

Rapport TP5: Régulation en courant et en vitesse d'une machine à courant continu

Table of Contents

- [1\) Mesure de R \(MCC2\)](#)
- [2\) Mesure de \$K_\phi\$ \(MCC2\)](#)
- [3\) Mesure de L \(MCC2\)](#)
- [Calculer la constante de temps électrique de la machine.](#)
- [4\) Déterminer de la constante de temps mécanique du banc](#)
- [5\) Détermination des autres paramètres mécaniques du banc](#)
- [6\) Essai en boucle ouverte](#)
- [7\) Régulation de courant](#)
- [Avec une consigne positive:](#)
- [8\) Réponse à l'échelon de courant](#)

1) Mesure de R (MCC2)

Mesure 1 : $I = 1.7A$; $U = 6.52V$; $R = \frac{U}{I} = 3.83\Omega$

Mesure 2 : $I = 1A$; $U = 4.28V$; $R = \frac{U}{I} = 4.28\Omega$

Mesure 3 : $I = 0.56A$; $U = 2.38V$; $R = \frac{U}{I} = 4.25\Omega$

$R_{moyenne} = 4.12\Omega$

2) Mesure de K_ϕ (MCC2)

Mesure 1 : $E = -13.1V$; $N = -107 \text{ rad/s}$ $\rightarrow K_\phi = \frac{E_{moy}}{\Omega_{moy}} = 0.1224$

Mesure 1 : $E = -26V$; $N = 212 \text{ rad/s}$ $\rightarrow K_\phi = 0.1226$

Mesure 1 : $E = -38V$; $N = 313.6 \text{ rad/s}$ $\rightarrow K_\phi = 0.1211$

$E_{moy} = -25.7V$; $\Omega_{moy} = -210.9 \text{ rad/s}$ $\rightarrow K_\phi = 0.1218$

3) Mesure de L (MCC2)

$\alpha = 50\%$; $U = 29.4V$; $\Delta i = 222.5 \text{ mA}$

$$\Delta i = \alpha U (1 - \alpha) \times L \times f \iff L = \frac{\Delta i}{\alpha U (1 - \alpha) \times f} = \frac{0.2225}{60 \times 0.5 (1 - 0.5) \times 10e^3} = 1.483 \mu F$$

Calculer la constante de temps électrique de la machine.

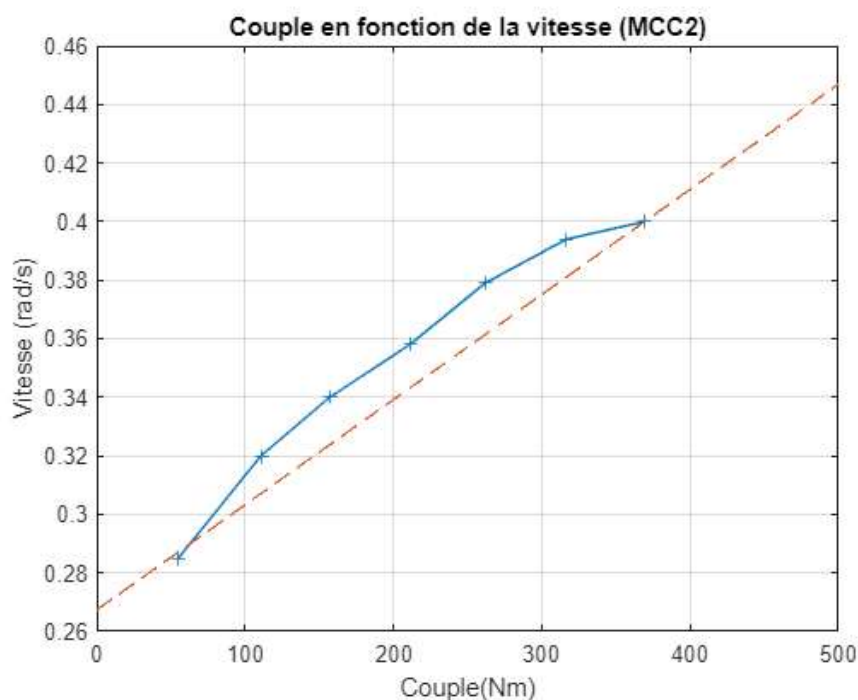
4) Déterminer de la constante de temps mécanique du banc



A t_1 , $x_1 = 400\text{ms}$ et $y_1 = 3.8\text{V} \Rightarrow \Omega_1 =$; A t_2 , $x_2 = 820\text{ms}$ et $y_2 = 1.05\text{V}$

$$\tau_m = \frac{t_1}{\ln\left(\frac{\Omega(t_1) - \Omega_0}{\Omega(t_2) - \Omega(t_1)}\right)} = \frac{0.400}{\ln\left(\frac{3.8 - 5}{1.05 - 3.8}\right)} = -0.48 \text{ (ou } 0.48 \text{ puisque les constantes de temps sont absolues.)}$$

5) Détermination des autres paramètres mécaniques du banc



I_0 est égal à 0.267304 A

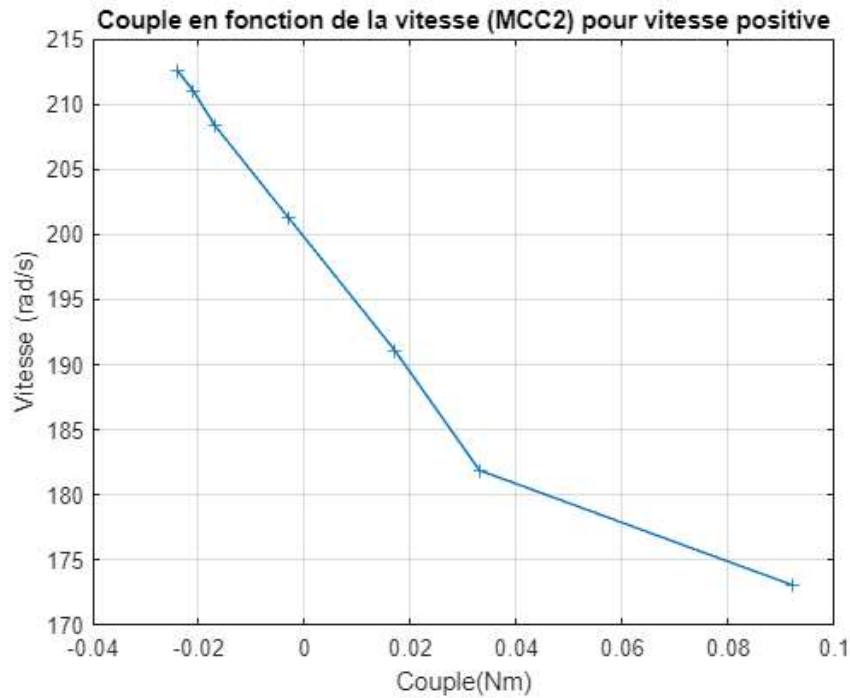
$$C_S = K_\varphi \times I_0 = 0.1218 \times 0.2673 = 0.0326$$

$$f = K_\varphi \times \frac{I_1 - I_0}{\Omega_1} = 1.68e^{-4}$$

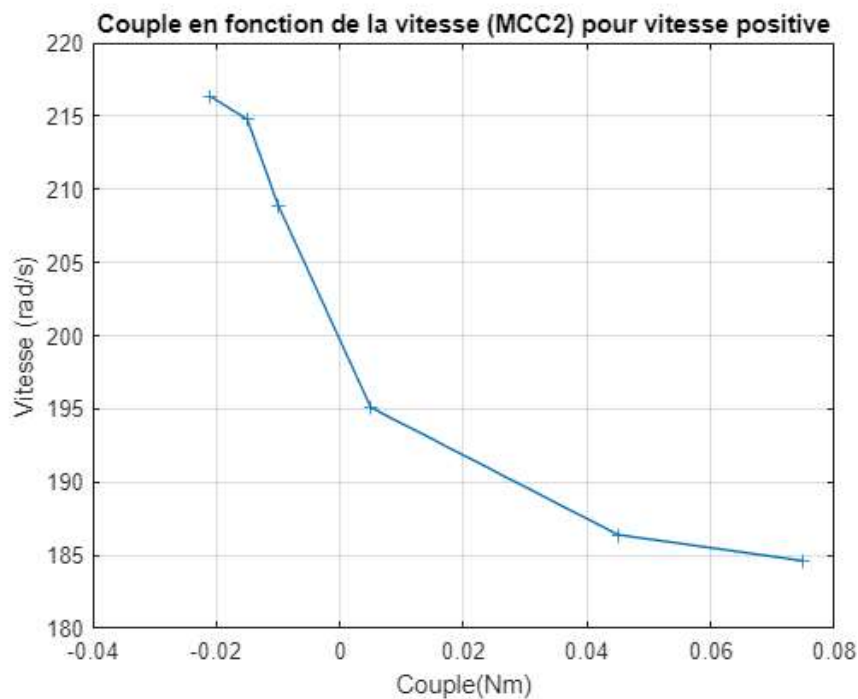
$$J = f \times \tau_m = 1.68e^{-4} \times 0.48 = 4.064e^{-5}$$

6) Essai en boucle ouverte

Pour vitesse induit à 1992 tr/min.



Pour vitesse induit à -2066 tr/min



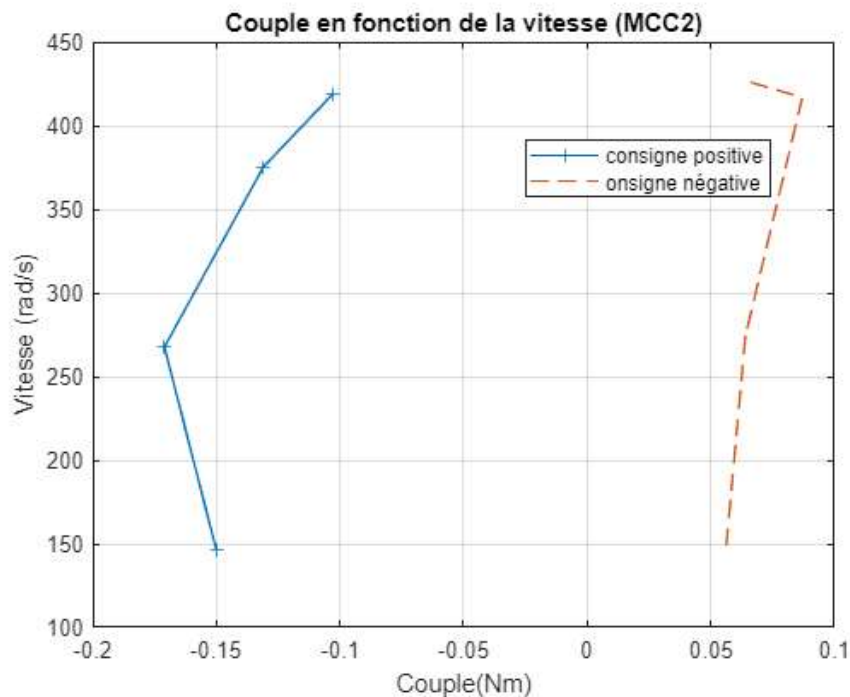
Nous pouvons observer aucune différence notable entre la courbes pour une vitesse positive et une vitesse négative. On peut donc en conclure que le sens de rotation n'influence pas la variation de la vitesse de rotation par rapport au couple du moteur.

7) Régulation de courant

Consigne de courant=1A==>Couple= ? A avec $R_1 = R_2 = 33k\Omega$ et $C_1 = 22nF$.

Avec une consigne positive:

Le courant dans l'induit ne dépasse pas la valeur de la consigne. Quand ce courant devrait dépasser la consigne, une consigne négative:



Diminuer la tension d'alimentation diminuera également le α , ce qui réduira la vitesse du moteur et ceux qu'importe le sens de rotation de ce dernier.

8) Réponse à l'échelon de courant

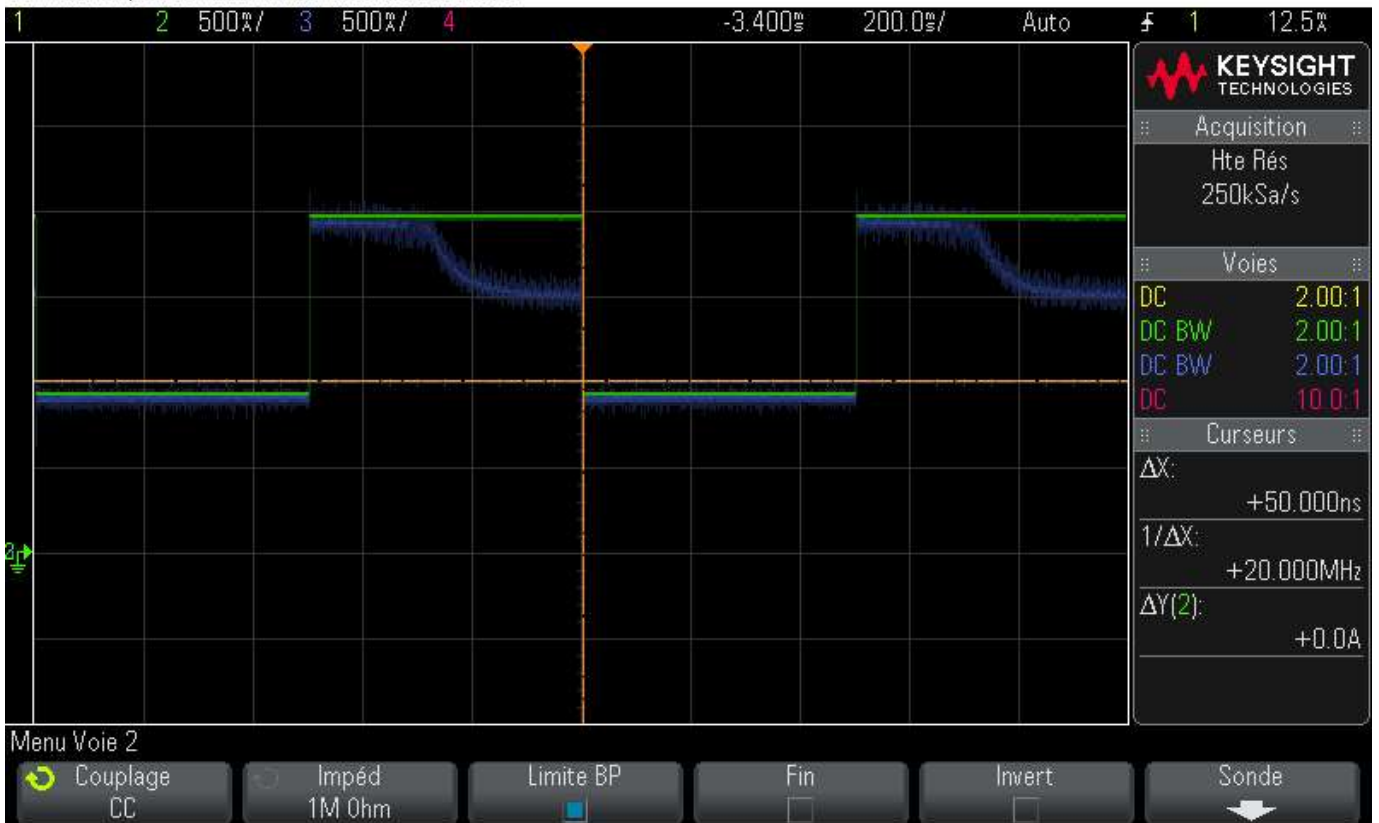
Observations qualitatives

DSO-X 3014A, MY53400304: Tue Nov 28 20:53:30 2023



Le GBF a pour rôle de commander la vitesse du moteur en lui envoyant une tension de consigne. Dans notre cas, nous faisons osciller cette tension de commande entre $\pm 0.5V$.

Ainsi, quand la tension est positive, le moteur tourne dans le sens horaire alors que si cette tension est négative, alors il tournera dans le sens antihoraire.



Dans un second temps, nous avons diminué la valeur du réostat.

En faisant ceci, nous observons que la vitesse du moteur n'est pas constante durant les demi-périodes de son oscillation (contrairement à précédemment) : en réduisant le réostat, nous réduisons la résistance, et donc le courant disponible pour le moteur, ce qui fait diminuer sa vitesse. Si le moteur parvient à atteindre sa vitesse de consigne au démarrage, cela est due à la résistance provoquée par l'inertie du moteur au passage de statique -> mouvement.

En conclusion, cette structure de régulation permet de commander la vitesse et le sens de rotation du moteur à l'aide d'une tension. Ces régulations sont quasi-instantanées et précises, mais ne peuvent pas corriger des problèmes liés aux composants tel que la charge du moteur (trop faible réduite) .