

ETUDE DE L'AEROACOUSTIQUE D'UNE HELICE DE DRONE

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : ETUDE DE L'AEROACOUSTIQUE D'UNE HELICE DE DRONE ; SLT de MALAUSSENE, ALZIARI

Autre(s) responsabilité(s) : SLT de MALAUSSENE, ALZIARI (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : > Étude : PRESENTATION: Depuis quelques années, il existe un intérêt considérable pour le premier moyen historique de propulsion aéronautique : l'hélice. Les drones sont de plus en plus utilisés dans les opérations militaires visant à recueillir des informations sur l'ennemi, pour effectuer des missions de reconnaissance ainsi que pour les missions offensives. Les drones sont de plus en plus multitâches, c'est pourquoi leur intérêt dans les missions militaires est grandissant. Mais l'un des problèmes les plus inquiétants des avions à hélices réside dans le bruit que produisent ses hélices. Ceci est vraiment handicapant dans le domaine militaire, car la signature acoustique des drones a un impact considérable sur leur détection, ce qui peut compromettre leur mission. Par conséquent, un effort important est produit dans le domaine de la recherche pour réduire le bruit produit par ces hélices. Cela nous permet de soulever le problème suivant: comment pouvons-nous réduire le bruit produit par les hélices d'un drone? Notre objectif est donc de tenter d'analyser la signature acoustique d'une hélice d'un drone en vue d'optimiser la conception de cette hélice pour en réduire son bruit. CONTRAINTES: Nos contraintes sont multiples. Premièrement, nous devons opter pour des modèles théoriques afin d'analyser les caractéristiques aérodynamiques d'une hélice et d'analyser l'acoustique de celle-ci. Ensuite, nous devons effectuer des hypothèses simplificatrices afin d'obtenir des résultats cohérents. Nous devons utiliser des logiciels de calcul afin d'obtenir analytiquement les caractéristiques aérodynamiques et acoustiques pour une hélice donnée. Enfin, nous devons prendre en compte les limites rencontrées lors des expériences effectuées, qui ne sont pas parfaitement précises. DEMARCHE: Tout d'abord, l'étude débute par une présentation historique des drones et de leur utilisation dans l'armée afin de bien comprendre l'intérêt croissant des drones dans le domaine militaire. Ensuite, il paraissait évident de diviser nos recherches en deux domaines : la partie propulsion qui traite des caractéristiques aérodynamiques et la partie acoustique qui traite du bruit produit par une hélice. Ces deux parties sont indissociables, car nous avons besoin des résultats de la première afin d'obtenir les résultats de la seconde. Le premier chapitre, la partie propulsion, présente un moyen d'obtenir les caractéristiques aérodynamiques, d'une hélice donnée, de manière analytique et de manière expérimentale, grâce à la soufflerie du laboratoire de la La Sapienza. L'objectif principal de ce chapitre est de valider le modèle théorique utilisé en comparant les deux types de résultats. Le deuxième chapitre, la partie acoustique, qui s'articule de la même manière que le chapitre précédent, traite d'une manière d'analyser le bruit produit par une hélice. Une fois encore, l'objectif est de valider le modèle théorique par comparaison des résultats analytiques et expérimentaux. La signature acoustique de l'hélice est mesurée grâce à quatre microphones

spécifiques reliés à une unité d'acquisition de données. Ces deux chapitres utilisent Mathematica et Matlab pour obtenir les résultats analytiques. Le dernier chapitre présente la conception d'une hélice grâce à AutoCAD, un logiciel de dessin assisté par ordinateur, dans le but de mener une étude complète de cette hélice créée et de donner ainsi plus de poids à la validation du modèle théorique. RESULTATS OBTENUS: La première étude nous a permis de comprendre que la théorie employée lors de la première partie est très précise pour empêcher l'aérodynamique d'une hélice que pour les conditions de création graphique des hélices (écoulement axial uniforme et les ratios de l'avance de haut), car les sections de la lame ne sont pas soumises au phénomène de décrochage. En outre, nous avons vu que la distribution des caractéristiques géométriques de la pale et en particulier celle de l'angle beta change radicalement les caractérist

Sujet(s) : acoustique

application militaire

aérodynamique

bruit

drone

méthode de calcul

propulsion aéronautique

propulsion à hélices