

## Examen Machines Electriques

### • Exercice N°1

Une machine à courant alternatif est équipée au stator d'un bobinage triphasé à une couche et à pas diamétral ayant **1 paire de pôles**. Le bobinage logé dans **18** encoches est parcouru par un système de courants triphasés équilibrés:

$$i_1 = I \cos \omega t; \quad i_2 = I \cos(\omega t - 2\pi/3); \quad i_3 = I \cos(\omega t + 2\pi/3)$$

Chaque enroulement d'une phase contient **N** spires en série

1. Sous forme d'un développement en série de Fourier, déterminer l'expression de la force électromotrice (Fem)  $\xi_1$  produite par le courant de la phase 1.
2. En déduire les expressions des amplitudes du fondamental **1** et de l'harmonique d'ordre **3** de la Fem résultante, produite par les courants des trois phases. Quelles sont alors leurs vitesses de rotation respectives.

### • Exercice N°2

Une bobine de forme rectangulaire constituée de **N=20** spires, tourne dans un champ magnétique uniforme à la vitesse constante  $\omega$  (voir Fig.1). Les données du problème sont les suivantes :  **$B_r=0.5T$** ;  **$r=0.1m$** ;  **$l=0.5m$** ;  **$\omega=103 \text{ rad/s}$** .

1. Calculer la force électromotrice induite au niveau de la bobine.
2. Une résistance  **$R=100\Omega$**  est connectée aux bornes de la bobine. Déterminer le courant absorbé par la résistance **R**
3. Dans les conditions de 2) déterminer l'amplitude du couple qui s'exerce sur la bobine.

### • Exercice N°3

Un alternateur triphasé à pôles lisses **50 Hz** couplé en étoile comporte **4 pôles**. Il débite une puissance nominale de **1000kVA**, sous une tension nominale de **2300V** entre bornes avec  **$\cos\phi=0.8$** . La résistance d'une phase est de  **$0.15\Omega$**  et la réactance synchrone est de  **$1.1\Omega$** . A une fréquence de **50Hz**, les pertes mécaniques sont de **24 kW** et les pertes fers sont de **18kW**. La résistance du circuit inducteur est de  **$50\Omega$** . La force électromotrice à vide par phase (**E**) en fonction du courant d'excitation (**J**) est donnée par la relation:  **$E=650J$**  (V)

1. Calculer le courant d'excitation nécessaire pour obtenir une tension de **2300 V** entre phases à vide.

**Pour les conditions nominales de fonctionnement,**

2. Calculer la Force électromotrice par phase **E** et en déduire le courant d'excitation **J**.
3. Calculer l'angle interne
4. Calculer la puissance et le couple développés par le moteur d'entraînement
5. Calculer le rendement de cet alternateur en régime de fonctionnement nominal.

*P 325*



• **Exercice N°4**

Un moteur asynchrone triphasé bipolaire est alimenté par un réseau **440 V-50 Hz**. Le stator est couplé en étoile. La puissance nominale est de **75kW**. Les paramètres du schéma équivalent monophasé (Voir Figure.2) sont:

$R_1=0.075 \Omega$  ;  $X_1=0.17 \Omega$ ;  $R_2=0.065\Omega$ ;  $X_2=0.17 \Omega$ ;  $X_m=7.2 \Omega$

Les pertes fers sont négligées; les pertes mécaniques sont:  $p_{mec}=1.15kW$

En fonctionnement en charge le moteur entraine une charge mécanique développant un couple résistant de 315 N.m pour une vitesse de rotation de 2850tr/mn, il est demandé alors de calculer.

1. Le courant absorbé  $I_1$ .
2. le facteur de puissance au stator  $\cos\phi_1$
3. les pertes joules au stator  $P_{js}$
4. la puissance transmise au rotor  $P_e$
5. la puissance mécanique  $P_{mec}$
6. les pertes joules au rotor  $P_{jr}$ .
7. Le couple électromagnétique  $C_e$
8. Le rendement  $\eta$

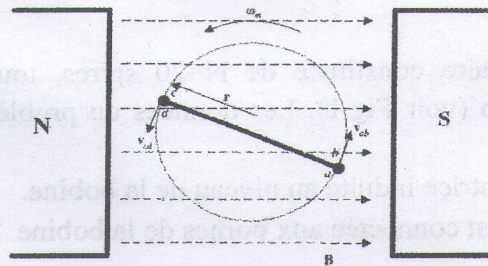


Fig.1

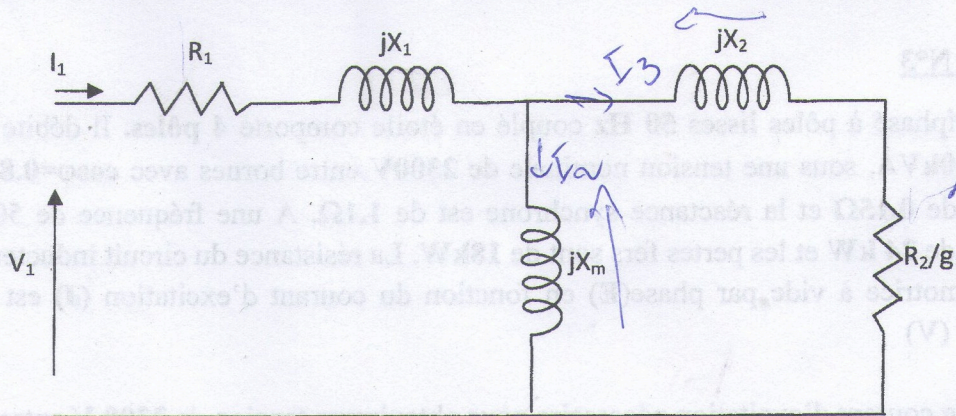


Fig.2: Schéma équivalent d'un moteur asynchrone triphasé