



## Proposition de Stage de 6 mois

### Conception d'un drone complètement actionné pour modéliser les objets patrimoniaux

La numérisation tridimensionnelle des objets patrimoniaux s'avère aujourd'hui indispensable pour mieux étudier, comprendre, préserver et diffuser notre héritage culturel (monuments historiques, musées, sites archéologiques, etc). Dans ce stage, il s'agira d'étudier et de mettre en place une stratégie bas coût basé sur un robot aérien pour numériser et modéliser une œuvre.

L'objet de ce stage consistera à :

- (i) modéliser et construire un nouveau drone multirotor complètement actionnée à l'aide des outils de prototypage rapide aujourd'hui disponibles
- (ii) concevoir et implanter une loi de commande stabilisante du drone à l'aide de composants électroniques achetés sur l'étagère.
- (iii) embarquer à bord d'un drone complètement actionné une caméra bas coût pour photographier/filmer l'œuvre.

La trajectoire du drone sera contrôlée en temps réel à l'intérieur d'un système de capture du mouvement VICON (une plateforme Robotex/Equipex faisant partie des investissements d'avenir [www.arena-de-vol.fr](http://www.arena-de-vol.fr)) pour couvrir l'ensemble de l'œuvre et acquérir les informations nécessaires à la reconstruction géométrique/visuelle en trois dimensions en se basant sur des traitements photogrammétriques.

La grande partie du travail sera expérimentale.



Figure 1 : Photo du drone miniature de 330 grammes X4-MaG développé au laboratoire. (Manecy et al. 2014, IEEE ROBOTIO).



Figure 2 : Concept de drone complètement actionné  
Rajappa S, Ryll M, Bülthoff HH, Franchi A. (2015) « Modeling, Control and Design Optimization for a Fully-actuated Hexarotor Aerial Vehicle with Tilted Propellers ». In: 2015 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation. Seattle, WA; 2015. pp. 4006-4013.

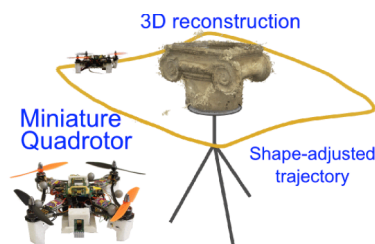


Figure 3 : Exemple de numérisation 3D d'une statue réalisée en 2016 au laboratoire à partir d'une séquence d'images à bord d'un drone publié dans Louiset et al. (2016) *Remote sensing* doi : [10.3390/rs8100858](https://doi.org/10.3390/rs8100858)

**Durée : 6 mois (à partir de janvier/février 2017) ; Gratification prévue**

#### Profil recherché

- Etudiant intéressé par la numérisation 3D du patrimoine et la robotique,
- Connaissance en **Automatique**, Informatique Temps réel, Traitement d'image par ordinateur, Electronique embarquée,
- Goût pour l'expérimentation

#### Merci d'envoyer un CV et une lettre de motivation à:

Franck Ruffier : [franck.ruffier@univ-amu.fr](mailto:franck.ruffier@univ-amu.fr) ; Thibaut Raharijaona : [thibaut.raharijaona@univ-amu.fr](mailto:thibaut.raharijaona@univ-amu.fr)

Equipe Biorobotique [www.biorobotique.fr](http://www.biorobotique.fr),

Institut des Sciences du Mouvement, [www.ism.univ-amu.fr](http://www.ism.univ-amu.fr), CNRS / Aix-Marseille Univ., Marseille

Livio De Luca : [livio.deluca@map.cnrs.fr](mailto:livio.deluca@map.cnrs.fr)

Laboratoire MAP (UMR 3495 CNRS/MCC) [www.map.cnrs.fr](http://www.map.cnrs.fr)