Projet de Thèse :

Une nouvelle génération de robots volants : vers une commande non périodique des battements d'ailes

Figure 1: MetaFly (XTIM) robotisé à l'ISM-Biorobotique, Marseille (Ndoye et al, IEEE ICRA 2023).

Les drones à ailes battantes (FWUAV) offrent de nombreux avantages par rapport aux avions traditionnels. Bien qu'ils permettent des vols de plus courte portée et des capacités de charge utile inférieures à celles des aéronefs à voilure fixe, ils peuvent voler à des vitesses inférieures et sont plus maniables dans les espaces confinés (Ndoye et al. 2023, video : https://youtu.be/m3oq2B57iMk). De plus, le vol intermittent alternant battement et vol plané offre un compromis intéressant entre l'endurance et l'agilité.

Le vol ondulatoire intermittent –où les périodes de battement d'ailes sont entrecoupées de périodes de vol plané– réduit la consommation d'énergie des animaux volants sur une large gamme de vitesses. L'oiseau accélère et prend de l'altitude pendant les phases de battement d'ailes et peut se "reposer" pendant le vol plané, ce qui permet de réaliser des économies d'énergie par rapport au vol à battement d'ailes constant.

Le projet de thèse vise à développer les aspects théoriques et pratiques de la commande évènementielle du vol battu intermittent. La commande événementielle trouvera ici une application nouvelle pour économiser de l'énergie, augmenter l'endurance et surtout accroître l'agilité et la vitesse de prise de décision essentielles à la robotisation des véhicules aériens à ailes battantes. Il s'agira également d'un pas en avant vers des systèmes embarqués plus économes en énergie et vers une utilisation moindre des ressources informatiques pour un résultat comparable.
Le travail de thèse se déroulera au sein du GIPSA-lab à Grenoble et de l'ISM à Marseille, qui sont équipés chacun d'une arène de vol interopérable.
Le projet de thèse sera également mené en lien avec la société XTIM-BionicBird (https://bionicbird.com/), également présente à Marseille.

A. Ndoye, J.J. Castillo-Zamora, S. Samorah-Laki, R. Miot, E. Van Ruymbeke and F. Ruffier (2023) *Sous Presse*
"Vector Field Aided Trajectory Tracking of a 10-gram Flapping-Wings Aerial Vehicle"
2023 IEEE Int. Conf. Robot. Autom. (ICRA 2023), London https://hal.science/hal-03831115v2/document

Durée du contrat : 36 mois
Financement : Thèse financée par l'IAD/DGA donc éligible aux candidats européens
Salaire net : environ 1750 € /mois net

Profil requis :
- Master ou école d'ingénieur en robotique, en théorie du contrôle, en électronique ou en informatique.
- Goût pour l'expérimentation,
- Très bon niveau d'anglais (écrit et oral), TOEIC > 850.

Merci d'envoyer un CV et une lettre de motivation à :
Nicolas MARCHAND, Dir. de Recherche Cnrs, Gipsa-lab: Nicolas.Marchand@gipsa-lab.grenoble-inp.fr
Franck RUFFIER, Directeur de recherche Cnrs, ISM : franck.ruffier@univ-amu.fr