On a test :

- les cartes arduinos

- rangement/trie du matériel

- création d’une base de données expérimentales test à l’air en faisant varier plusieurs paramètre

| Type de fonctionnement | Paramètre modifié | ARU | AIR | EAU |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| libre | amortissement ouvert complètement | OK | OK  manque celle à 100Hz et 10Hz sur 10 secondes à chaque fois | OK |
| clé allen 10 | OK  100 Hz / 10Hz |  |
| clé allen 6 | OK  de moins en moins d’oscillation |  |
| clé allen 4 | OK |  |
| clé allen 2 | OK |  |
| fermé complètement | OK  les oscillations diminuent très vites |  |
| forcé |  | OK | N-OK |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

A faire :

* test de la carte HS
* ou était le fil bleu
* explication de l’IHM => notice

Kp 0.001 et 1.

Le réglage d'un correcteur PID (Proportional-Integral-Derivative) est un processus courant en ingénierie de contrôle pour ajuster les paramètres Kp, Ki et Kd de manière à obtenir une réponse souhaitée d'un système de contrôle. Voici un processus général en trois étapes pour régler ces paramètres :

1. \*\*Réglage de Kp (Proportionnel) :\*\*

- Commencez par fixer les valeurs de Ki et Kd à zéro, de manière à avoir un contrôleur P (proportionnel) pur.

- Augmentez Kp de manière progressive à partir de zéro. Observez la réponse du système à une entrée (par exemple, un échelon) et notez les changements.

- Augmentez Kp jusqu'à ce que le système atteigne le point où il commence à osciller (oscillations incontrôlées) ou à être instable.

- Réduisez ensuite Kp légèrement pour revenir à un point juste avant l'instabilité. Cela donne une valeur Kp qui permet un bon contrôle proportionnel.

2. \*\*Réglage de Ki (Intégral) :\*\*

- Réglez Kp à la valeur que vous avez trouvée à l'étape précédente.

- Augmentez Ki de manière progressive (en laissant Kd à zéro) pour éliminer tout écart en régime permanent (erreur statique) causé par le contrôle proportionnel.

- Gardez à l'esprit que Ki doit être augmenté prudemment, car une augmentation excessive peut entraîner une réponse lente et des oscillations.

3. \*\*Réglage de Kd (Dérivatif) :\*\*

- Réglez Kp et Ki à leurs valeurs trouvées précédemment.

- Ajoutez maintenant le terme dérivatif. Augmentez Kd progressivement pour améliorer la réponse transitoire, c'est-à-dire réduire le temps de montée, l'amortissement des oscillations, etc.

- Une valeur de Kd élevée peut réduire la rapidité de réponse du système et introduire des oscillations si elle est trop importante.

4. \*\*Réglage final et affinage :\*\*

- Une fois que vous avez réglé Kp, Ki et Kd individuellement, vous pouvez revenir en arrière et affiner ces valeurs en les ajustant simultanément. Cela peut nécessiter quelques itérations d'ajustements et de tests pour trouver le réglage optimal.

- Utilisez des méthodes de simulation ou d'expérimentation pour tester le comportement du système sous différentes conditions de charge ou de perturbations.

5. \*\*Méthodes avancées :\*\*

- En plus de la méthode de réglage manuel décrite ci-dessus, il existe des méthodes avancées de réglage automatique du PID, telles que la méthode de Ziegler-Nichols ou les méthodes basées sur l'optimisation numérique (comme le réglage par algorithme génétique).

En fin de compte, le réglage du PID dépend des caractéristiques du système que vous contrôlez. Il est important de comprendre le comportement du système et d'ajuster les paramètres en conséquence pour obtenir la réponse souhaitée. Il est également conseillé de documenter soigneusement vos réglages pour référence future.

Code :

Ce morceau de code semble implémenter un contrôleur PID (Proportional-Integral-Derivative) pour réguler la vitesse d'un moteur. Voici une explication détaillée de chaque étape :

* Vreel = Vinst;: Cette ligne copie la valeur de Vinst dans la variable Vreel. Il semble que Vinst représente une vitesse instantanée du moteur.
* rpm = Vreel \* 60;: Cette ligne convertit la vitesse Vreel du moteur de tours par seconde (tr/s) en tours par minute (tr/min) en la multipliant par 60. Ainsi, rpm contient maintenant la vitesse en tr/min du moteur.
* Vref = map(speed\_order, 0, 330, 0, 255);: Cette ligne utilise la fonction map pour mapper la valeur de speed\_order (qui semble être une commande de vitesse) d'une plage de 0 à 330 à une plage de 0 à 255. Cela peut être utile pour adapter la commande à une plage spécifique de valeurs en fonction des caractéristiques du moteur ou du système.
* E0 = Vref - ((float)rpm);: Cette ligne calcule l'erreur (E0) en soustrayant la valeur de référence Vref de la vitesse réelle rpm. L'erreur est la différence entre la valeur souhaitée et la valeur actuelle.
* Calcul des termes du correcteur PID :
  + P\_term = kp \* E0;: Calcule le terme proportionnel en multipliant la constante de proportionnalité (kp) par l'erreur E0.
  + I = I + (periodeLoop \* E0) / 1000;: Calcule le terme intégral en accumulant l'intégrale de l'erreur (I) au fil du temps. La variable periodeLoop représente la période de l'itération de la boucle, et la division par 1000 la convertit en secondes.
  + I\_term = ki \* I;: Calcule le terme intégral en multipliant la constante d'intégration (ki) par l'erreur accumulée I.
  + D\_term = kd \* (E0 - last\_error) / (periodeLoop / 1000);: Calcule le terme dérivé en multipliant la constante dérivée (kd) par la variation de l'erreur par rapport à la dernière itération, divisée par la période de l'itération, convertie en secondes.
* last\_error = E0;: Cette ligne mémorise la valeur actuelle de l'erreur dans last\_error. Cela permettra de calculer le terme dérivé lors de la prochaine itération.
* U = P\_term + I\_term + D\_term;: Calcule la commande de sortie U en sommant les termes proportionnel, intégral et dérivé. Cette commande est ensuite utilisée pour réguler la vitesse du moteur. Le contrôleur PID ajuste U en fonction de l'erreur actuelle et des erreurs passées.

En résumé, ce code met en œuvre un contrôleur PID pour réguler la vitesse d'un moteur en ajustant la commande de sortie U en fonction de l'erreur entre la vitesse de référence Vref et la vitesse réelle rpm. Le contrôleur PID utilise les termes proportionnel, intégral et dérivé pour réagir aux erreurs actuelles et passées afin de maintenir la vitesse du moteur aussi proche que possible de la référence souhaitée.