

## ELECTROTECHNIQUE

Le tableau ci-dessous donne quelques caractéristiques nominales d'un moteur asynchrone triphasé à cage alimenté par un réseau triphasé 230/400 V ; 50 Hz.

PUISSANCE NOMINALE	11 KW	
COUPLAGE	Triangle	Etoile
TENSION NOMINALE	230 V	400 V
COURANT NOMINAL	39 A	22 A
VITESSE	1440 tr/min.	
FACTEUR DE PUISSANCE	0.87	

Les pertes mécaniques du moteur sont négligées en fonctionnement nominal.

Déterminer :

- 1- Le couplage des enroulements statoriques.
- 2- Le couplage de la plaque à bornes.
- 3- Le nombre de paire de pôles.
- 4- Le courant de ligne.
- 5- Le glissement en %.
- 6- Le rendement du moteur.
- 7- Les pertes joules rotoriques.
- 8- Les pertes joules statoriques représentant 1.2 fois les pertes fer.
- 9- La résistance mesurée entre deux bornes du stator.
- 10- Le couple développé par le moteur.

## AUTOMATIQUE

### Préambule

Soit  $K(p) = \frac{K_0}{1+Tp}$  la forme canonique d'une fonction de transfert du premier ordre.

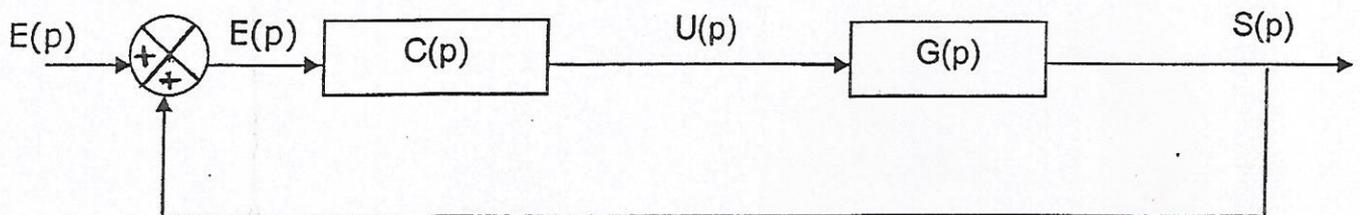
T est appelé constante de temps du système de fonction de transfert K(p). La constante de temps T témoigne du temps de réponse du système et caractérise sa rapidité.

On donne pour le schéma représenté ci-dessous :

- $G(p) = \frac{G_0}{1+T_{BO}p}$  où  $G_0$  et  $T_{BO}$  sont des constantes positives.

$T_{BO}$ , constante de temps du système en boucle ouverte

- $C(p) = K$ , où K est une constante positive

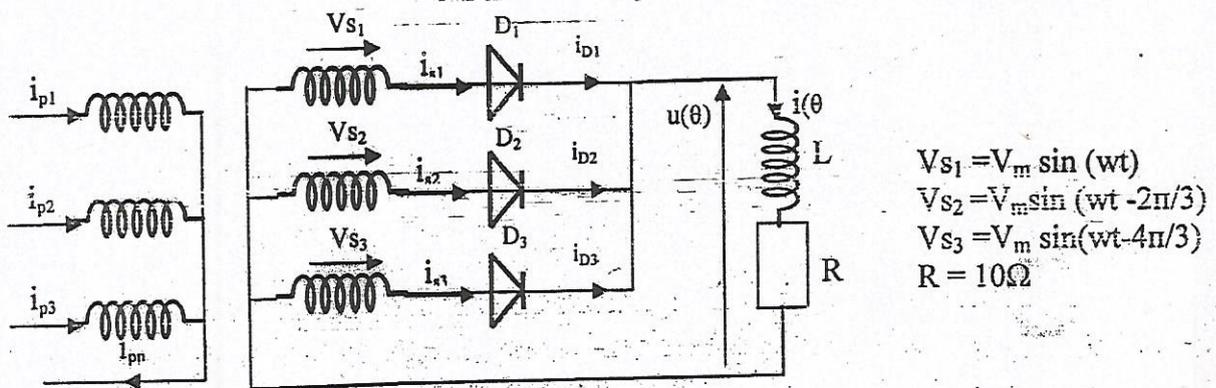


1. Déterminer la fonction de transfert en boucle ouverte H(p)
2. En déduire la fonction de transfert en boucle fermée F(p) sous la forme  $F(p) = \frac{F_0}{1+T_{BF}p}$ . Donner les expressions de  $F_0$  et  $T_{BF}$  en fonction de  $G_0$ , K et  $T_{BO}$
3. Le système ouvert est-il plus rapide que le système fermé ? Justifier
4. On applique à l'entrée un échelon d'amplitude unité ( $e(t)=1V$ ) et on choisit  $F_0=0,90$ ,  $K=10$  et  $T_{BF}=91ms$ 
  - 4.1. Calculer  $G_0$  et  $T_{BO}$
  - 4.2. Calculer en régime permanent les valeurs prises par les signaux  $s(t)$  et  $u(t)$
  - 4.3. Déterminer  $u(0^+)$
  - 4.4. Déterminer les expressions temporelles  $s(t)$  et  $u(t)$  et vérifier l'exactitude des résultats des questions 4.1 et 4.2
  - 4.5. Représenter dans un même repère les courbes de  $s(t)$  et  $u(t)$

**PARTIE 2 : Electronique de puissance (20 points)**

On utilise le transformateur triphasé du montage de la figure ci-dessous pour isoler un montage redresseur et sa charge du réseau triphasé d'alimentation. On suppose égaux les nombres  $n_1$  et  $n_2$  de spires des enroulements primaires et secondaires. Le transformateur et les redresseurs sont considérés comme parfaits. Le transformateur est alimenté par un réseau triphasé équilibré 220V/380V – 50Hz

Le récepteur alimenté par la tension redressée  $u(\theta)$  est supposé suffisamment inductif pour qu'on puisse confondre la valeur instantanée de  $i(\theta)$  de l'intensité du courant qui la traverse avec sa valeur moyenne  $I$ .



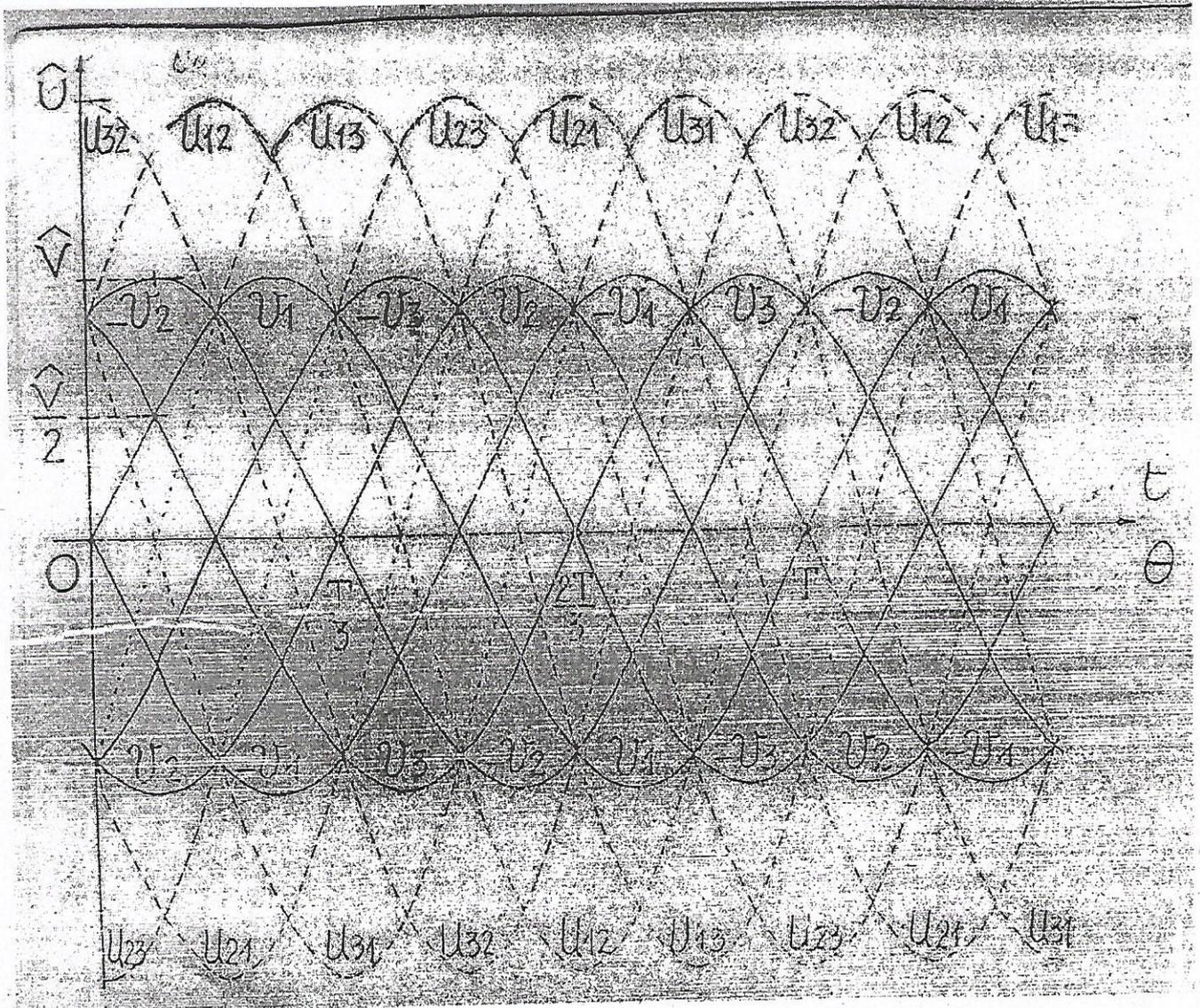
1- Après avoir indiqué les intervalles de conduction des diodes et les expressions de  $u(\theta)$  (la tension aux bornes de la charge) et de  $V_{D3}$  (la tension aux bornes de la diode  $D_3$ ), tracez sur la feuille du document annexe leurs formes d'ondes. (6 pts)

2- Calculez :

- 2-1- Les valeurs moyenne et efficace de la tension aux bornes de la charge  $u(\theta)$  (4 pts)
- 2-2- La valeur efficace du courant au secondaire du transformateur. (3 pts)
- 2-3- La puissance reçue par la charge et la puissance apparente au secondaire du transformateur. (4 pts)
- 2-4- Le facteur de puissance au secondaire du transformateur. (3 pts)

NB: Le document annexe est à rendre avec la copie.

CONSTRUCTION DES COURBES POUR LES MONTAGES REDRESSEURS



D1	
D2	
D3	
$u(\theta)$	
$V_{D3}$	