

TP1 : Modélisation du moteur DC

1. Objectif du TP

- Simulation du fonctionnement d'un moteur à courant continu
- Etude des grandeurs électriques et physiques en fonction des conditions d'opération du moteur DC.
- Maîtrise du logiciel Matlab.

2. Rappels Théoriques

Le principe de rotation du moteur DC est basé sur la loi de Faraday comme montré par la Figure. 1.

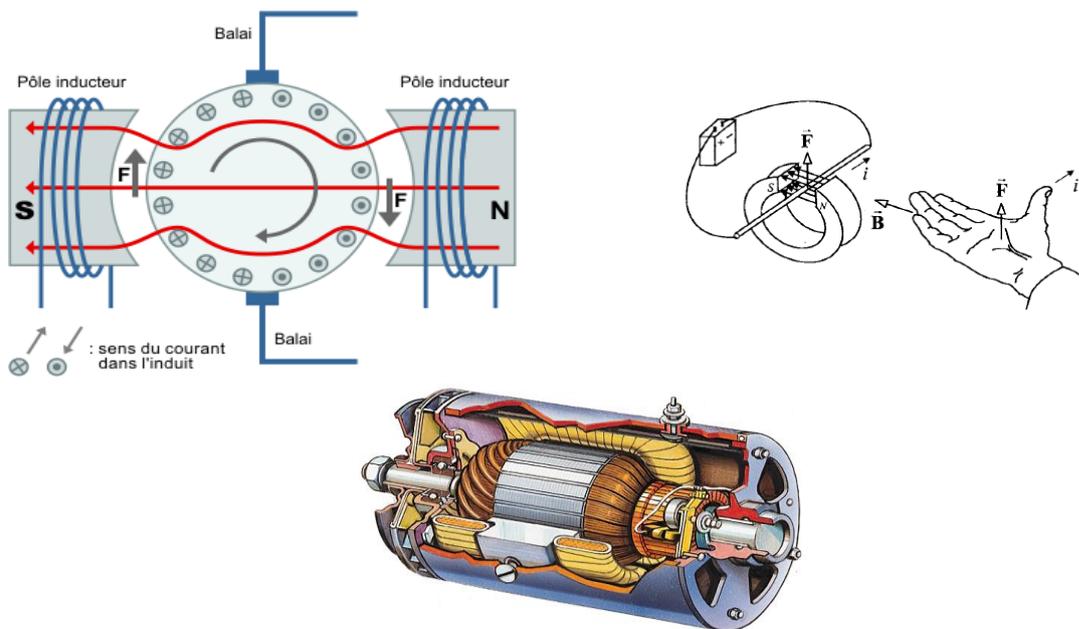


Figure. 1 Principe de fonctionnement du moteur DC

Le fonctionnement linéaire d'un moteur à excitation séparée à courant continu est caractérisé par les équations électrique et mécanique suivantes :

$$\begin{cases} L \frac{di}{dt} + Ri = v - k_b \omega \\ J \frac{d\omega}{dt} + f\omega = k_T i - T_L \end{cases} \text{ avec}$$

$V=50V, R=1.2\Omega, L=0.18H$

$K_T \approx K_b = 0.284, J=24.10^{-4} \text{ Kg.m}^2, f=6.10^{-3}$

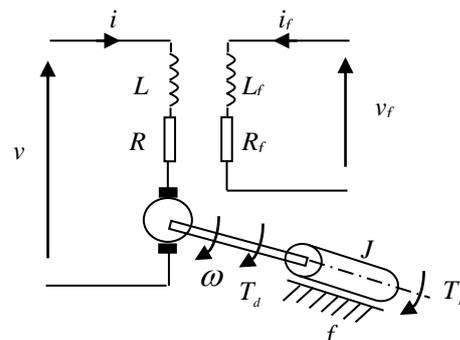


Figure. 2 Schéma équivalent du moteur DC

3. Simulation à l'aide du logiciel Matlab

1.3.1 Simulation du fonctionnement du moteur en boucle ouverte

Il s'agit de créer le schéma équivalent du moteur défini par ses équations ci-dessus. Le schéma à simuler est le suivant :

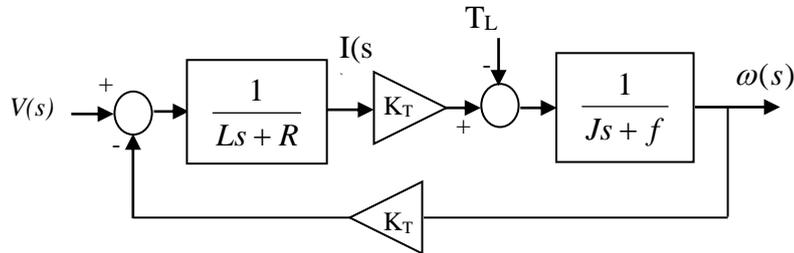


Fig. 1. Schéma bloc d'un moteur à courant continu

(i) Etude à vide :

- Utiliser le Simulink du Matlab pour tracer la vitesse pendant 2 secs.
- D'après la réponse indicielle obtenue, quelle est la vitesse du moteur en régime permanent, préciser l'unité.
- Comparer les résultats expérimentaux à celles obtenues en théorie.
- Déterminer la valeur du dépassement et le temps de montée à 90%.
- Inverser le sens de rotation du moteur en appliquant une tension négative -50V et analyser les résultats trouvés.

(ii) Etude en charge :

- Appliquer un couple résistant de 5 Nm à l'instant $t=1\text{sec}$ et relancer la simulation (0 à 2secs)
- Par rapport à l'étude à vide, analyser le graphe obtenu et déterminer ainsi la valeur de la vitesse en régime établi, le dépassement et le temps de montée à 90%.
- Comparer les valeurs obtenues à celles calculées en théorie.
- Inverser le sens de rotation du moteur en appliquant une tension négative -50V et un couple égale à -5 Nm à $t=1\text{sec}$, analyser les résultats trouvés.