

## DÉVELOPPEMENT D'UN DEMONSTRATEUR DE REGULATION PID

### 1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET

#### Préambule :

Dans le cadre du cours d'électronique analogique, les élèves sont amenés à étudier la régulation en boucle fermée d'un système asservi. Par exemple, une résistance de chauffage maintient une certaine température (consigne) dans une cuve grâce à la mesure de la température (mesure). La dissipation thermique refroidit la cuve (erreur) et le système régule le courant dans la résistance afin de maintenir la température.

Dans le cadre de ce projet (N°1391), l'idée est de maintenir une balle à une hauteur définie par la consigne dans un tube placé verticalement. La position de la balle sera réglée par un clapet permettant d'amener un flux d'air depuis un ventilateur.

L'utilisation d'un clapet permet d'être plus réactif sur la régulation par rapport à la commande de la vitesse du ventilateur (inertie).

#### Projet :

Basé sur un microcontrôleur STM32, 3 potentiomètres analogiques rotatifs permettront d'ajuster les gains  $K_P$ ,  $K_I$  et  $K_D$ . Un potentiomètre à glissière déterminera la hauteur de la balle (consigne). Une rangée de leds indiquera la valeur de la consigne et une autre, la valeur actuelle de la position de la balle (mesure). Le système sera alimenté en 5 [V] par USB-B si aucune contrainte n'est découverte durant la phase de conception. Un connecteur pour câble plat est à prévoir afin d'interfacer le démonstrateur. Si ce n'est pas possible, la carte commande doit pouvoir être déconnectée facilement pour le transport.

### 2 TRAVAIL À FAIRE

Préalablement au TPI l'élève doit :

- 1) Imaginer à l'aide d'un schéma bloc les types de signaux et l'interface utilisateur ;
- 2) Déterminer la connectique (et les signaux) entre la carte commande et le démonstrateur (balle dans le tuyau) ;
- 3) Choisir un microcontrôleur répondant aux différents besoins ;
- 4) Choisir un ventilateur ainsi que son système de commande (PWM de préférence) ;
- 5) Choisir un servo-moteur pour le clapet régulant le flux d'air ;
- 6) Dessiner le schéma sur Altium.

Travail à faire durant le TPI :

- 1) Réalisation du routage et de la liste de pièce (BOM) ;
- 2) Commander le matériel avant les vacances de Pâques ;
- 3) Monter/braser le circuit imprimé ;
- 4) Mettre en service et tests à l'aide d'un programme de test (n'incluant pas la régulation !).
- 5) Réaliser une ébauche de mode d'emploi.

### 3 PARTICULARITÉS

Aucune.

Lausanne, le 12 janvier 2023