

Série de TD 2

Exo1 :

Moteur asynchrone tourne à une vitesse de 720 tr/min, lorsqu'il est alimenté par un système de 50 Hz.

- 1- Calculer le nombre de pair de pôles ?
- 2- Quelle est la valeur du glissement dans ce cas ?

Exo2 :

Sur la plaque signalétique d'un moteur asynchrone, les valeurs suivantes sont mentionnées : $P=22 \text{ KW}$, $\Omega=1420 \text{ tr/min}$, $\eta = 91\%$, $\cos \varphi = 0.85$, 230/400V , 50 Hz.

- 1- Calculer le courant absorbé par une phase du moteur ?

Exo3 :

Un moteur asynchrone développe un couple de 20 N.m pour une vitesse de rotation égale à 1425 tr/min, ce moteur est alimenté par un système triphasé avec une fréquence de 50Hz. Le nombre de pair de pole égale à 2.

Le couple résistant est caractérisé par les valeurs suivantes :

Cr (N.m)	14.8	15.1	15.8	16.7	17.9
Vitesse de rotation (tr/min)	1400	1425	1450	1475	1500

- 1- Trouver le point de fonctionnement moteur-charge ?
- 2- Calculer le glissement dans ce cas ?
- 3- Calculer la puissance utile ?
- 4- Calculer le rendement dans ce cas, sachant que $\cos \varphi = 0.8$, $U=400\text{v}$, et $I=5.8\text{A}$?

Exo4 : Un moteur asynchrone triphasé **220 V / 380 V** à cage est alimenté par un réseau 220 V entre phases, 50 Hz.

Un essai à vide à une vitesse de rotation très proche du synchronisme a donné pour la puissance absorbée et le facteur de puissance : $P_0 = 500 \text{ W}$ et $\cos \varphi = 0,157$.

Un essai en charge a donné :

- intensité du courant absorbé : $I = 12,2 \text{ A}$
- glissement : $g = 6 \%$
- puissance absorbée : $P_a = 3340 \text{ W}$.

La résistance d'un enroulement statorique est $r = 1 \Omega$.

1- Quelle est, des deux tensions indiquées sur la plaque signalétique, celle que peut supporter un enroulement du stator ? En déduire le couplage du stator sur le réseau 220 V.

2- Pour le fonctionnement à vide, si le nombre de paires de pôles égale à 2

Calculer :

2-1- la vitesse de rotation Ω_r , supposée égale à la vitesse de synchronisme

2-2- l'intensité du courant en ligne I_{L0}

2-3- la valeur des pertes Joule dans le stator P_{Js}

2-4- la valeur des pertes dans le fer du stator P_{Fs} , supposées égales aux pertes mécaniques P_m

3- Pour le fonctionnement en charge, calculer :

3-1- la vitesse de rotation (en tr/min)

3-2- la puissance transmise au rotor P_{Tr} et le moment du couple électromagnétique C_{em}

3-3- la puissance utile P_u et le rendement η

3-4- le moment du couple utile C_u

4- Le moteur entraîne une machine dont le moment du couple résistant (en Nm) est donné en fonction de la fréquence de rotation Ω_r (en tr/min) par la relation : $C_r = 8 \times 10^{-6} * \Omega_r^2$

La partie utile de la caractéristique mécanique du moteur est assimilée à une droite.

4-1 Déterminer la relation entre C_r et Ω_r (on prendra $C_u = 17,5 \text{ Nm}$ pour $\Omega_r = 1410 \text{ tr/min}$).

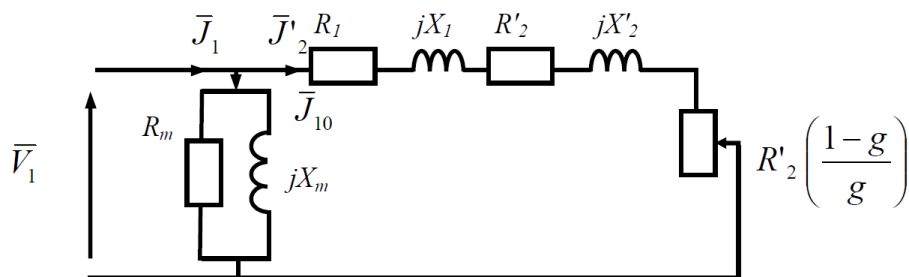
4-2 En déduire la vitesse de rotation du groupe.

4-3 Calculer la puissance utile du moteur.

Exo5 :

Un moteur asynchrone à rotor bobiné présente les caractéristiques suivantes :

$V=220V/U=380V$, $f=50\text{Hz}$, 4Pôles.



Les pertes sont localisées dans le stator, telles que $P_{fs} = 360W$ et les pertes mécaniques sont constantes $P_{mec} = ctes$ pour des faibles glissements.

Le réseau d'alimentation est du type $380V/50\text{Hz}$.

1. Essai à vide : Le moteur présente une vitesse au voisinage du synchronisme et absorbe un courant $J_0 = 6A$ et une puissance $P_0 = 790W$.

1.1- Déterminer R_m et X_m , et le $\cos \varphi_0$ à vide.

1.2- Peut-on utiliser un démarrage étoile-triangle.

2. Essai en charge : Pendant l'essai en charge, le moteur absorbe :

- un courant statorique ramené $J_1 = 45A$ sous $\cos \varphi_1 = 0,85$?

- un courant rotorique ramené au stator $J'_2 = 40A$.

- $R'_2 = 0,23\Omega$: la résistance rotorique ramenée.

- La résistance statorique R_1 est négligeable ;

- La réactance de fuite totale $X = 1\Omega$, avec $X_1 + X'_2 = X$.

2.1- Réaliser un bilan de puissance pour cette machine.

2.2- Calculer le couple utile développé.

2.3- Calculer le couple de démarrage en absence du rhéostat de démarrage.

2.4- Le couple résistant est caractérisé par $C_r = 250 + k\Omega$ ($k = 1 \text{ Nm/rad s}^{-1}$)

2.5- Si $C_u = C_{em}$, trouver les formules approchées et simplifiées de $C_{em}(g)$

- Pour les forts glissements

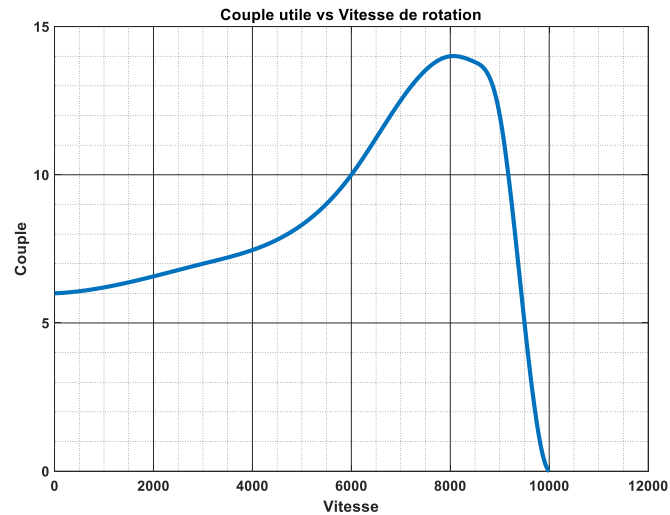
- Pour les faibles glissements

2.6- La valeur du rhéostat R'_h permettant au moteur de démarrer en charge

2.7- Après le démarrage, trouver le point de fonctionnement stable du système moteur-charge.

Exo6 :

La caractéristique mécanique d'un moteur asynchrone est donnée ci-dessous :



1- Ce moteur entraîne un compresseur dont le couple résistant est constant et égal à **4 Nm**.

1-1- Le démarrage en charge du moteur est-il possible ?

1-2- Dans la zone utile, vérifier que **$T_u = -0,12n + 120$**

1-3- Déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble en régime établi.

1-4- Calculer la puissance transmise au compresseur par le moteur.

2- Ce moteur est maintenant utilisé pour entraîner une pompe dont le couple résistant est donné en fonction de la vitesse de rotation par la relation suivante :

$T_r = 10^{-5} n^2$ avec **T_r** en **Nm** et **n** en **tr/min**.

2-1- Représenter sur le graphique précédent la courbe **$T_r(n)$** .

2-2- En régime établi, déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble ainsi que le couple utile du moteur.