

Système pluritechnologique : stabilisateur gyroscopique

Performance : couple moteur

L'objectif de cette activité est d'évaluer le couple moteur de l'axe de tangage (Pitch) dans le cas où l'on souhaite piloter cet axe au moyen d'un joystick.

La détermination du couple moteur de l'axe de tangage sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer le couple de maintien sur l'axe Pitch (performance mesurée) puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, de simuler le couple moteur en contreplongée en position extrême (performance simulée) et enfin de caractériser les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).



1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le stabilisateur en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme de définition des blocs, relever le couple maximum des moteurs brushless noté C_{attendu} en N·m.

3. Performance mesurée

L'objectif de cette partie est d'évaluer le couple moteur de l'axe de tangage (Pitch) dans le cas où l'on souhaite piloter cet axe au moyen d'un joystick (dans cette situation seul l'axe Pitch doit fournir un effort supplémentaire). Les positions observées seront nommées plongée (objectif orienté vers le sol) et contre-plongée ($\pm 30^\circ$, ces valeurs peuvent être lues sur le logiciel SimpleBGC).

Réaliser le protocole expérimental proposé et le faire vérifier par le jury.

Mesurer le couple de maintien sur l'axe Pitch pour les positions $\pm 30^\circ$, noté $C_{\text{mesuré}}$ en N·m.

4. Performance simulée

L'objectif est ici de déterminer, par une simulation statique, le couple moteur de l'axe Pitch pour maintenir l'appareil photo dans une position extrême (30° en contre-plongée). La configuration du modèle SW est identique à celle du modèle réel (l'appareil photo COOLPIX est monté sur le stabilisateur).

Réaliser le protocole de simulation proposé dans le dossier ressources.

Relever la valeur du couple moteur pour l'axe Pitch en statique pour la position extrême de 30° en contre-plongée, noté $C_{\text{simulé}}$ en N·m.

5. Validation des performances

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_{1(\text{attendu/mesuré})}$;
- $\mathcal{E}_{2(\text{mesuré/simulé})}$;
- $\mathcal{E}_{3(\text{attendu/simulé})}$.

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée.