoral.fr)
- S. Delepouille (samuel.delepouille@univ-littoral.fr)
- J. Buisine (jerome.buisine@univ-littoral.fr)

**Financement :** ANR PrISE-3D

**Durée :** 5 ou 6 mois

**Lieu :** LISIC - site de Calais

**Éléments de bibliographie :**

1. André Bigand, Julien Dehos, Christophe Renaud, Joseph Constantin. Image Quality Assessment of Computer-generated Images, Based on Machine Learning and Soft Computing . 2018, 978-3-319-73542-9.
2. Jérôme Buisine, Fabien Teytaud, Samuel Delepouille, Christophe Renaud. Guided-Generative Network for noise detection in Monte-Carlo rendering. International Conference On Machine Learning And Applications, Dec 2021, Pasadena, United States.
3. Jérôme Buisine, André Bigand, Rémi Synave, Samuel Delepouille, Christophe Renaud. Stopping Criterion during Rendering of Computer-Generated Images Based on SVD-Entropy. Entropy, MDPI, 2021.
4. Jérôme Buisine, Méthodes d'apprentissage automatique pour la prise en compte du bruit dans les images de synthèse, Thèse de Doctorat, Université du Littoral Côte d'Opale, 08 décembre 2021.