



ID de Contribution: 9

Type: **Projet de M1**

Résumé de TER

Ce projet porte sur la modélisation mécanique simplifiée d'un système d'énergie éolienne aéroportée utilisant un cylindre de Magnus. L'objectif principal est d'étudier le comportement dynamique d'un cylindre en rotation, relié au sol par un câble, et soumis à plusieurs actions mécaniques : le vent apparent, la traînée aérodynamique, la portance de Magnus, le poids apparent et la tension du câble. Après avoir présenté le principe physique de l'effet Magnus, un modèle bidimensionnel est établi dans un repère polaire, en décrivant la position du cylindre par la longueur du câble et l'angle d'élévation.

Les équations du mouvement sont ensuite obtenues à partir du bilan des forces appliquées au cylindre. Le modèle prend également en compte la poussée d'Archimède, ce qui conduit à distinguer la masse réelle du système et sa masse gravitationnelle apparente. Une simulation numérique est réalisée avec Python afin d'étudier un cycle de pompage composé d'une phase de production, pendant laquelle le câble se déroule et produit de l'énergie, puis d'une phase de récupération, pendant laquelle le câble est ramené.

Deux stratégies de commande sont comparées. La première est une commande en boucle ouverte, fondée sur des valeurs imposées de tension et de spin ratio selon la phase du cycle. La seconde introduit une trajectoire de référence pour la longueur du câble, avec une correction proportionnelle de la tension. Les résultats montrent que cette trajectoire imposée permet de mieux structurer le mouvement radial, d'accélérer la récupération et d'améliorer la puissance moyenne produite dans le cas étudié. Ce travail constitue ainsi une première approche de modélisation et de commande d'un système aéroporté à cylindre de Magnus.

Auteurs principaux: MAKHLOUF, ABDERAHIM (M1 mécanique, groupe 1); BEN MARZOUGUI, IBRAHIM

Classification de thématique: Mercredi 27 mai 2026: Soutenance des projets TER des étudiants de M1