

Concours sur épreuves écrites pour l'accès au Doctorat troisième cycle:

## ELECTROTECHNIQUE

Epreuve: Electrotechnique Générale

Durée : 1h30mn

Coefficient : 1

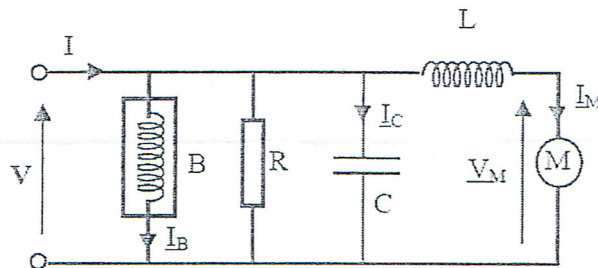
date : 28/10/2017

### Exercice 1 : ( 7 pts)

On considère le circuit dont le schéma est représenté sur la Figure suivante.

Il est alimenté par un générateur qui délivre une tension sinusoïdale de 240 volts à la fréquence de 50 Hz. Le moteur M absorbe  $P_M = 6$  kW avec un courant  $I_M$  de 30 A qui est en retard sur la tension  $V_M$ . La plaque signalétique du condensateur C porte les indications:

1000 VAR, 416 Volts. La bobine B peut être modélisée par une résistance  $R_B$  de  $1 \Omega$  en série avec une inductance  $L_B$  de 30 mH. La résistance R vaut  $3 \Omega$  et  $L = 6$  mH.



Calculez les grandeurs suivantes:

- 1°) Pour la bobine B, le courant  $I_B$ , les puissances active  $P_B$  et  $Q_B$ .
- 2°) La valeur de la puissance réactive  $Q_C$  délivrée par le condensateur dans ce montage.
- 3°) Calculer la puissance réactive absorbée par L. En déduire la tension  $V_M$  aux bornes du moteur.
- 4°) Les puissances active et réactive, le courant I et le facteur de puissance au niveau du générateur.

### Exercice 2 : (6 pts)

Un moteur triphasé 50 Hz entraîne une charge de 115 kW. Le rendement du moteur est de 90% et son facteur de puissance est de 83% ( $\cos \varphi = 0,83$ ). La tension de ligne aux bornes du moteur est 525 V.

1. Quelle doit être la capacité ( $\mu F$ ) de chacun des trois condensateurs reliés en triangle et en parallèle avec le moteur pour que le facteur de puissance vu par la source soit unitaire ?

2. Dimensionner C pour une compensation du facteur de puissance à 0,95.
3. Déterminer C si les condensateurs étaient reliés en étoile pour une compensation unitaire.
4. Supposons que les condensateurs disponibles sur le marché ont une capacité de 10 mF. Déterminer la façon de raccordement de ces condensateurs dans chaque phase pour obtenir la compensation triangle à 95%.
- 5- Supposons que les condensateurs disponibles sur le marché ont un courant nominal de 12,5 A et une tension nominale de 190 V. Déterminer le nombre d'unité dans chaque phase pour obtenir la compensation désirée (facteur de puissance à 0,95).

### Exercice 3 : ( 7 pts)

Un transformateur monophasé : 110/220V-50Hz a donné aux essais :

- A vide  $U_{10} = 110 \text{ V}$  ;  $I_0 = 3 \text{ A}$  ;  $U_{20} = 220 \text{ V}$  ;  $P_0 = 67 \text{ W}$
- En court-circuit  $U_{1cc} = 7 \text{ V}$  ;  $I_{1cc} = 20 \text{ A}$  ;  $P_{1cc} = 105 \text{ W}$

1-Calculer :

- a) Le rapport de transformation  $m$
- b) La résistance  $R_m$  et la réactance  $X_m$

2-En utilisant l'hypothèse de Kapp, calculer  $R_s$  et  $X_s$

3-Le primaire est soumis à 110 V, déterminer la tension secondaire  $U_2$  pour les cas suivants :

- a)  $I_2 = 10 \text{ A}$  et  $\cos \varphi = 1$
- b)  $I_2 = 5 \text{ A}$  et  $\cos \varphi = 0,8$  AR

4-Calculer le rendement pour le fonctionnement défini en 3-b)

5-Le transformateur débite sur une charge inductive dont  $\cos (\varphi) = 0,8$

- a) Quelle est l'intensité qui permet d'obtenir le rendement maximal
- b) Déterminer ce rendement maximal.