



Secteur : INDUSTRIEL  
Filière : ELECTROTECHNIQUE  
Métier : TMEL  
Code matière : 025

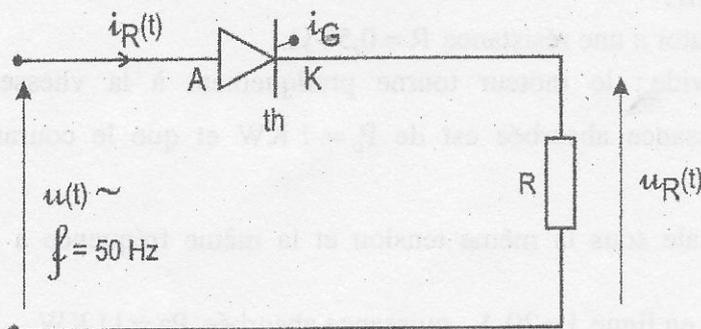
Epreuve de : ELECTROTECHNIQUE  
Durée : 04 heures  
Coefficient : 4

**NB** : Machine à calculer non programmable autorisée.

### SUJET

#### EXERCICE I : ELECTRONIQUE DE PUISSANCE (6 points)

Soit le montage de la figure suivante :



Alimentée par un redresseur simple alternance contrôlé, une résistance pure  $R = 10 \Omega$  absorbe une puissance  $P = 40 \text{ W}$  lorsque l'angle de retard d'amorçage du thyristor est égal à  $\frac{\pi}{2}$ .

- 1) Donner l'allure de la tension  $u_R(t)$  sur deux périodes. (1,5 pt)
- 2) Calculer la valeur efficace du courant  $i_R$ . (0,5 pt)
- 3) Calculer la valeur efficace de la tension  $u_R(t)$  aux bornes de R. (1 pt)
- 4) Calculer la valeur maximale de la tension  $u(t)$  de la source. (1 pt)
- 5) En déduire la valeur efficace  $U$  de la tension  $u(t)$  et la valeur moyenne  $\bar{U}_R$  de la tension  $u_R(t)$ . (2 pts)

## EXERCICE II : TRANSFORMATEUR MONOPHASÉ (6 points)

L'étude d'un transformateur monophasé a donné les résultats suivants :

- Mesure en courant continu des résistances des enroulements à la température de fonctionnement :  $r_1 = 0,2 \Omega$  et  $r_2 = 0,007 \Omega$
- Essai à vide :  $U_{10} = U_{1N} = 2400 \text{ V}$  ;  $U_{20} = 240 \text{ V}$   
 $I_{10} = 1 \text{ A}$  et  $P_{10} = 295 \text{ W}$
- Essai en court circuit :  $U_{1cc} = 40 \text{ V}$  ;  $I_{2cc} = 200 \text{ A}$

- 1) Calculer le rapport de transformation  $m$ . (0,5 pt)
- 2) Montrer que dans l'essai à vide, les pertes Joules sont négligeables devant  $P_{10}$ . (1 pt)
- 3) Déterminer la valeur de la résistance ramenée au secondaire  $R_s$ . (1 pt)
- 4) Calculer la valeur de  $P_{1cc}$ . (1 pt)
- 5) Déterminer  $X_s$ . (0,5 pt)
- 6) Déterminer par la méthode de votre choix, la tension aux bornes du secondaire lorsqu'il débite un courant d'intensité  $I_2 = 180 \text{ A}$  dans une charge capacitive de facteur de puissance 0,9. (1 pt)
- 7) Quel est alors le rendement ? (1 pt)

## EXERCICE III : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASÉ (8 points)

Un moteur asynchrone triphasé dont le stator est couplé en triangle, est alimenté par un réseau 380 V entre phase,  $f = 50 \text{ Hz}$ .

Chaque enroulement du stator a une résistance  $R = 0,50 \Omega$ .

On réalise un essai à vide : le moteur tourne pratiquement à la vitesse de synchronisme  $n_s = 1500 \text{ tr/mn}$ . La puissance absorbée est de  $P_0 = 1 \text{ kW}$  et que le courant de ligne est de  $I_0 = 7 \text{ A}$ .

Un essai à charge nominale sous la même tension et la même fréquence a donné les résultats suivants :

$g = 5 \%$ , le courant en ligne  $I = 20 \text{ A}$  ; puissance absorbée  $P_a = 11 \text{ kW}$ .

- 1) Déterminer les tensions par phase et entre phase du moteur. (0,5 pt)
- 2) Calculer :
  - 2.1 le nombre de pôles de ce moteur. (0,5 pt)
  - 2.2 les pertes Joules statoriques à vide. (1 pt)
  - 2.3 les pertes fer statoriques sachant que les pertes mécaniques valent 600 W. (1 pt)  
(Pertes Joules rotoriques à vide négligeables).
  - 2.4 la vitesse de rotation nominale. (0,5 pt)
  - 2.5 le facteur de puissance nominale. (1 pt)
  - 2.6 les pertes Joules statoriques en charge. (1 pt)
  - 2.7 la puissance transmise au rotor. (1 pt)
  - 2.8 les pertes Joules rotoriques en charge. (0,5 pt)
  - 2.9 le rendement du moteur et en déduire le couple utile. (1 pt)

\*\*\*\*\*