Demande
Stage Master 2 recherche 2027

1. Titre

Caractérisation hybride et contrôle des ambiances lumineuses en synthèse d'images : synergie entre métriques photométriques objectives et modèles Vision-Langage (VLM)

2. Encadrement & Laboratoire

- **Encadrant(s) :** Pr Rémi COZOT (remi.cozot@univ-littoral.fr),
  Pr Christophe RENAUD (christophe.renaud@univ-littoral.fr)
- **Laboratoire/Équipe :** Équipe **SEPIA** (Simulation d'Éclairage, Perception, Image et Applications)
  LISIC / ULCO
- **Collaboration(s) pressentie(s) :** Équipe ORIGAMI (LIRIS) / Jean-Philippe Farrugia

- **Durée :** 5 à 6 mois (printemps–été 2027)

3. Contexte scientifique & Problématique

Dans les domaines de l'infographie, de la photographie et du cinéma, l'éclairage ne remplit pas seulement une fonction de visibilité géométrique : il est le vecteur premier de la scénographie, de la dramaturgie et de l'ambiance visuelle. Avec l'essor des modèles génératifs *Text-to-Image* (T2I), la description d'une scène passe désormais par le prompt textuel. Cependant, ces modèles souffrent d'un verrou fondamental : le **biais de régression vers l'exposition moyenne** (*medium-key bias*). Les modèles peinent à synthétiser des intentions d'éclairage extrêmes ou contrastées (ex. *film noir, chiaroscuro, low-key* sans sur-exposer ou dénaturer le sujet).
Récemment, des benchmarks industriels de pointe comme **Qwen-Image-Bench** (Alibaba, 2026) tentent d'évaluer la dimension *Aesthetics* (notamment la sous-catégorie *Lighting & Atmosphere*) en confiant le jugement du contraste, des hautes lumières (*highlight clipping*) et de la profondeur des ombres à un modèle Vision-Langage (VLM, *Q-Judger / Qwen2.5-VL*).
Or, cette évaluation purement VLM présente des limites méthodologiques majeures :

1. **Absence de fondement physique/perceptif :** Le VLM juge l'image compressée (sRGB 8bits), sans accès aux données de luminance, ni à des mesures perceptuelles correctes.
2. **Biais de consensus :** Le modèle juge a lui-même été pré-entraîné sur des millions d'images bien exposées, tendant à pénaliser des choix artistiques délibérés (ombres franches, contrastes marqués).

La question de recherche posée est donc la suivante :

Comment enrichir et fiabiliser la caractérisation d'une ambiance lumineuse (tonalité, contraste, chrominance) en couplant des descripteurs statistiques déterministes (mesures objectives) et la compréhension sémantique de haut niveau d'un VLM ?

4. Objectifs du stage

Le/la stagiaire aura pour mission de **concevoir et valider un cadre unifié de caractérisation des ambiances lumineuses** combinant deux flux de données complémentaires :

1. Les mesures physiques & statistiques objectives sur l'image

2. L'analyse sémantique et contextuelle par VLM pour interpréter l'ambiance visuelle.

5. Profil recherché & Compétences requises

- Étudiant ou étudiante en Master 2 Informatique ou dernière année d'école d'ingénieurs (parcours Image, Vision, IA).
- Maîtrise de **Python** et de son écosystème de Deep Learning
- Intérêt marqué pour les modèles génératifs récents et l'architecture logicielle agentique ;
- Rigueur scientifique, curiosité pour la perception visuelle humaine et la cinématographie.

6. Références indicatives

- **[Qwen-Bench 2026]** Li et al., *Qwen-Image-Bench: From Generation to Creation in Text-to-Image Evaluation*, arXiv:2605.28091, 2026.
- **[IC-Light 2024]** Zhang, Rao, Agrawala, *Scaling In-the-Wild Training for Diffusion-based Illumination Harmonization and Editing by Imposing Consistent Light Transport*, ICLR 2025.
- **[Cozot et al. 2018]** Galvane, Lino, Christie, Cozot, *Directing the Photography: Combining Cinematic Rules, Indirect Light Controls and Lighting-by-Example*, Computer Graphics Forum.

7. Contexte et objectifs de la demande

Le sujet de ce stage de Master 2 s'inscrit dans le cadre de la création de l'équipe **SEPIA** (*Simulation d'Éclairage, Perception, Image et Applications*), dont les travaux explorent les relations entre **synthèse d'image**, **perception visuelle** et **applications interactives**. Au cœur de la démarche scientifique de l'équipe se trouvent les questions de **rendu réaliste**, et de **compréhension perceptuelle de la lumière**.
Ce sujet s'inscrit également dans une collaboration scientifique avec **Jean-Philippe Farrugia**, chercheur au laboratoire **LIRIS**, au sein de l'équipe **ORIGAMI**. Ses domaines d'expertise incluent le **rendu réaliste**, le **rendu temps réel**, la **perception visuelle**, ainsi que les environnements **AR/VR**. Les travaux de l'équipe ORIGAMI combinent modélisation et perception et efficacité computationnelle [1].

[1] Yana Nehmé, Jean-Philippe Farrugia, Florent Dupont, Patrick Le Callet & Guillaume Lavoué (2020**). Comparison of Subjective Methods for Quality Assessment of 3D Graphics in Virtual Reality,** *ACM Transactions on Applied Perception*, 18(1), 1–23.