

TP N° 01

Commande d'une machine à courant continu

I. But

Le but de ce TP est d'aborder à travers le logiciel de simulation **Simulink/Matlab** la régulation de vitesse d'un moteur à courant continu alimenté par un hacheur.

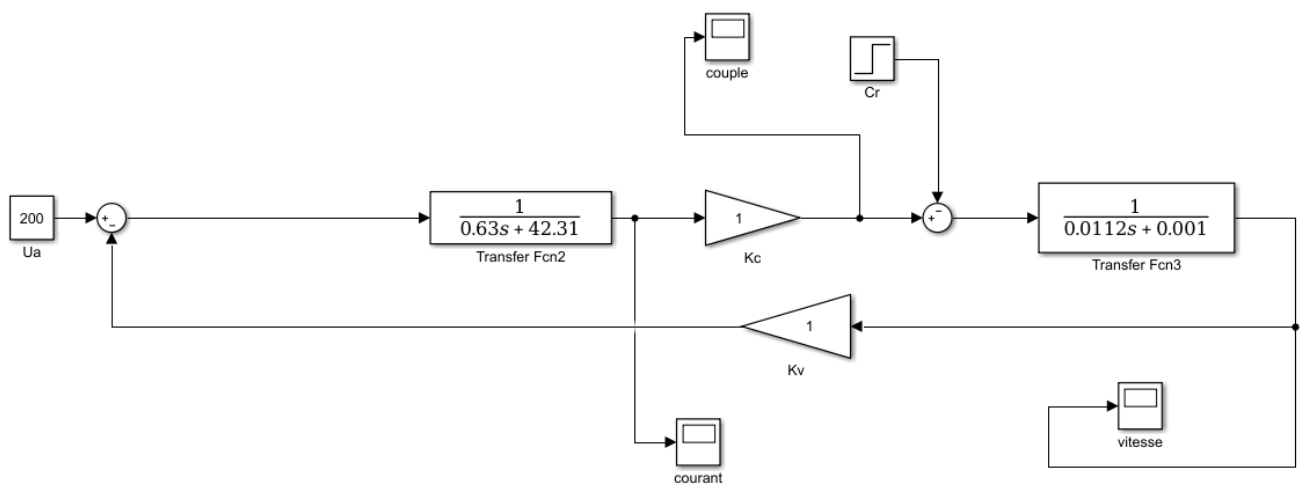
L'intérêt de l'outil de simulation **Simulink** est de voir le comportement temporel du système à étudier.

II. Présentation du système

Les paramètres du moteur MCC sont :

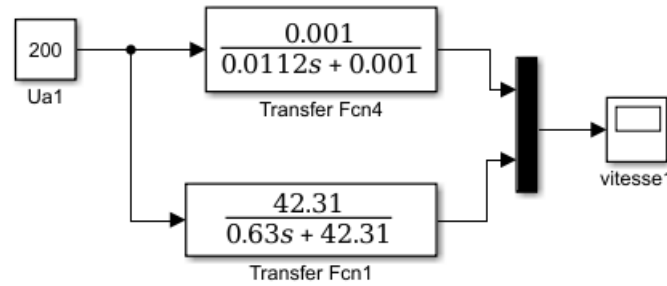
$R= 42.31\Omega$ $L=0.63H$ $J=0.0112 \text{ SI}$ $F=0.001 \text{ SI}$ $K=1 \text{ SI}$

Le schéma bloc du banc moteur et de sa charge est le suivant :



1. Implémenter sur **Simulink** le schéma bloc qu'on pourra nommer **essai1** représentatif de la MCC. Avec $U=200V$ et $Cr=1Nm$. Exécuter la simulation sur 10s, en introduisant la charge à $t=5s$.

- a. Relever les courbes de la vitesse, le couple et le courant.
- b. Qu'est-ce que vous constatez pour le courant et le couple ? puis la vitesse et la consigne ?
- c. Reprenez la même exécution pour une tension d'entrée de $Ua=400 \text{ v}$.
- d. Qu'est-ce que vous constatez pour le courant et le couple ? la vitesse et la consigne ?
- d. Reprenez l'essai avec $Ua=200V$ et $(Kc=1 , Kv=0.5) \text{ SI}$, Commenter les résultats par comparaison avec le premier essai1. (Point de vu consigne).
- e. vous avez les deux fonctions de transferts du courant et la vitesse.

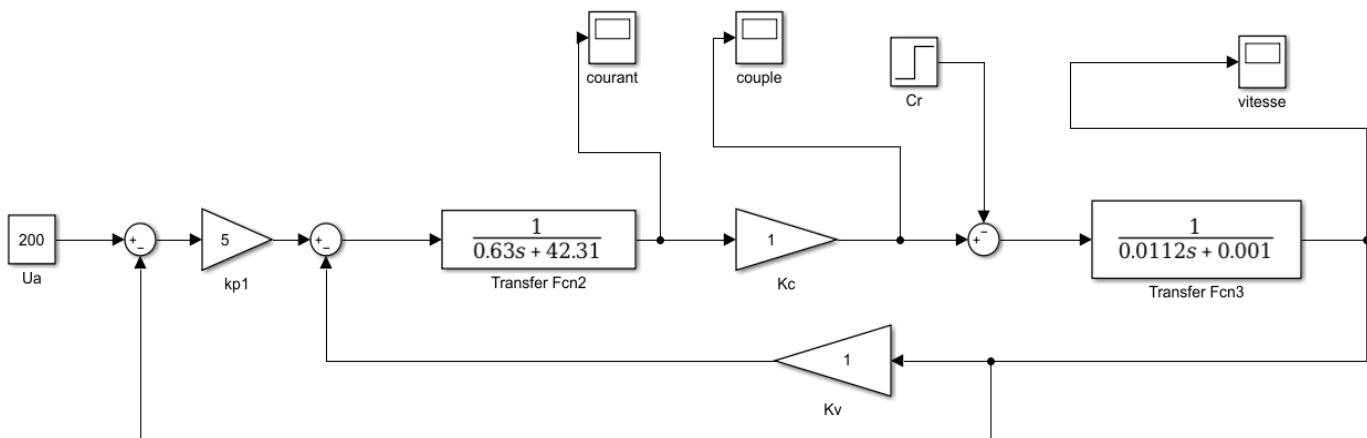


1. donner la constante de temps électrique.
2. donner la constante de temps mécanique.
3. commenter sur la rapidité des deux allures vitesse et courant.

III. Régulation en boucle fermée :

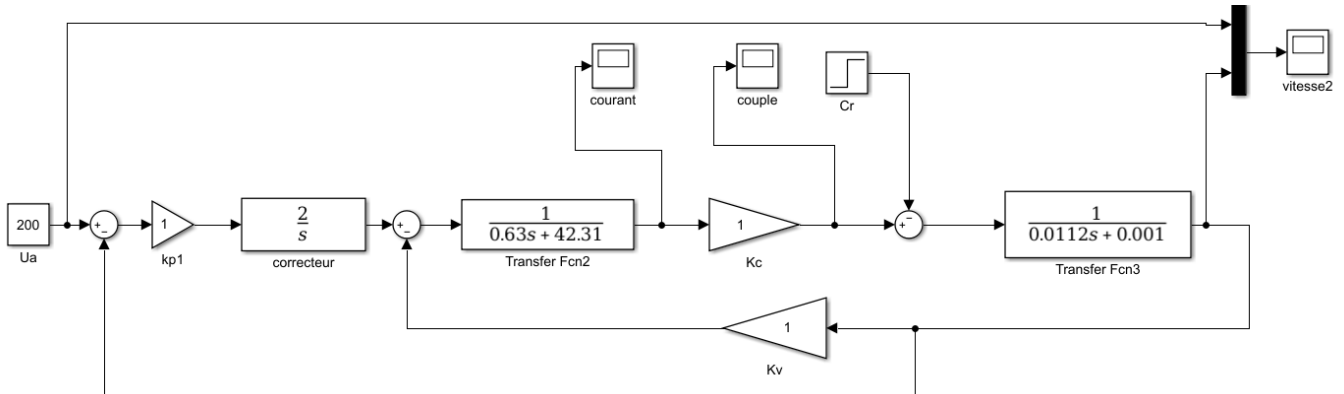
1. Etude avec régulateur proportionnel

- a. Etablir sur Simulink le schéma bloc qu'on pourra nommer **essai2** représentatif de la boucle de régulation de vitesse avec régulateur P : $C_v(p) = K_p$.
- b. On prendra comme consigne un échelon de 200 V et comme perturbation un échelon d'amplitude 2 Nm, mais retardé de 5 s. Lancer dans Simulink des simulations avec un gain K_p de 5, 15 et 30. Observer les réponses temporelles de la vitesse.
- c. Donner une conclusion sur l'utilisation et les limites d'un correcteur proportionnel.



2. Etude avec régulateur intégral

- a. Etablir dans Simulink le schéma bloc qu'on pourra nommer **essai3** représentatif de la boucle de régulation de vitesse avec régulateur I : $C_v(p) = 1/T_i \cdot S = K_i/S$; **S : opérateur de laplace.**
- b. On prendra comme consigne un échelon de 200 V. Lancer sur **Simulink** des simulations avec une constante de temps $T_i = 1/K_i$, K_i cte d'intégration. Prenons $K_i = 5, 2$ et 20 . Observer les réponses temporelles de la consigne vitesse, de l'erreur et de l'image de la vitesse.
- c. Donner une conclusion sur l'utilisation et les limites d'un correcteur intégral.



3. Etude avec régulateur proportionnel et intégral

a. Etablir sur **Simulink** le schéma bloc qu'on pourra nommer **essai4** représentatif de la boucle de régulation de vitesse avec régulateur PI de fonction de transfert :

$$C_v(s) = K_p \frac{s + k_i}{s}$$

b. On prendra comme consigne un échelon de 200 V pour avoir une vitesse de tr/mn et comme perturbation un échelon d'amplitude 2 Nm, mais retardé de 5 s.

Lancer sur Simulink les simulations suivantes :

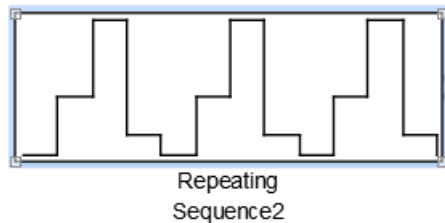
- Kp = 2 et Ki = 1.8 ;
- Kp = 10 et Ki = 3 ;
- Kp = 15 et Ki = 10 ;

c. Donner une conclusion sur l'utilisation et les limites d'un correcteur PI.

d. Relevez les courbes de vitesse. Courant et couple.

e. Essayer avec les consignes :

[0 5 5 10 10 15 15 20]
 [50 50 200 200 400 400 100 100]



f. Conclure.