

N.B/ (Il sera tenu compte de la présentation de la copie et de la qualité de la rédaction. Les résultats devront être encadrés. Des points seront attribués en conséquence).

Barème approximatif de notation : [Pb1/ 13 pts (2, 2, 2 ; 2, 1, 2, 2). Pb2/ 7 pts (1, 2 ; 2, 2)].

PROBLEME N°1 : Machine Asynchrone

Un moteur d'induction asynchrone comporte 4 pôles et a son stator couplé en étoile. Le rotor est bobiné et couplé en étoile. On fait les hypothèses suivantes : Les résistances et inductances de fuites du stator sont négligeables ainsi que les pertes ferromagnétiques et mécaniques.

Le stator est alimenté par un réseau 220/380 V de fréquence 50 Hz. On effectue sur le moteur les essais suivants :

- Fonctionnement à vide sous tension $U = 380$ V entre phases. La fréquence de rotation est voisine de la fréquence nominale, le courant appelé est $I_\mu = 15$ A en ligne.
- En court-circuit (rotor bloqué), le moteur est alimenté sous une tension réduite $U_c = 95$ V entre phases. Le courant en ligne est alors $I_c = 38$ A et la puissance absorbée est $P_c = 1,8$ kW.

I- On veut déterminer les éléments du schéma équivalent d'une phase statorique du moteur asynchrone selon la figure 1.

- 1) A partir de l'essai à vide, déterminer x_μ .
- 2) A partir de l'essai à rotor bloqué, déterminer les puissances actives et réactives consommées dans r'_2 et x'_2 .
- 3) En négligeant I_μ dans l'essai en court-circuit devant I_c , calculer les valeurs de r'_2 et x'_2 .

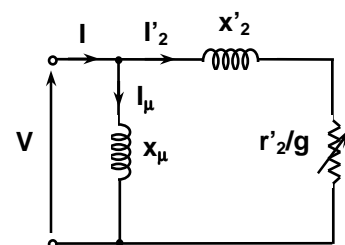


Figure 1

II- On se réfère toujours au schéma équivalent de la figure 1.

- 1) Exprimer la puissance P_r transmise au rotor en fonction de V , r'_2 , g et x'_2 .
- 2) En déduire que le moment du couple électromagnétique de la machine peut s'écrire :

$$C = 3p \frac{V^2}{\omega} \frac{g r'_2}{(r'_2)^2 + (g x'_2)^2}$$

- 3) Pour quelle valeur du glissement g_m le couple est il maximal ? Donner alors la valeur de ce maximum C_m ainsi que la fréquence de rotation correspondante en tr/mn.

- 4) Montrer que le couple peut se mettre sous la forme : $C = \frac{2C_m}{\frac{g}{g_m} + \frac{g_m}{g}}$

PROBLEME N°2 : Machine Synchrone

Un turbo-alternateur triphasé, connexion étoile (trois bornes accessibles), 500 kVA, 2000 V, 1 500 tr/min, débite sa pleine charge sous $\cos \varphi = 0,707$ AR.

A la vitesse nominale on donne les résultats des essais suivants :

- A vide :

J (A)	0	20	33	39	50	69	105
E (V)	0	1000	1600	1800	2000	2250	2650

- En court-circuit : $I_{cc} = 57$ A $J_{cc} = 10$ A
- En déwatté : $U_d = 1810$ V $J_d = 70$ A $I_d = 95$ A
- Mesure de la résistance statorique entre deux bornes : $0,16 \Omega$.

La caractéristique à vide $E(J)$ sera tracée avec l'échelle suivant : 100 V/cm et 6 A/cm.

I- Méthode de Behn-Eschenburg :

- 1) Quelle est l'hypothèse principale de cette méthode ?
- 2) Le rapport de court-circuit k_{cc} est égal à 2.
 - a/ Calculer le réactance synchrone x .
 - b/ Déterminer le courant d'excitation nécessaire.

II- Méthode de Potier :

- 1) Déterminer les paramètres de Potier α et λ .
- 2) On demande le courant d'excitation nécessaire.

NB/ Une précision de trois chiffres significatifs est suffisante.

Bon Travail

(Echelle de la caractéristique à vide $E(J)$: 100 V/cm et 6 A/cm)