

TP1: Variation de vitesse du moteur à courant continu par action sur la résistance équivalente de l'induit, de la tension et le champ d'excitation.

L'objectif de ce TP est d'aborder à travers le logiciel de simulation **Simulink** la variation de vitesse d'un moteur à courant continu par action sur la résistance équivalente de l'induit, de la tension et le champ d'excitation.

1. Commande de la MCC à excitation séparée

Par rapport aux autres machines à courant continu, la MCC à excitation séparée, notamment celle à aimants permanents, est la plus utilisée dans les problèmes de réglage et de la robotique. Son principal avantage, est la possibilité d'avoir une relation linéaire entre le courant de l'induit et le couple électromagnétique par la fixation de la valeur du flux d'excitation Φ .

$$\Omega = \frac{U - R_a I_a}{K \Phi} \tag{1}$$

A partir de l'équation (6), on peut déduire deux modes de commande de la vitesse Ω :

➤ **Cas du flux d'excitation constant et tension d'induit variable** : en négligeant le terme résistif, la vitesse de rotation et la tension d'alimentation d'induit sont proportionnelles. L'équation (1) devient alors :

$$\Omega = \frac{U}{K \Phi} = \frac{U}{K_1} \tag{2}$$

➤ **Cas de la tension d'induit constante et flux variable** : en négligeant le terme résistif, la vitesse de rotation et le flux d'excitation sont inversement proportionnels. L'équation (1) devient alors :

$$\Omega = \frac{\left(\frac{U}{K}\right)}{\Phi} \tag{3}$$

2. Description de la machine

La machine utilisée dans ce TP est un moteur à courant continu a excitation séparée, a les paramètres suivants :

Résistance et inductance de l'induit [Ra (ohms) La (H)] : [0.6 0.012]

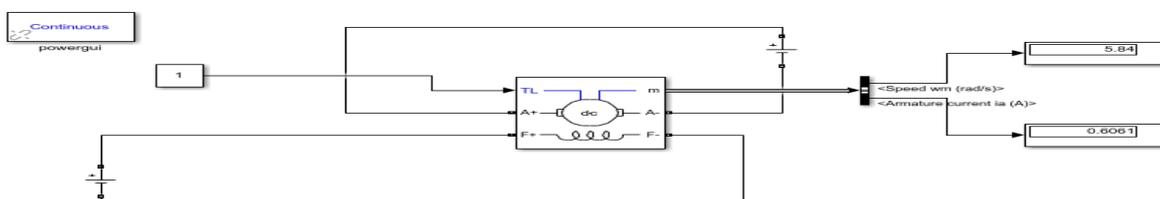
Résistance et inductance de l'inducteur [Rf (ohms) Lf (H)] : [240 120]

L'inductance mutuelle de l'inducteur Laf (H) : 1.8

Inertie totale J (kg.m^2) : 1

3. Méthode 1 : variation de la vitesse de rotation par action sur la tension d'induit

Réaliser le circuit de la figure suivante :



Pour la première simulation on fixe la tension aux bornes de l'inducteur et on fait varier la tension aux bornes de l'induit et on prélève la vitesse de rotation en complétant le tableau suivant :

U(V)	0	10	30	50	100	150	200	250
N (m/s)								

1. Compléter le tableau
2. Tracer la courbe de la vitesse de rotation en fonction de la tension d'induit
3. Qu'est-ce que vous remarquez ?

4. méthode 2 : variation de la vitesse de rotation par action sur le flux de l'inducteur

Pour la deuxième simulation on fixe la tension aux bornes de l'induit à 220 V, on fixe aussi la tension aux bornes de l'inducteur à 220 V et on fait varier le courant de l'inducteur à travers la variation de la résistance en série avec l'inducteur et on prélève la vitesse de rotation en complétant le tableau suivant :

$R_f(\Omega)$	100	140	180	220	260	300	320	360
$I_f(A)$								
N (m/s)								

1. Compléter le tableau
2. Tracer la courbe de la vitesse de rotation en fonction du courant de l'inducteur
3. Qu'est-ce que vous remarquez ?

5. méthode 3 : variation de la vitesse de rotation par action sur la résistance équivalente de l'induit

Pour la troisième méthode on fixe la tension aux bornes de l'induit à 220 V, on fixe aussi la tension aux bornes de l'inducteur à 220 V et on fait varier le courant de l'induit à travers la variation de la résistance en série avec l'induit et on prélève la vitesse de rotation en complétant le tableau suivant :

$R_a(\Omega)$	4	6	8	10	12	14
$I_a(A)$						
N (m/s)						

1. Compléter le tableau
2. Tracer la courbe de la vitesse de rotation en fonction du courant de l'induit
3. Qu'est-ce que vous remarquez ?

- Comparer les trois méthodes de la variation de vitesse, qu'est-ce que vous remarquez ?
- Si vous avez le choix entre les trois méthodes, quelle méthode vous allez choisir, justifier votre réponse.
- Si vous allez choisir la première méthode (la variation de la vitesse par action sur la tension d'induit), proposer des méthodes de la variation de la tension d'induit.