

**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/ 12 pts (2, 2 ; 1, 1, 2 ; 1, 2, 1). Pb2/ 08 pts (1 x 8)].

### **PROBLEME N°1 : Machine Synchrones**

La plaque signalétique d'une machine synchrone triphasée tétrapolaire porte les indications suivantes : 23 kVA, 127/220 V, 50 Hz, 1 500 tr/min.

Les enroulements statoriques sont couplés en étoile. A la vitesse nominale on a relevé :

- La caractéristique à vide entre phases :

J (A)	0	1	2	3	4	5	7	8	10	12	15
E (V)	12	87	160	204	228	240	261	268	278	285	291

- La caractéristique en court circuit est une droite passant par le point :  $I_{cc} = 60$  A,  $J_{cc} = 6$  A.
- Dans un essai en déwatté :  $U_d = 216$  V (tension entre phases),  $I_d = 50$  A,  $J_d = 12$  A.
- La résistance d'un enroulement de l'induit mesurée à chaud vaut :  $R = 0,2 \Omega$ .

#### **I- Fonctionnement en alternateur isolé :**

1) Par la méthode de Potier :

a/ Déterminer les valeurs des paramètres  $\alpha$  et  $\lambda$ .

b/ L'alternateur débite dans un récepteur inductif de facteur de puissance 0,8 un courant de 40 A en ligne sous tension de 220 V entre phases. Quelle est l'intensité du courant d'excitation ?

2) Par la méthode de Behn-Eschenburg :

a/ Déterminer la valeur de la réactance synchrone  $x$ .

b/ Déterminer le courant d'excitation dans les conditions de la question I.1.b).

c/ L'induit de l'alternateur alimente trois résistances identiques  $R_c$  montées en étoile. On désire que l'alternateur fournisse sa tension nominale en débitant son courant nominal. Quelles sont les valeurs de  $R_c$  et du courant d'excitation ? Quelle est la puissance fournie par l'alternateur ?

#### **II- Fonctionnement en moteur synchrone :**

1) Déterminer la réactance synchrone correspondant à un courant d'excitation  $J = 10$  A.

2) Le moteur travaille sous tension nominale et courant nominal avec  $\cos\varphi = 1$ . Déterminer :

a/ La f.é.m. entre bornes, le courant inducteur et l'angle interne  $\theta$  (on précisera son signe).

b/ La puissance absorbée et le couple utile sachant que le moteur est supposé sans pertes.

**PROBLEME N°2 :      Machine Asynchrone**

Un moteur asynchrone triphasé, dont le stator est monté en étoile, est alimenté par un réseau 380 V entre phases, 50 Hz. Chaque enroulement du stator a une résistance  $R = 0,4 \, \Omega$ . Lors d'un essai à vide, le moteur tournant pratiquement à 1500 tr/min, la puissance absorbée est  $P_0 = 1150 \, \text{W}$ , le courant par fil de ligne est  $I_0 = 11,2 \, \text{A}$ .

Un essai avec la charge nominale sous la même tension de 380 V, 50 Hz, a donné les résultats suivants : glissement  $g_n = 4\%$ , puissance absorbée  $P_n = 18,1 \, \text{kW}$  et courant en ligne  $I_n = 32 \, \text{A}$ .

1) A partir de l'essai à vide :

a/ Calculer les pertes par effet Joule dans le stator lors de l'essai à vide. Que peut-on dire des pertes par effet Joule dans le rotor lors de cet essai ?

b/ En déduire les pertes dans le fer sachant que les pertes mécaniques valent 510 W.

2) A partir de l'essai en charge nominale :

a/ Calculer le facteur de puissance et la fréquence de rotation.

b/ Calculer la fréquence des courants rotoriques. Que peut-on en déduire pour les pertes dans le fer du rotor ?

3) Calculer les pertes par effet Joule dans le stator et dans le rotor.

4) Calculer la puissance utile, le moment du couple utile et le rendement du moteur.

5) Calculer la capacité des condensateurs qui, montés en triangle, relèveraient à 1 le facteur de puissance du moteur en charge nominale.

6) Quelle serait alors la nouvelle intensité en ligne ?

**NB/** Une précision de trois chiffres significatifs est suffisante.

**Bon Travail**

(Echelle de la caractéristique à vide  $E(J)$  : 12 V/cm et 1 A/cm)