

**Nom du candidat : Alexandre BONTEMPS**

**JURY**

**Président de Jury**

**Directeurs de Thèse**

**S. GRONDEL** Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambresis,  
IEMN

**E. CATTAN** Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambresis,  
IEMN

**Rapporteurs**

**C. DEJOUS** Professeur à l'Institut Polytechnique de Bordeaux

**P. LUTZ** Professeur à l'Université de France-Comté

**Membres**

**L. GIMENO-MONGE** Maître de Conférence à l'Université Joseph Fourier

**R.-M. SAUVAGE** Responsable Scientifique à la DGA

**L. CHASSAGNE** Professeur à l'Université de Versailles Saint-Quentin

**J. LALLIER** Responsable Scientifique à Thalès Systèmes Aéroportés

**TITRE DE LA THESE**

**Prototypage d'un Objet Volant Mimant l'Insecte**

**RESUME**

Ce travail de thèse qui s'inscrit dans le contexte des drones vise à réaliser à terme un Nano-dispositif volant (Nano Aerial Vehicle) capable d'imiter le vol des insectes. Ce mode de locomotion est privilégié car il présente des caractéristiques très adaptés au vol en milieu confiné.

La solution proposée consiste à développer un drone de la taille d'un insecte s'appuyant sur des ailes vibrantes pour se mouvoir et à utiliser les technologies MEMS pour répondre aux problématiques de fabrication et de réduction d'échelle. La réussite d'un tel projet soulève néanmoins de nombreux défis scientifiques et technologiques, en particulier, les aspects aéro-élastiques des ailes et l'autonomie du drone.

Pour répondre à ces défis, nous proposons dans premier temps de mettre en oeuvre des concepts comme la résonance et la torsion passive sur des prototypes en polymère (SU-8) réalisés par photolithographie. Dans un second temps, les différents composants de la chaîne de puissance sont optimisés, notamment l'actionneur électromagnétique, la liaison et les ailes de manière à maximiser la force de portance générée. Suite à ces améliorations, nous démontrons de façon expérimentale que le prototype était capable non seulement de reproduire une cinématique complexe mais également de compenser 75% de son poids.

**Soutenu le 09 décembre 2013 à 14h30  
Amphi du LCI**