

## Sujet de stage Master 2019

---

### Titre

---

Simulation d'un écran 3D transparent autostéréoscopique et applications

### Contexte

---

Ce sujet de master s'inscrit dans le cadre d'un projet de conception d'un prototype de nouvel écran 3D transparent et autostéréoscopique que nous menons dans l'équipe Manao à Inria Bordeaux Sud-Ouest. L'écran visé est autostéréoscopique, à savoir qu'il ne nécessite pas d'habillement spécifique tel que des lunettes stéréo ou des casques de réalité virtuelles ou augmentées. L'écran est capable de produire certains indices visuels sur la perception de la profondeur et du relief, tels que la vision stéréo et l'effet de parallaxe. Il existe de nombreuses applications potentielles pour ce type d'écrans (voir plus bas).

Le fonctionnement de cet écran se base sur une nouvelle conception matérielle et logicielle qui sont étroitement liées. La conception matérielle consiste en plusieurs pico-projecteurs et un guide d'onde de lumière [1]. La conception matérielle laisse le choix à certains paramètres, tels que le nombre de projecteurs, leurs orientations, et d'autres propriétés (distance de vue, etc).

### Objectif

---

L'objectif premier de ce stage est de simuler le fonctionnement de cet écran afin de trouver les bons paramètres pour améliorer ses caractéristiques. En se basant sur le premier prototype existant, la simulation devra d'un côté intégrer les propriétés théoriques du système optique de l'écran, et de l'autre côté reproduire le résultat réel obtenu avec le prototype. La restitution de la simulation peut être dans un premier temps un écran, puis par la suite un casque de réalité virtuelle ou augmentée avec prise en compte de la vision stereo. A partir de cela, la simulation devrait permettre de faire varier les paramètres, afin de connaître les possibilités et limites du principe de l'écran (volume valide d'observation, transitions entre projecteurs, etc).

Le second objectif de ce stage est beaucoup plus ouvert: il consiste à développer un démonstrateur pour explorer les applications potentielles. En variant les paramètres de la simulation, il devrait être possible d'imaginer des applications, potentiellement interactives, comme par exemple l'affichage tête haute (head-up display), ou des vitrines augmentées pour des objets en exposition.

## Démarche

-----

Dans un premier temps, le candidat fera un état de l'art concernant les écrans 3D existants, en les classant selon les indices visuels de la perception de la profondeur. Ensuite, il s'emploiera à créer une application 3D pour la simulation du prototype visant les objectifs du stage, permettant ainsi de tester plusieurs paramètres. Finalement, le candidat créera une application mettant en avant le potentiel de l'écran.

## Compétences requises

- 
- Synthèse d'images, OpenGL ou WebGL, GLSL
  - Curiosité scientifique, créativité, travail autonome

## Références

-----

[1] Flat panel display using projection within a wedge-shaped waveguide. ARL Travis, F Payne, F Zhong, and JR Moore. Proceedings of the 20th International Display Research Conference, 2000.

[2] Compact multi-projection 3D display system with light-guide projection. Chang-Kun Lee, Soon-gi Park, Seokil Moon, Jong-Young Hong, and Byoungho Lee. Optics Express, Vol. 23, No. 22, 2015.

## Contact

-----

Patrick Reuter et Thomas Crespel

patrick.reuter@inria.fr