

# Projet de Systèmes Bouclés

## (Partie 4 : gyropode)

### ROBOT : le contrôleur de moteur DC

**Présentation** Au terme des parties précédentes, votre robot doit être capable de se déplacer en ligne droite, et votre interface graphique capable de tracer la vitesse des deux moteurs ainsi que de régler les coefficients  $k_p$ ,  $k_I$  et  $k_d$  quasiment en temps réel. Dans cette quatrième et ultime partie, nous allons asservir en position les moteurs : contrôler cette fois-ci l'angle des roues au lieu de la vitesse, puis retirer les roulettes du châssis et le stabiliser (gyropode).

#### Travail demandé : Partie 4

1. Reprendre la partie 3 afin d'asservir maintenant les moteurs en position (intégrer l'asservissement en vitesse dans un schéma bloc où la chaîne de retour intègre la vitesse, et insérer un 2<sup>nd</sup> PID pour chaque moteur).
2. Trouver les bonnes valeurs de  $k_p$ ,  $k_I$  et  $k_d$  pour chaque moteur et mesurer le temps de réponse.
3. Souder le connecteur mâle de la centrale inertielle de votre kit (voir le Tutoriel « comment souder des composants » sur la Toolbox pour la soudure : <https://pedago-ece.campusonline.me/course/view.php?id=6427&section=1>
4. Se documenter sur le fonctionnement du MPU6050 (accéléromètre et gyroscope + fusion des données à l'aide d'un « filtre complémentaire ») et faire les premiers tests afin de valider la mesure des angles de tangage, roulis et de lacet.
5. Retirer les deux petites roulettes du robot, placer la centrale inertielle au centre du châssis et mesurer l'intervalle d'angles possibles pour l'angle de tangage.
6. Asservir en position le châssis. Ce dernier doit rester à l'horizontal à tout instant, une correction PID s'impose... L'objectif est que le robot puisse se déplacer en ligne droite en restant à l'horizontale.



#### Conseils :

- Pour la prise en main de la centrale inertielle, vous pouvez vous inspirer du code suivant en retirant ce qui est inutile pour nous ici : [https://electronoobs.com/eng\\_arduino\\_tut46\\_code1.php](https://electronoobs.com/eng_arduino_tut46_code1.php)  
Il faudra cependant que vous soyez capables de l'expliquer.

- Avant de vous lancer dans la réalisation technique, dessinez le schéma bloc de votre système. Vous devriez avoir au total 5 correcteurs PID et une consigne en angle de tangage qui est de  $0^\circ$  !
- Pour cette 4<sup>ème</sup> partie, vous pouvez utiliser du matériel personnel si vous le souhaitez : vous devez utiliser les moteurs, la fourche optique et les roues codeuses pour les parties 1 à 3 et faire vos mesures / documenter votre travail avec ce matériel, mais pour la partie 4, vous pouvez utiliser du matériel plus sophistiqué si vous en avez à disposition (moteurs à encodeurs à effet Hall, dynamixel, etc.)