

DRONE D2C

**Compétences :**

- ☐ **Analyser** : Caractériser les écarts
- ☐ **Résoudre** : Proposer une démarche de résolution et mettre en oeuvre la résolution analytique et numérique : stabilité, précision et rapidité des SLCI
- ☐ **Expérimenter** : Proposer une Proposer et justifier un protocole expérimental

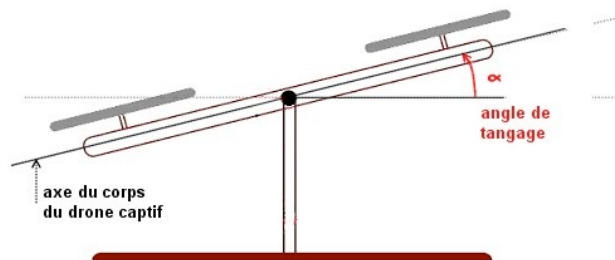
## 1 PRESENTATION ET PROPOSITION D'ORGANISATION DE TP

### 1) Présentation

Obtenir le vol stable d'un quadrirotor n'est pas chose facile ; la mise en place de boucles d'asservissement autour de la centrale inertielle, et de traitements numériques dans le micro-contrôleur permettent d'atteindre cet objectif.

L'étude de cette stabilisation est l'objet de ces travaux autour de l'asservissement de tangage.

Pour pouvoir réaliser un vol en translation, le drone doit pouvoir être placé dans une position inclinée



## 2) Organisation

Expérimentateur	Modélisateur
<p>Activité 2-1 (2h) Expérimentation</p> <p><b>TP2-1 : « Etude expérimentale de la commande en position du drone didactique »</b></p> <p>Le fil directeur du travail proposé est l'amélioration progressive des performances de la boucle de position :</p> <p>1- Travail sur les constituants de la boucle de position avec l'accéléromètre en boucle de retour, puis fusion de données avec le gyromètre ; Expérimentation avec une démarche prospective pour ajuster les coefficients d'un correcteur à avance de phase dans la boucle de position.</p> <p>2- Travail sur le système avec l'ajout de la boucle interne de vitesse ; Expérimentation pour montrer l'efficacité de cette boucle interne (après réglage des correcteurs).</p>	<p>Activité 2-2 (2h) Simulation</p> <p><b>TP2-2 : « Etude en simulation logicielle de la commande en position du drone didactique »</b></p> <p>Le fil directeur du travail proposé est l'analyse et l'amélioration des performances de la boucle de position de tangage, avec différents choix dans la chaîne de retour, ou dans la chaîne directe :</p> <p>1- Travail sur la boucle d'asservissement de position <b>sans</b> boucle interne de vitesse :</p> <p>1-1 travail sur la boucle de retour : Comparaison des réponses temporelles : accéléro filtré ( visu de l'effet retard du filtre passe-bas)/ filtre complémentaire avec constante de temps du gyro</p> <p>1-2 Travail sur la chaîne directe et la stabilité de l'asservissement :</p> <p>1-2-1 analyse du schéma-bloc ;</p> <p>1-2-2 stabilisation du système : correcteur à avance de phase</p> <p>2- Travail sur la boucle d'asservissement de position <b>avec</b> boucle interne de vitesse :</p> <p>2-1 Mise en évidence de l'effet positif de la boucle interne</p> <p>2-2 Mise en place d'un correcteur PI (Proportionnel Intégral).</p>
<p><b>Synthèse du travail réalisé par les deux groupes :</b></p> <p>les élèves organisent une présentation intelligente des activités réalisées successivement : 1- effet de la boucle interne sur les performances globales 2- démarche utilisée pour optimiser les performances de la centrale inertielle par exploitation du meilleur des performances de l'un et de l'autre des deux capteurs 3- Ils réalisent à nouveau une synthèse des bénéfices apportés successivement par les corrections P, I, D, puis mettent en évidence les écarts entre expérimentation et simulation.</p>	