Thème : ETUDE ET REALISATION D’UNE REGULATION PID PAR ARDUINO

Procédé de travail dans un premier temp il faudrait récolter toutes les informations possibles pour notre sujet

Notre thème parle de régulation il est important de savoir ce qu’est une régulation

Donc l’ensemble de notre travail consistera dans l’étude des correcteurs PID et en particulier dans un asservissement et en troisième point comment raccorder un correcteur PID a un ARDDUINO

Partie 1 : ETUDE du sujet

1. Etude des termes

* REGULATION : c’est un processus de contrôle qui permet de maintenir des variables a des valeurs cibles. Le processus est souvent de comparé une valeur de référence qui est la valeur attendu ou demandé à une valeur réel et en ajustant le signal de sortie en fonction des erreurs les correcteurs PID sont les types de régulateur les plus courant.
* REGULATEUR PID Le correcteur PID est une méthode de régulation utilisée pour optimiser la conduite d'un système. Il est constitué d'un gain proportionnel, d'un gain intégrateur et d'un gain dérivateur qui permet d'ajuster les paramètres du système pour obtenir la performance désirée. Un dispositif PID est un dispositif physique qui intègre cette méthode de régulation et peut être utilisé pour contrôler un système automatisé. Le sigle PID en lui-même signifie (Proportionnel, Intégral, Dérivé)

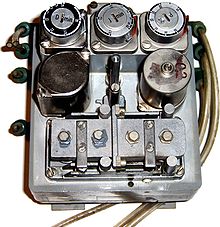
Il s’agit donc en gros dans notre ou où l’on devra utiliser un Arduino comme système intelligent il faudra simplement raccorder les entrées et les sorties de notre système a contrôler et la consigne sera donc donner a l’Arduino qui va faire la comparaison entre les valeurs donner en entre et la valeur de consigne. Pour faire la comparaison l’on devra utiliser la méthode PID qui se traduit mathématiquement par :

Avec :

* Le gain proportionnel
* Le gain statique (on utilise souvent qui représente le temps d’intégration)
* Le gain dérivé
* La fonction erreur ou la fonction mesuré
* La fonction de commende ou encore la consigne

# ***La petite histoire***

Ce n'est qu'en 1922 que [**Nicolas Minorsky**](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nicolas_Minorsky&action=edit&redlink=1)  publie un article où il étudie un système de pilotage automatique des navires pour la U.S. Navy. Il envisage 3 classes de correcteurs ; P, D, D’ ; ***{\displaystyle P.I.D}P,I,D*** ; {\displaystyle I\_{2}.I.P}, ***I, P*** où***({\displaystyle D'}D’)*** représente la dérivée seconde de l'erreur, {\displaystyle I\_{2}}  la double intégration de l'erreur. Il s’inspire notamment de l'équation du pendule en mouvement pour étudier la stabilité de la correction ***{\displaystyle P,D}P,D .*** Il montre également que l'erreur statique est annulée lorsque l'action *intégrale* est présente et que les actions relatives à ***{\displaystyle D'}D’*** et***{\displaystyle I\_{2}}I*** ne sont pas pertinentes. Les tests de la théorie sont menés sur l'[**USS *New Mexico***](https://fr.wikipedia.org/wiki/USS_New_Mexico_(BB-40)) les années suivantes et l'erreur de cap du pilote automatique P.I.D. ne sera que de ~1/3 de degré, ce qui est nettement supérieur aux performances d'un barreur humain Ce système, malgré son succès, sera néanmoins démonté à la suite des tests, l'équipage du navire n'ayant pas confiance en ce procédé automatique.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pneumatische_regelaar.jpg?uselang=fr)

Régulateur PID pneumatique. Les 3 valeurs (P, I et D) sont ajustables grâce aux 3 boutons sur le haut de l'appareil.

Schéma de principe d'un PID pneumatique[5](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9gulateur_PID#cite_note-5)

C'est en 1939 que les premières implémentations de régulateurs PID mécaniques voient le jour. Les entreprises ***Taylor Instrument*** et ***Foxboro Instrument*** commercialisent des contrôleurs pneumatiques ajustables qui offrent pour la première fois un réel contrôle proportionnel, intégral et dérivateur utilisable par l'industrie. Les industriels appellent, à l'époque, l'action intégrale *Reset* ou ***Automatic Reset*** (La correction proportionnelle est réappliquée avec une certaine fréquence) et l'action dérivée ***Pre-Act***, on doit la notation actuelle PID à **S.D. Mitereff** (*1935*). Un standard industriel 0.2-1.0 bar est mis en place pour s'assurer que les correcteurs fonctionnent toujours dans leurs plages optimales. Le zéro est volontairement "élevé" à 0.2 de façon à pouvoir détecter un problème de fonctionnement dû à une fuite. C'est initialement l'entreprise ***Foxboro*** qui met au point un amplificateur pneumatique (similaire à un amplificateur de freinage automobile actuel) permettant une utilisation *large bande* de ces PID pneumatiques pour contrôler divers appareils.

En 1951, l’entreprise ***Swartwout*** commercialise les premiers PID électroniques ***Autronic***basés sur une technologie à [tube électronique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tube_%C3%A9lectronique). Le standard pneumatique laissera peu à peu sa place au standard électrique 10-50 mA puis 4–20 mA. Les actuateurs pneumatiques sont néanmoins toujours utilisés aujourd'hui notamment pour le contrôle des vannes rapides.

(Réf Wikipédia)

Revenons au présent, concrètement un régulateur PID est un dispositif mais la caractéristique qui nous permettra d’affirmer qu’il s’agit d’un régulateur PID c’est principalement l’algorithme implémenté dans le « cerveau » du dispositif. L’algorithme résout l’équation donné plus haut. Dans un premier temps le code prendre en entrée une donné fourni par le(s) capteur(s) puis dans un second temps va comparer cette donnée four entré à la consigne pour sortir l’erreur et par la suite la multiplier par chacune des constantes du PID a savoir le gain proportionnel *(kp)* le gain statique *(ki)* le gain dérivée *(kd)* et en fin faire la somme des trois produits.