

## Proposition de stage de Master 2 Titre : **Traitement d'images refocalisées**

**Lieu du stage** : Laboratoires LMIA et MIPS, Université de Haute Alsace (Mulhouse)

**Durée du stage** : 6 mois à partir de janvier ou février 2017

**Gratification** : environ 500 euros par mois (suivant réglementation en vigueur), les frais de déplacement peuvent être prises en charge à 50 %.

**Contacts** : Frederic Cordier ([Frederic.Cordier@uha.fr](mailto:Frederic.Cordier@uha.fr)),  
Christophe Cudel ([Christophe.Cudel@uha.fr](mailto:Christophe.Cudel@uha.fr))  
Yvan Maillot ([Yvan.Maillot@uha.fr](mailto:Yvan.Maillot@uha.fr))

Candidature : adresser aux contacts un CV, une lettre de motivation et les relevés de notes de Licence et de Master 1 (et Master 2 si disponible). La transmission d'un rapport de projet ou de stage, sera également appréciée.

### Contexte et description du sujet

Les laboratoires LMIA et MIPS s'intéressent caméras dites « light-field », et notamment à leurs propriétés permettant de calculer des images refocalisées numériquement à une profondeur souhaitée (voir figure 1). Les images refocalisées donnent une perception 3-D qui est très peu exploitée pour extraire une information de profondeur dans les scènes. Des travaux montrent par exemple, que l'on peut rendre myope des systèmes de vision en fonction de la distance de travail, facilitant ainsi les opérations de contrôles et d'inspections en vision industrielle [1].

Le sujet de ce stage porte sur la perception de profondeur, et de son utilisation dans des algorithmes de traitement d'images. L'idée est de développer des opérateurs de traitement d'images, permettant d'analyser des images refocalisées, comme on le ferait avec une image 2D classique « full-focus ».

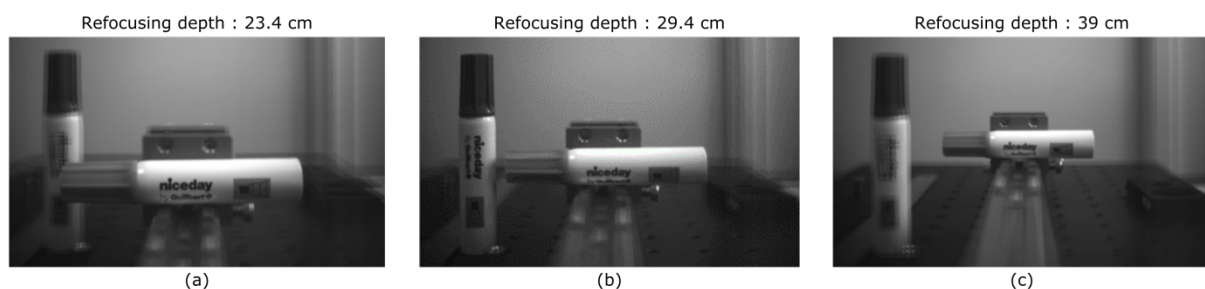


Figure 1 : Exemples de 3 images refocalisées numériquement, à chaque fois sur le marqueur horizontal

## Déroulement du stage

Le candidat débutera son stage par étudier les principes des systèmes light-field capables de générer des images refocalisées. Dans un second temps, le candidat s'intéressera aux opérateurs mesurant le degré de dé-focalisation [1], et les adaptera aux images refocalisées numériquement, obtenus avec l'un des prototypes de l'UHA (voir figure 2). L'opérateur retenu pourra alors être utilisé comme paramètre pour mesurer des profondeurs dans la scène et optimiser des opérateurs de traitement d'images appliqués sur des images refocalisées. Dans un premier temps ces opérateurs seront du type « bas-niveau », comme des filtres convolutifs (détecteurs de contours, etc..). Dans un second temps, le candidat pourra s'intéresser à des opérateurs plus complexes, facilitant des analyses de scènes, comme par exemple des opérateurs de détection de piétons.



Figure 2 : prototype de caméra light-field de l'UHA, pouvant être utilisé pour le stage

## Compétences du stagiaire

Le stagiaire sera issu d'une formation mathématique-vision-informatique. Il devra maîtriser le langage C/C++/C#, le langage python et avoir une expérience de la librairie OpenCV. Le stagiaire devra avoir un bon sens relationnel et de synthèse, pour être capable de travailler en collaboration avec les chercheurs du LMIA et du MIPS.

## Références et liens :

- [1] "Interests of refocused images calibrated in depth with a multi-view camera for control by vision", C. Riou, B. Colicchio, JP Lauffenburger, Christophe Cudel. Submitted for QCAV 2017 conference
- [2] Pertuz, S., Puig, D., Garcia, M. A., "Analysis of focus measure operators for shape-from-focus," Pattern Recognit. 46(5), 1415-1432 (2013).
- [3] [http://www.tgeorgiev.net/Multi\\_Focus.pdf](http://www.tgeorgiev.net/Multi_Focus.pdf)
- [4] <http://graphics.stanford.edu/papers/lfphoto/levoy-lfphoto-ieee06.pdf>
- [5] [https://en.wikipedia.org/wiki/Light-field\\_camera](https://en.wikipedia.org/wiki/Light-field_camera)