

Chantier RTRA – SMARTWING

01/2012- 12/2015

Coordonnateur: IMFT - Marianna BRAZA - Directrice de Recherche CNRS

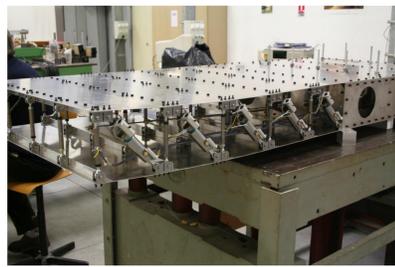
Partenaires: IMFT (Dr. M. BRAZA), LAPLACE (Pr. J.F. ROUCHON), ISAE (Pr. J.M. MOSCHETTA), ONERA (Dr. P. FABIANI), IMT (Dr. M. FOURNIÉ)

Objectifs

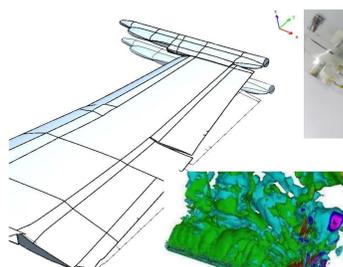
- Animation scientifique d'une plate-forme de recherche multi-disciplinaire, le 'Smartwing Morphing Centre', SMC, www.smartwing.org pour l'amélioration des performances des aéronefs par le morphing électroactif. L'extension du chantier inclut des concepts innovants inspirés de la biomimétique de grands oiseaux pour accroître les performances aérodynamiques et pour réduire le bruit.
- Identification des verrous physiques pour les vols sur de grandes distances, imitant le mode d'extraction d'énergie de grands oiseaux marins, utilisant les gradient de vitesse.



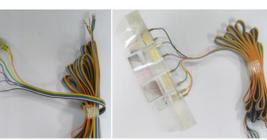
Nouvelle génération d'aéronefs – ailes déformables - 'Smartwing design'



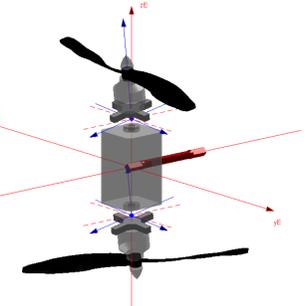
ONERA/DCSD Caisson d'aile à souplesse active - projet AVISAC



Trailing-edge aileron morphing. Couplage CFD/SM - collaboration IMFT-IMT et CFS/EPFL



LAPLACE- Action-captur-actuateur-Polymères PVDF



ISAE-Drone à voile tournante Morphing poussée vectorielle

Projets et Méthodes

- Projet **DYNAMORPH** - Morphing Electroactif en régimes dynamiques
- Projet **BEAM** - Bio Electro Active Mimetism for Smart Wing Design en collaboration avec le dépt. of Biology 'CanMove', Lund Univ. (Pr. A. Hedenström)

Optimisation de forme en temps réel à l'aide du morphing électroactif d'ailerons, de systèmes de 'plumes' du bord de fuite, de gouvernes d'aéronefs, de pales de micro-rotors de drones à l'aide d'association de matériaux intelligents : Alliages à Mémoire de Forme -AMF, piézoactuateurs -PZT, polymères ioniques IPMC et PVDF, instrumentés sous la 'peau' de la surface portante. Originalités en l'état de l'art : actuation distribuée, faible coût énergétique: récupération et restitution d'énergie vibratoire Concepts à partir de systèmes biomimétiques de grands oiseaux



FLAPPING WINGS : Biomimétique - ailes de chauve-souris. Photo A. Hedenström, Lund Univ. Suède



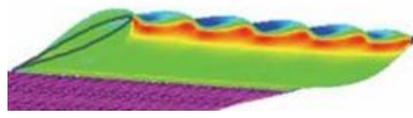
PLUMES DU BORD DE FUITE : Manoeuvrabilité, augmentation de portance. Photo D.W. Bechert, Naturwissenschaft, 2000.



VOLS GRANDES DISTANCES : Utilisation du gradient de vitesse - Albatros, Photo Glen Fergus



AILERONS ET PLUMES DU BORD DE FUITE Grands oiseaux prédateurs. Réduction du bruit aérodynamique et croissance des performances en phases d'atterrissage/décollage. Le vautour moine, classé par l'UICN sur la liste rouge des espèces menacées. Photo Martin Bureau/AFP, Le Monde



ONDULATION DU BORD D'ATTAQUE d'aile pour diminuer la traînée, inspirée du 'Humpback Whale tubercules', F. Fish & G. Lauder Annual Review Fluid Mech., 2006

Animation:

- Organisation de workshop annuels. 'Pré-kick-off' : 16-17 juin 2011, ENSEEIHT-IMFT en association avec les préparatifs du projet européen EMORPH. 'Kick-off' : 30 mars 2012, IMFT
- Invitation de chercheurs 'senior-scientists'
- Organisation de congrès international: Congrès ERCOFTAC, « *Unsteady Separation in Fluid-Structure Interaction* », 17-21 Juin 2012, Mykonos, Grèce, www.smartwing.org

Résultats attendus

Réalisation d'un démonstrateur expérimental pour chaque projet du chantier, basé sur une triple approche: Théorique, numérique (CFD-CSM), expérimentale.

Réalisation de concepts de morphing innovants pour les pales des rotors des drones, des ailerons de bords de fuite et de systèmes de 'plumes électroactives' inspirées de biomimétique : amélioration de la 'figure of merit', augmentation de portance et réduction de traînée tout en réduisant le bruit.

Collaboration: MIT, Brown, NSF, TUB, KTH, FOI, Univ Liverpool, Bath, Swansea, Lund. Intérêt industriel : Airbus, Ratier, Alenia, Dassault, Eurocopter, Piaggio. **Projet européen en préparation, 7^e PCRD: EMORPH**

