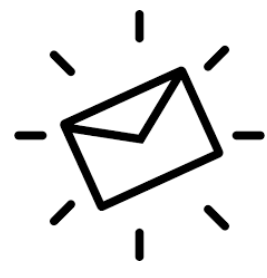




Université des Sciences et de la Technologie d'ORAN -Mohamed Boudiaf Faculté de Génie électrique - Département d'Automatique

Projet de Licence - Juillet 2019

Commande d'un Moteur à courant continu par arduino-labview



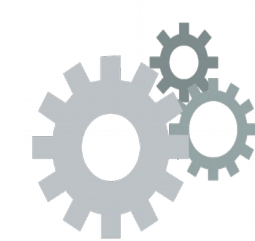
INTRODUCTION

- Dans ce travail on est amené à identifier et à contrôler un Moteur à Courant Continu de type EMG-30 doté d'un Encodeur comme capteur de position. En utilisant deux cartes ARDUINO (MEGA et UNO) pour le contact direct avec le moteur , depuis une interface graphique créée avec le software LABVIEW qui gère la commande , l'identification et la régulation .



OBJECTIFS

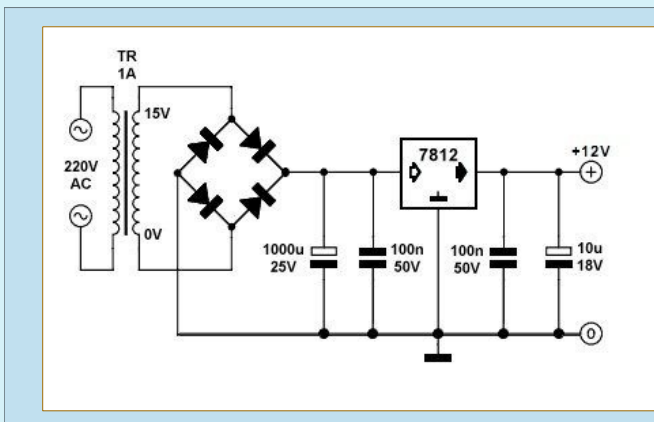
- ✓ Identification , Régulation et contrôle d'un moteur a courant continu .
- ✓ Obtention d'une connectivité sans couture entre le software et le hardware.
- ✓ Réalisation d'une Maquette bien structurée.



LA MAQUETTE

➤ ETAGE DE PUISSANCE

- 1 - Transformation d'une tension de 220v AC au une tension de 12vDC .
- 2 - Commander le EMG-30 (12v) avec une Tension de 5v (PWM) générée par ARDUINO MEGA a l'aide de Driver L298N.



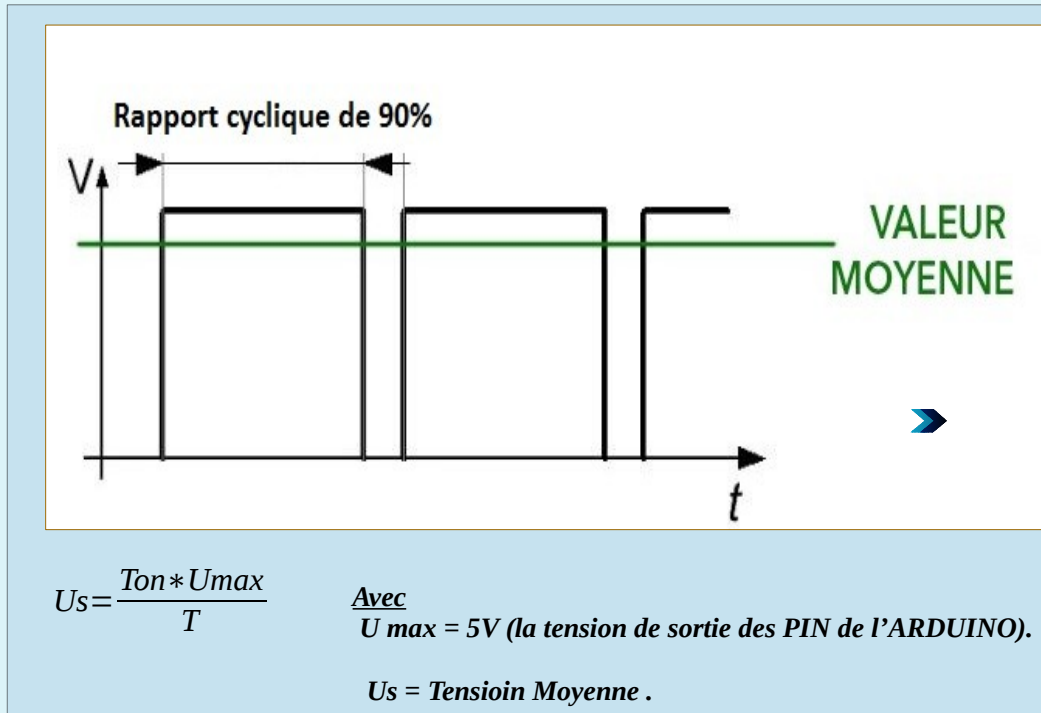
➤ ARDUINO MEGA

Est un microcontrôleur avec E/S digital, pour:

- 1 - Générer un Signal PWM pour faire varier la vitesse du moteur.

➤ LE SIGNAL PWM

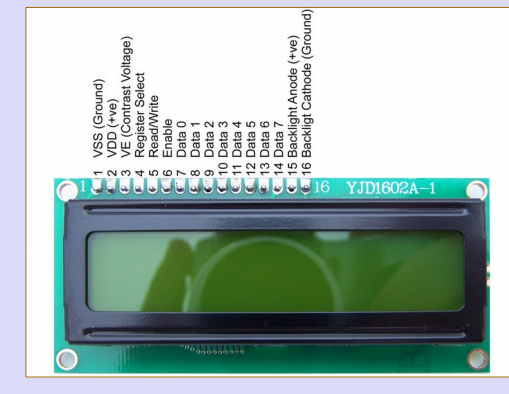
Est un signal numérique carré qui a un rapport cyclique variable.



➤ AFFICHEUR LCD 2x16

Est un afficheur à cristaux liquides caractérisé par 2 lignes et 16 caractères.

- 1 - Liée directement avec la carte ARDUINO UNO pour afficher la valeur de la vitesse calculée du moteur en RPM .



➤ L'INTERFACE GRAPHIQUE (LABVIEW)

- 1 - Liée directement avec les deux cartes arduino , La carte ARDUINO MEGA lit la consigne donnée par l'interface et l'autre (ARDUINO UNO) répond sur l'interface par la vitesse calculée du Moteur .
- 2 - Identifier et Réguler le système (Moteur EMG-30) .

➤ LE MOTEUR EMG-30

Moteur à courant continu, doté d'un capteur de position qui est un Encodeur à effet Hall, servant à détecter les changements en position du moteur afin de pouvoir commander sa vitesse.

➤ ARDUINO UNO

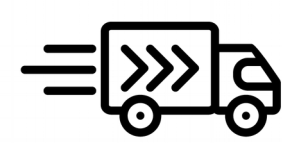
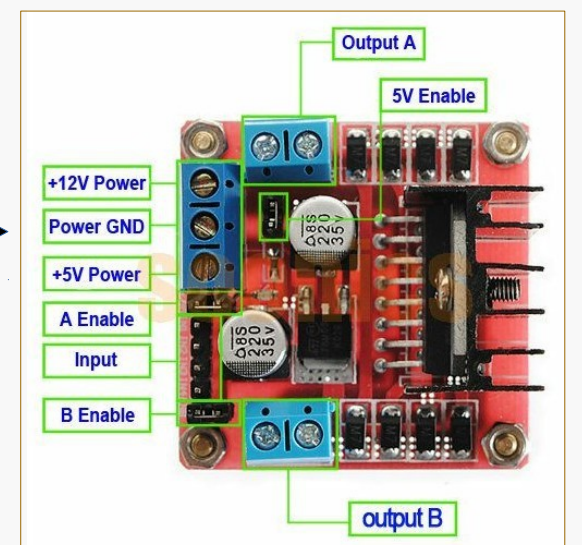
Est un microcontrôleur avec E/S digital, pour:

- 1 - Lire les données de l'encodeur du moteur .

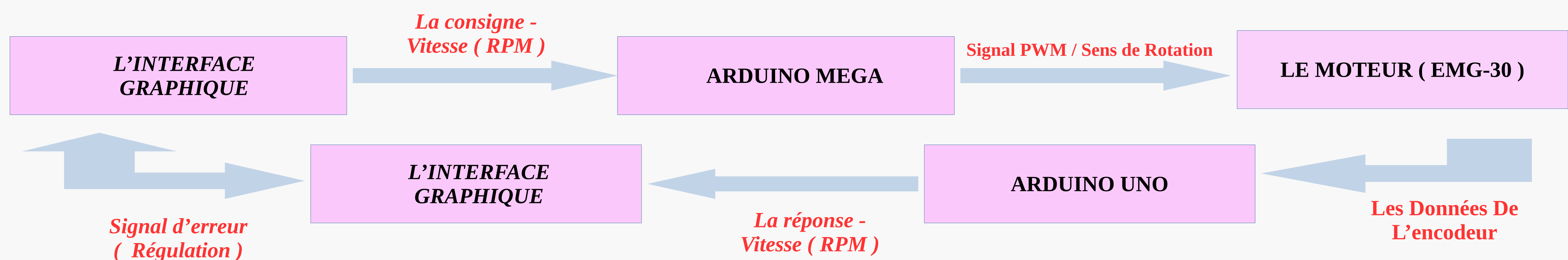
➤ DRIVER L298N

Est un circuit de PONT-H simplifié sous forme un simple composant électronique pour :

- 1 - Commander la vitesse et le sens de rotation du Moteur lié par ARDUINO MEGA.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



L'IDENTIFICATION

LA RÉGULATION

L'INTERFACE GRAPHIQUE

LA CONCLUSION

Détermination d'un modèle pour le système.

Modèle mathématique estimé (Système contrôlé par l'induit):

$$\frac{W(s)}{U(s)} = \frac{K}{(1+\tau_1 s)(1+\tau_2 s)+K'}$$

Modèle réduit:

$$\frac{W(s)}{U(s)} = \frac{K}{(1+\tau_1 s)}$$

$W(s)$: La vitesse de rotation.
 $U(s)$: la tension appliquée.
 K : gain du système.

$\tau_1 = L/R$
 $\tau_2 = J/f$

Paramètres mécaniques:
 J : Moment d'inertie.
 f : frottement.

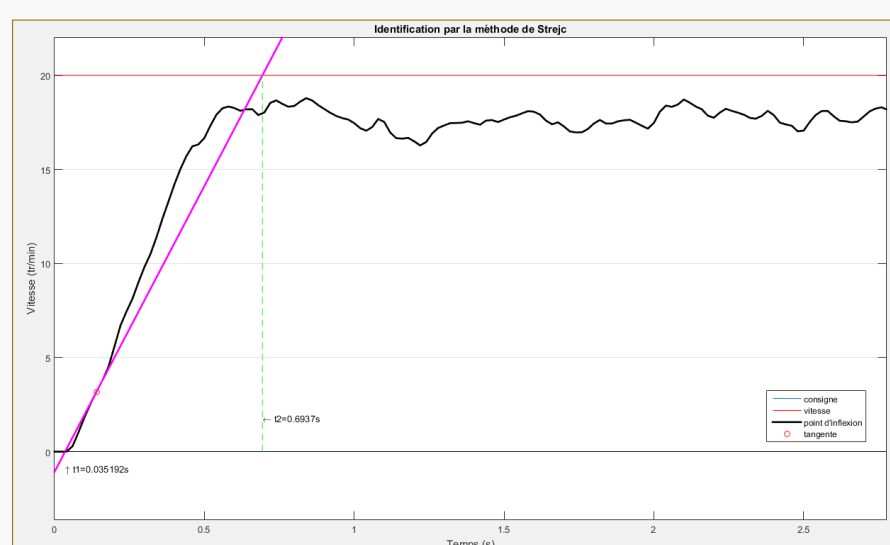
Paramètres électrique:
 L : inductance.
 R : résistance.

La méthode du Strejc

La méthode de strejc nous permettons d'identifier notre modèle à partir de la réponse à un échelon.

Partie Pratique

Identification par la méthode de strejc



Les paramètres obtenus

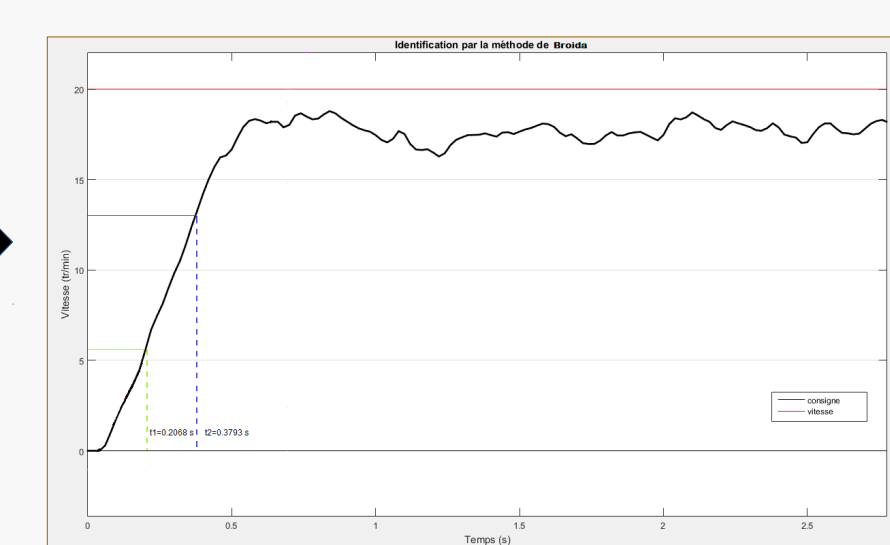
$$\tau_1 = 0.6937s$$

$$\tau_2 = 0.035192s$$

La fonction de transfert estimée

$$F(s) = \frac{0.9}{0.658s + 1}$$

Identification par la méthode de Broida



La méthode du pompage (Z.Nichols)

Consiste à augmenter le K_p (Gain Proportionnel) jusqu'à amener le système à la limite de lastabilité

(système marginalement stable / réponse oscillatoire).

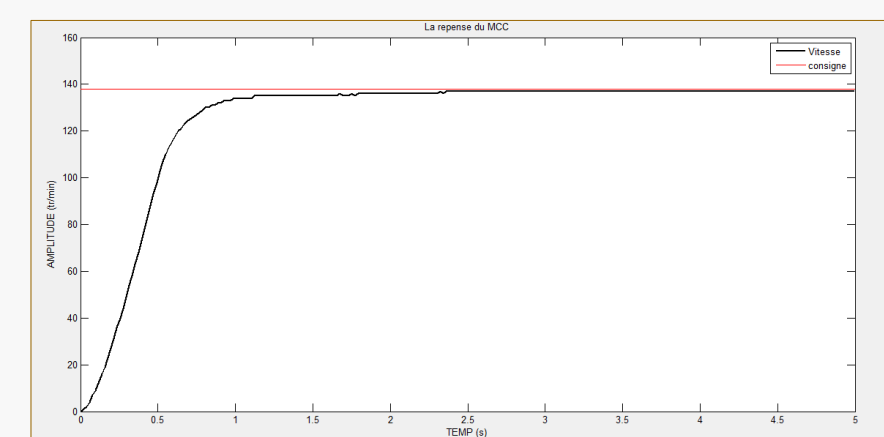
Paramètres du correcteur PI
 $K_p = 0.45 \times K_{cr}$

$$K_i = \frac{K_p}{T_{cr} \times 0.83}$$

Fonction transfert du correcteur PI
 $C(s) = K_p \frac{K_i}{s}$

Partie Pratique

Réponse du Moteur en boucle ouverte non régulée



$K_{cr} = 4$ / $T_{cr} = 0.4s$

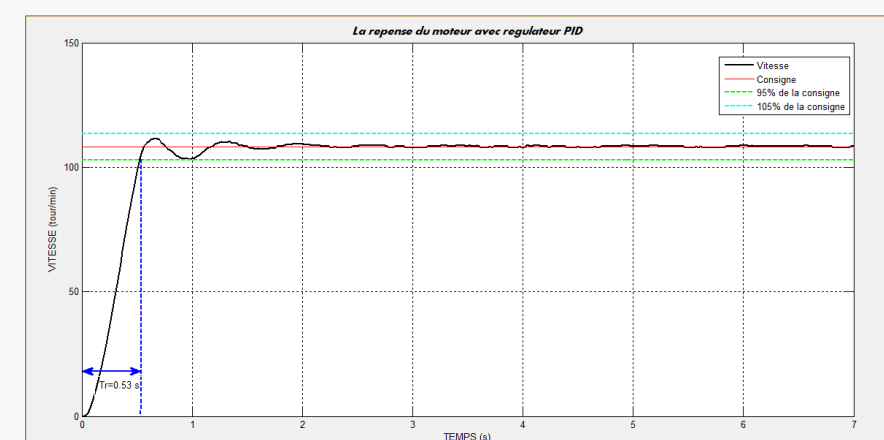
Pompage en Boucle fermée

$$K_p = 1$$

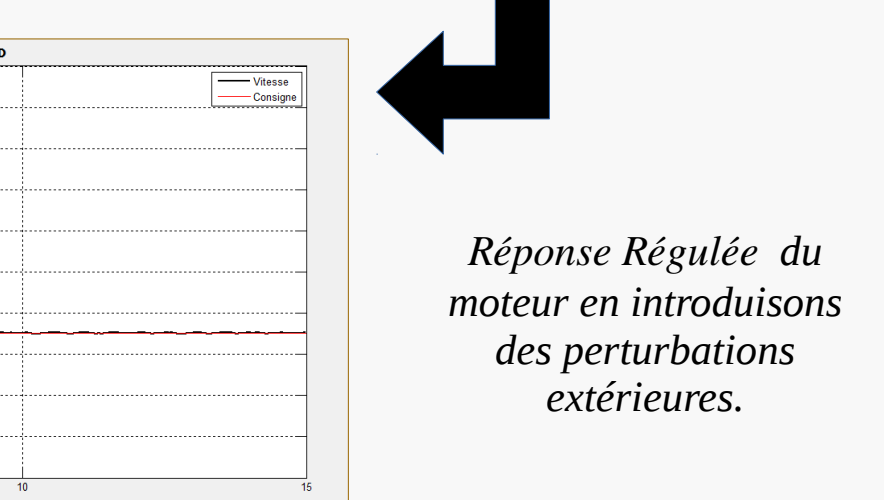
$$T_i = 0.01s$$

$$T_d = 0.002s$$

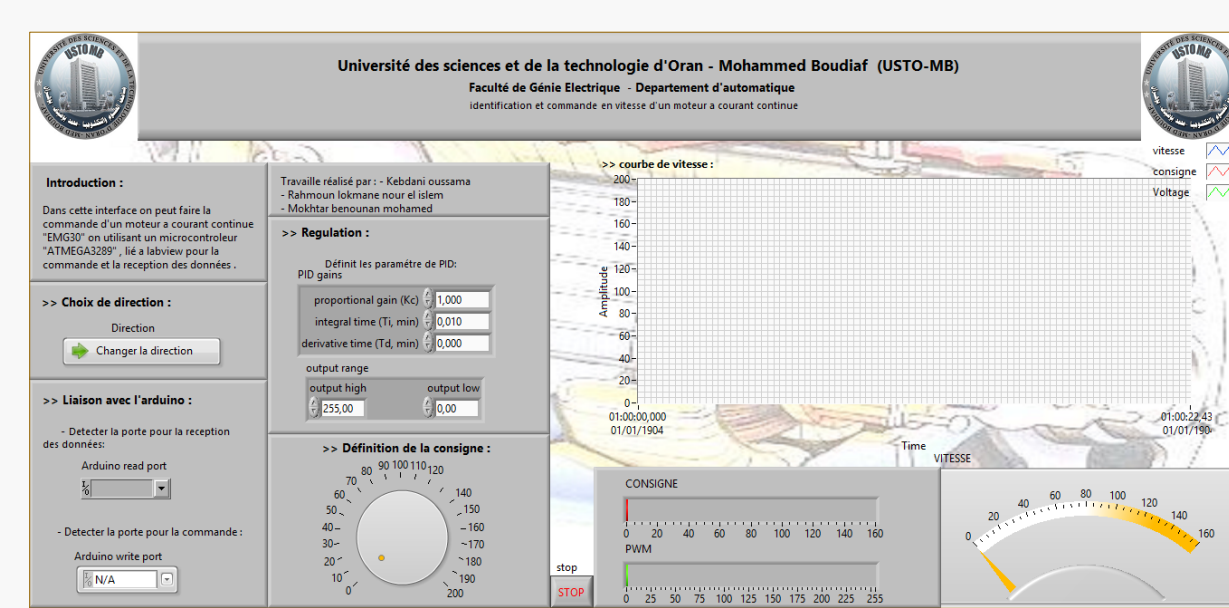
Réponse on Boucle fermée avec un Régulateur PID



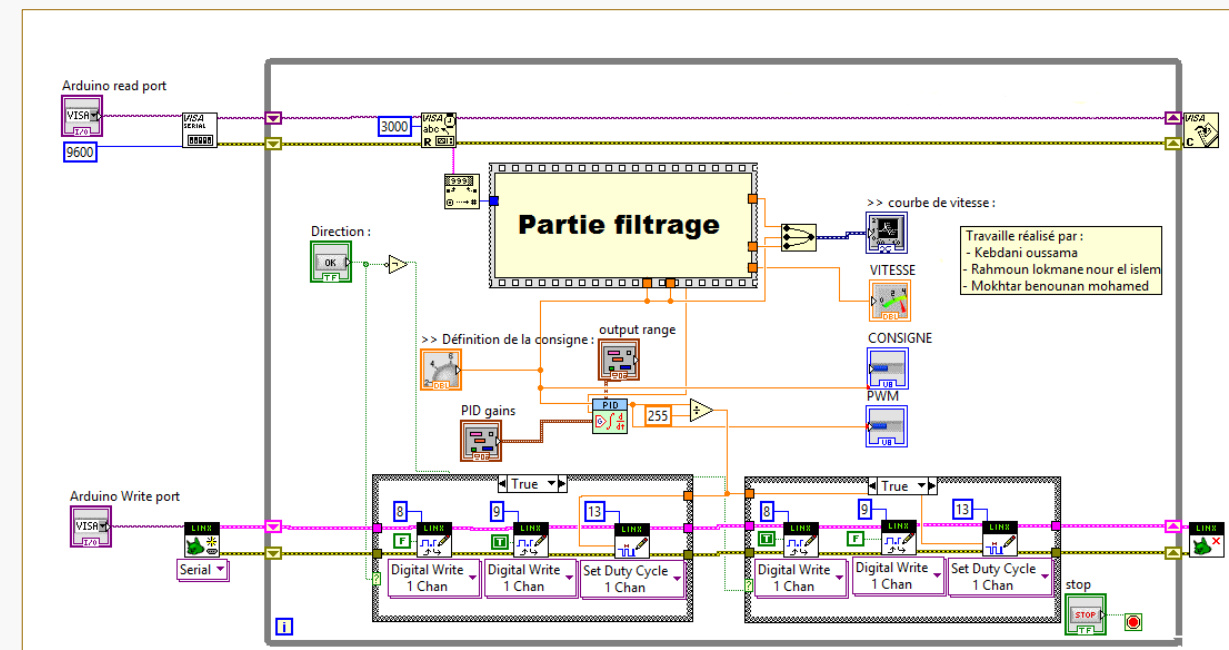
Réponse Régulée du moteur en introduisons des perturbations extérieures.



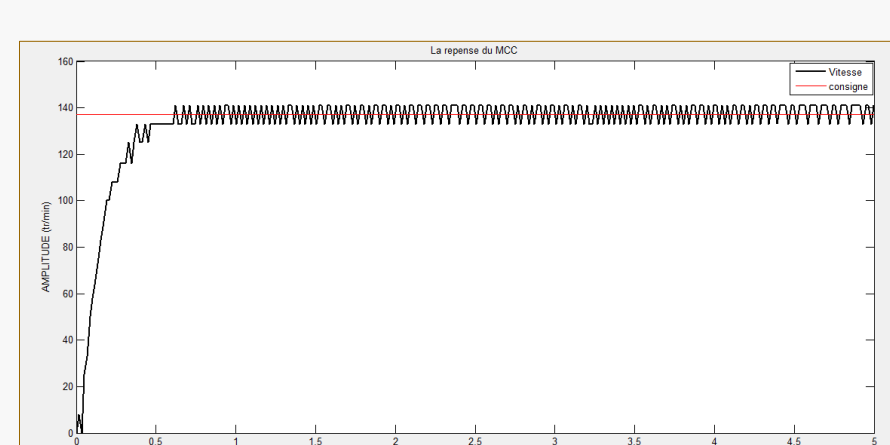
Front-End



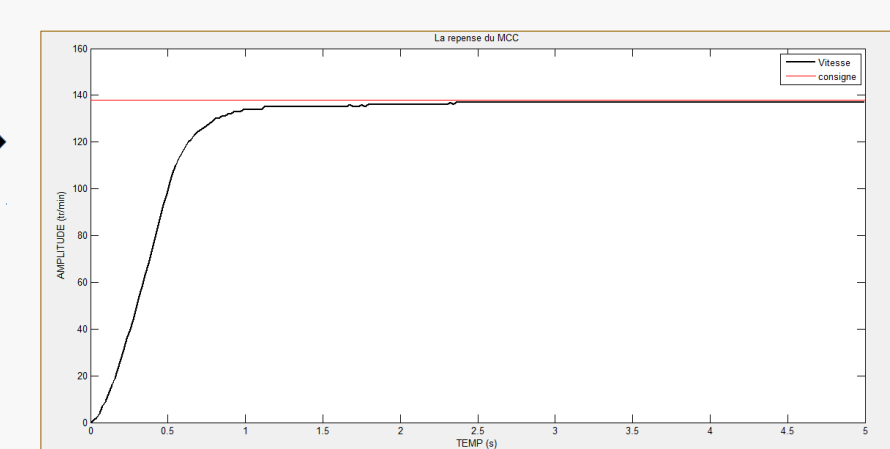
Back-End



Partie Filtrage



la réponse réel du système avant le filtrage



la réponse réel du système après le filtrage

- Cette réalisation nous a permis de

- ✓ Montrer que la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu dépend de sa tension.
- ✓ Montrer l'utilité de LABVIEW dans l'acquisition des données et de son traitement avec une grande simplicité avec un traitement de données en temps réel.
- ✓ Un autre avantage supplémentaire de LabVIEW est qu'il peut être utilisé aussi bien comme dispositif d'affichage que de contrôle dans le système.

PERSPECTIVES

- ✗ Utiliser MATLAB sur la partie software.
- ✗ Ajouter un circuit électrique qui convertit 220v AC à 12v DC pour alimenter le moteur.
- ✗ Utiliser la I2C communication entre les deux cartes arduino Pour lire le signal de l'encodeur du moteur et calculer sa vitesse.

Réalisé par

Mokhtar Benounnane Mohamed

Rahmoun Lokmane

Kebdani Oussama

Encadrés par

Mr z. Bellahcene