

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**  
**Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF-MILA**

Département de GM-ELM

1<sup>ère</sup> année Master électromécanique

Année universitaire : 2024-2025

TP Modélisation et simulation des machines électriques

**TP 04 : Modélisation et simulation moteur asynchrone à cage d'écuréuil**

**1. Objectifs du TP :**

Les moteurs asynchrones, encore appelés moteurs à induction sont d'une conception moins couteuse que les actionneurs à courant continu et synchrone mais leur commande est rendue plus complexe.

L'objectif de ce travail, on se propose de simuler le moteur, la simulation sera faite avec le logiciel Matlab et l'interface graphique Simulink.

**2. Simulation 01 :** Passage du triphasé a-b-c vers le repère d-q

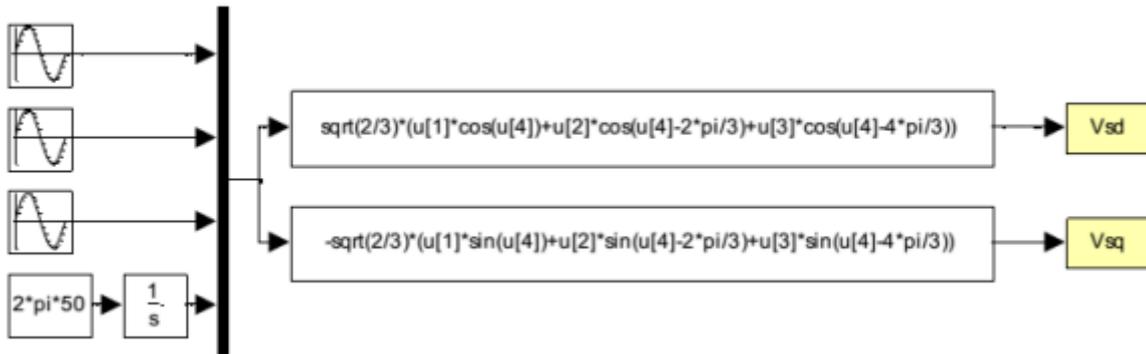
La relation suivante représente la transformation d'un repère triphasé a-b-c à un repère diphasé d-q.

$$\begin{bmatrix} V_d \\ V_q \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} \cos(\theta) & \cos\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right) & \cos\left(\theta - \frac{4\pi}{3}\right) \\ -\sin(\theta) & -\sin\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right) & -\sin\left(\theta - \frac{4\pi}{3}\right) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} \text{ d'où } \begin{bmatrix} V_d \\ V_q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V \cdot \cos(\theta) \\ V \cdot \cos\left(\theta - \frac{2 \cdot \pi}{3}\right) \\ V \cdot \cos\left(\theta - \frac{4 \cdot \pi}{3}\right) \end{bmatrix}$$

On a,

- V représentant ici la valeur crête d'une tension vaut  $222 \cdot \sqrt{2}$

3) Implanter le model régissant la Matrice de transformation de Park ci-dessus.



**3. Simulation 02 :** (Simulation de la machine Asynchrone)

Les équations électriques	Equations du flux	L'équation du couple électromagnétique
$v_{sd} = R_s i_{sd} + \frac{d\lambda_{sd}}{dt} - \omega_s \lambda_{sq}$ $v_{sq} = R_s i_{sq} + \frac{d\lambda_{sq}}{dt} + \omega_s \lambda_{sd}$ $0 = R_r i_{rd} + \frac{d\lambda_{rd}}{dt} - (\omega_s - \omega_m) \lambda_{rq}$ $0 = R_r i_{rq} + \frac{d\lambda_{rq}}{dt} + (\omega_s - \omega_m) \lambda_{rd}$	$\lambda_{sd} = L_s i_{sd} + M i_{rd}$ $\lambda_{sq} = L_s i_{sq} + M i_{rq}$ $\lambda_{rd} = L_r i_{rd} + M i_{sd}$ $\lambda_{rq} = L_r i_{rq} + M i_{sq}$	$C_{em} = K \cdot p \cdot (\lambda_{sd} \cdot i_{sq} - \lambda_{sq} \cdot i_{sd})$ <p>Soit,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K=3: le couple en valeur efficace ;</li> <li>• K=3/2: le couple en valeur maximal</li> </ul>
		<b>L'équation Mécanique</b>
		$J \frac{d}{dt} \Omega_m + f \cdot \Omega_m = C_{em} - C_r, \quad \Omega_m = \frac{\omega_m}{p}$

La pulsation statorique et la pulsation rotorique :

$$\omega_r = \omega_s - \omega_m \text{ et } \omega_m = p \cdot \Omega_m$$

- 1) Implanter le model régissant les équations de la Machine ci-dessus.
- 2) Visualiser les courbes de tension , de courant , de vitesse

### Paramètre du moteur asynchrone

Implantez le modèle de simulation du moteur asynchrone accouplé à une charge inertielle. On donne les valeurs numériques suivantes des paramètres :

- Inductance cyclique statorique : 274 (mH)
- Inductance cyclique rotorique : 274 (mH)
- Mutuelle inductance cyclique : 258 (mH)
- Résistance statorique : 4.85 ( $\Omega$ )
- Résistance rotorique : 3.805 ( $\Omega$ )
- Puissance nominale : 4 kW
- 2 pôles
- Moment d'inertie : 0.031 (Kg.m<sup>2</sup>)
- Coefficient de frottement : 0.008 (N.ms/rd)

Testez-le modèle dans le cas d'un démarrage sur le réseau :

- Le moteur est alimenté par un système triphasé équilibré de tension à la fréquence de 50 Hz et de valeur efficace 220 V.
- La vitesse initiale du moteur est nulle
- Le couple résistant est nul.

### 4. Travail demandé

Vous rédigerez un compte-rendu de votre travail intégrant les différents résultats obtenus (calculs, courbes, valeurs numériques et analyses) et vous donnerez des explications et des commentaires sur les résultats obtenus. La qualité des remarques et de la rédaction est un point important qui sera évalué.