

Ingénierie Systèmes – Travaux Pratiques CYCLE 1

# Cycle 1 Travaux Pratiques Dossier Ressource n°4

### Drone D2C



	Sommaire
	ncuomenent
9 Ficho 9 Dr	asentation Franctionpolla n 3
4.110114 4 1 1 1	
3 Fiche 3 - De	escription Structurelle et Technologique p 3
44 Hispe 4 - Ac	Louisition p 6

### **FICHE 1 - FONCTIONNEMENT**

### Prise en Main Initiale du Drone du Laboratoire

### Si le système était en fonctionnement, l'éteindre pour retrouver les réglages par défaut. Attendre que la série de « BIP » lors de l'initialisation soit terminée avant toute manipulation.

#### **A** - CONDITIONS INITIALES SUR LE PUPITRE

- Positionner le bouton commande bloqueur sur « tangage limité ».
- Positionner le bouton BO/BF sur « boucle fermée ».
- Positionner le bouton PC/MANU sur « MANU ».
- Positionner le potentiomètre commande moteurs sur « 0 ».
- Positionner le potentiomètre angle tangage sur « 0 ».
- Déverrouiller le bouton arrêt d'urgence (le tirer vers soi).
- Appuyer sur le bouton ON/OFF pour mettre sous tension le système.



POTENTIOMETRE COMMANDE MOTEURS POTENTIOMETRE ANGLE TANGAGE BOUTON ARRET D'URGENCE

### **B** - COMMANDE DU SYSTEME EN MODE MANUEL

- Régler la commande des moteurs (Gaz %) à l'aide du potentiomètre à 25 % (NE PAS DEPACER CETTE VALEUR).
- Agir sur le potentiomètre Angle tangage pour modifier l'inclinaison du drone.



POTENTIOMETRE COMMANDE MOTEURS

POTENTIOMETRE ANGLE TANGAGE

### FICHE 2 - PRESENTATION FONCTIONNELLE

## Présentation Fonctionnelle du Drone du Laboratoire

### A- EXTRAIT PARTIEL DU CAHIER DES CHARGES DE L'AXE DE TANGAGE DU DRONE D2C :

Exigences		Critères		Niveaux
1.1	Le drone doit pouvoir se	C1	Vitesse de rotation en tangage.	300°/s maxi
	déplacer en translation par inclinaison de l'axe de tangage.	C2	Performances de l'asservissement en position du drone - Ecart statique sous l'effet d'une perturbation en échelon (reproduction d'une turbulence sur le drone) - Temps de réponse à 5%. - 1 <sup>er</sup> dépassement pour une consigne en échelon de position angulaire.	Nul < 0,5 s < 25 %

### FICHE 3 - DESCRIPTION STRUCTURELLE ET TECHNOLOGIQUE

### Description du Drone du Laboratoire

### A - DU SYSTEME REEL (voir video\_1) AU SYSTEME DU LABORATOIRE :



#### **B - PRINCIPAUX COMPOSANTS**





C - Schema Bloc Fonctionnel de l'Asservissement de l'Axe de Tangage du Systeme du Laboratoire :



Le microcontrôleur reçoit en entrée la consigne d'angle de tangage ainsi que la consigne « Gaz » de l'ordinateur (ou du pupitre de commande suivant le choix de type de pilotage). Le microcontrôleur élabore les consignes de commande de chacun des moteurs de l'axe de tangage et une mesure de l'angle de tangage par l'accéléromètre (inclinomètre) plus le gyromètre au niveau du balancier du drone didactique permet l'asservissement de l'angle de tangage.

### D - Principe de la variation de vitesse de rotation d'un moteur brushless

Le moteur fonctionne avec une source de tension continue et la vitesse de rotation du rotor du moteur est directement proportionnelle à la tension d'alimentation aux bornes du moteur. Si on souhaite modifier la vitesse de rotation du rotor du moteur, il est par conséquent nécessaire d'utiliser un dispositif qui permet de modifier la tension d'alimentation aux bornes du moteur. On utilise dans ce cas un hacheur.

Le hacheur est un dispositif de l'électronique de puissance mettant en œuvre un ou plusieurs interrupteurs commandés et qui permet de modifier la valeur de la tension d'une source de tension continue (noté Ue) avec un rendement élevé. Le découpage se fait à une fréquence élevée (notée f) ce qui permet d'obtenir une tension continu en sortie (noté Us). La chaîne d'information modifie en temps réel la commande PWM du hacheur en modifiant la valeur du rapport cyclique (noté  $\alpha$  avec  $0 \le \alpha \le 1$ ). La tension de sortie continu est égale au produit Us = Ue. $\alpha$ .



Dans le cas du drone la commande PPM (Pulse Phase Modulation) est du même type. On élargit plus ou moins la largeur du signal passant, pour augmenter la tension moyenne à l'entrée du moteur et donc augmenter sa vitesse.

### **FICHE 4 - ACOUISITION**

### Système d'Acquisition du Drone du Laboratoire

#### **A** - CONDITIONS INITIALES SUR LE PUPITRE

- Positionner le bouton commande bloqueur sur « tangage limité ».
- Positionner le bouton BO/BF sur « boucle fermée ».
- Positionner le bouton PC/MANU sur « PC ».
- Positionner le potentiomètre commande moteurs sur « 0 ».
- Positionner le potentiomètre angle . tangage sur « 0 ».
- Déverrouiller le bouton arrêt d'urgence (le tirer vers soi).
- Appuyer sur le bouton ON/OFF . pour mettre sous tension le système.



**COMMANDE MOTEURS** 

**ANGLE TANGAGE** 

**D'URGENCE** 

### **B** - REGLAGE DE LA BOUCLE

- Sélectionner « Mode Démo Pivot-Gyro »
- Ne pas modifier les coefficients par défaut des 2 correcteurs PID.
- Cliquer sur l'onglet « Commande » dans l'interface logicielle puis sélectionner « Consigne tangage PC » pour visualiser la consigne.
- Cliquer sur l'onglet « Angle pivot » dans l'interface logicielle puis sélectionner « Angle pivot » pour visualiser la réponse du système.



#### **C - COMMANDE DU SYSTEME**

- Cliquer sur « pulse » dans la barre de consignes imposées.
- Régler la commande des moteurs (Gaz %) à . **25 %** (NE PAS DEPACER CETTE VALEUR).
- Régler la consigne conformément aux valeurs ci contre.



 Une fois le mouvement commandé après avoir cliqué sur « Mesure », enregistrer le fichier de mesure obtenu puis cliquer sur « Fermer » afin d'aller visualiser les mesures en vue d'une exploitation.

#### **D** - AFFICHAGE ET EXPLOITATION DE COURBES DE RESULTATS :

- Une fois le mouvement commandé et les résultats sauvegardés, cliquer sur « Affichage Mesures » et sélectionner le fichier .csv souhaité afin d'aller visualiser les mesures en vue d'une exploitation.
- Régler le unités correctes correspondant aux courbes affichées.



Pour effectuer d'autres acquisitions, réitérer la démarche.