

**PROBLEME N°1 : REDRESSEMENT COMMANDE** (10 points)

Les quatre questions de ce problème sont indépendantes les unes des autres.

Etude d'un pont tout thyristor (fig. 1)

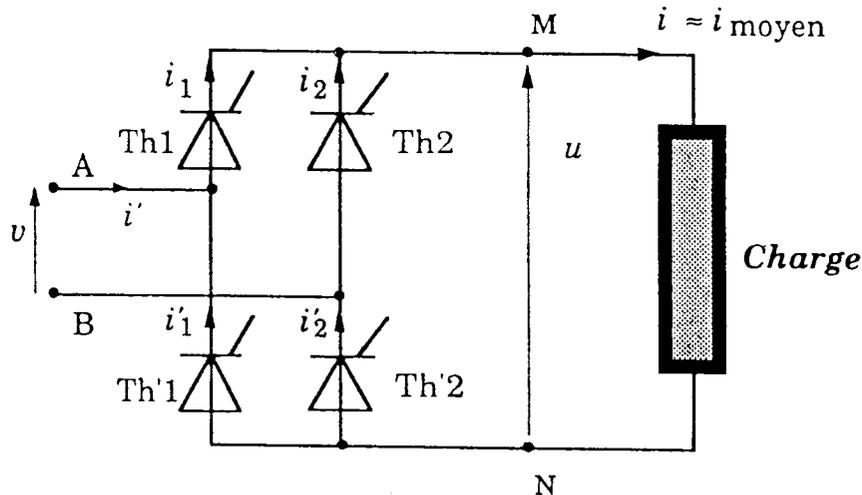


FIGURE 1

La tension d'alimentation  $v$  est de la forme :  $v = 220\sqrt{2}\sin\omega t$ . Tous les composants sont supposés parfaits. Les thyristors Th1, Th2, Th'1 et Th'2 sont amorcés avec un angle de retard  $\alpha$  par rapport à la commutation naturelle.

La charge est telle que les ondulations du courant sont négligeables ; l'intensité du courant traversant la charge est alors pratiquement constante : on dit que le courant est "lissé".

- 1) Quel est, parmi les éléments suivants, "résistance", "condensateur", "bobine", celui qui permet le "lissage" d'un courant ?
- 2) La tension entre les bornes M et N est représentée sur la figure 2.
  - 2.1) Donner la valeur de l'angle de retard  $\alpha$ .
  - 2.2) Compléter la figure 2 en indiquant les intervalles de conduction des thyristors Th2, Th'1 et Th'2.
- 3) La figure 3 donne l'allure de l'intensité du courant traversant le thyristor 1 pour un retard à l'amorçage  $\alpha = \pi/3$  rad.
  - 3.1) Représenter sur cette figure les courants traversant les thyristors Th2, Th'1 et Th'2.
  - 3.2) En appliquant, par exemple, la loi des noeuds à l'une des entrées du pont, compléter la figure 3 en représentant le courant  $i'$  traversant la ligne d'alimentation du pont.
  - 3.3) Quelle est la valeur de l'intensité du courant traversant la charge ?
- 4) La puissance moyenne  $P$  disponible à la sortie du pont est donnée par la relation  $P = (u \cdot i)_{\text{moyen}}$  qui, dans le cas particulier de ce montage, s'écrit aussi :

$$P = u_{\text{moyen}} \cdot i_{\text{moyen}} \quad \text{avec} \quad u_{\text{moyen}} = \frac{440\sqrt{2}}{\pi} \cos\alpha.$$

La charge est une bobine (de forte inductance) en série avec l'induit d'une machine à courant continu pouvant fonctionner en moteur ou en générateur.

4.1) Pour  $i_{\text{moyen}} = 5 \text{ A}$  et  $\alpha = \pi/3 \text{ rad}$ , calculer la puissance  $P$ . La machine fonctionne-t-elle en moteur ou en générateur ? Le pont fonctionne-t-il en redresseur ou en onduleur ?

4.2) Reprendre les questions du 4.1) pour  $i_{\text{moyen}} = 5 \text{ A}$  et  $\alpha = 2\pi/3 \text{ rad}$ .

**PROBLEME N° 2 : ETUDE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE** (10 points)

Les quatre questions de ce problème sont indépendantes les unes des autres.

La figure ci-après est la reproduction de la plaque signalétique d'un moteur asynchrone à cage :

<u>Puissance utile</u> :	triangle	étoile
	-----	
1,5 kW	<u>Tensions</u> :	220 V      380 V
-----		
	<u>Intensités</u> :	5 A      2,9 A
-----		
<u>Vitesse</u> :	<u>cos <math>\varphi</math></u> : 0,87	
1440 tr/min	<u>Fréquence</u> : 50 Hz	

Cette plaque fournit les valeurs nominales (ou normales) de fonctionnement.

- 1) Quelle est la valeur efficace de la tension normale d'alimentation de chaque enroulement du moteur ?
- 2) Quel est le nombre de paires de pôles de la machine ?
- 3) On dispose d'un réseau triphasé 220 V / 380 V, 50 Hz.
  - 3.1) Quelle est la valeur efficace de la tension entre deux phases ?
  - 3.2) Quelle est la valeur efficace de la tension simple ?
  - 3.3) Comment doit-on coupler les enroulements de la machine pour un fonctionnement normal ?
- 4) Pour les conditions nominales de fonctionnement, donner :
  - 4.1) la vitesse de synchronisme ;
  - 4.2) le glissement ;
  - 4.3) la puissance disponible sur l'arbre du moteur ;
  - 4.4) le moment du couple utile ;
  - 4.5) la puissance absorbée par le moteur ;
  - 4.6) le rendement.

FEUILLE A RENDRE AVEC LA COPIE

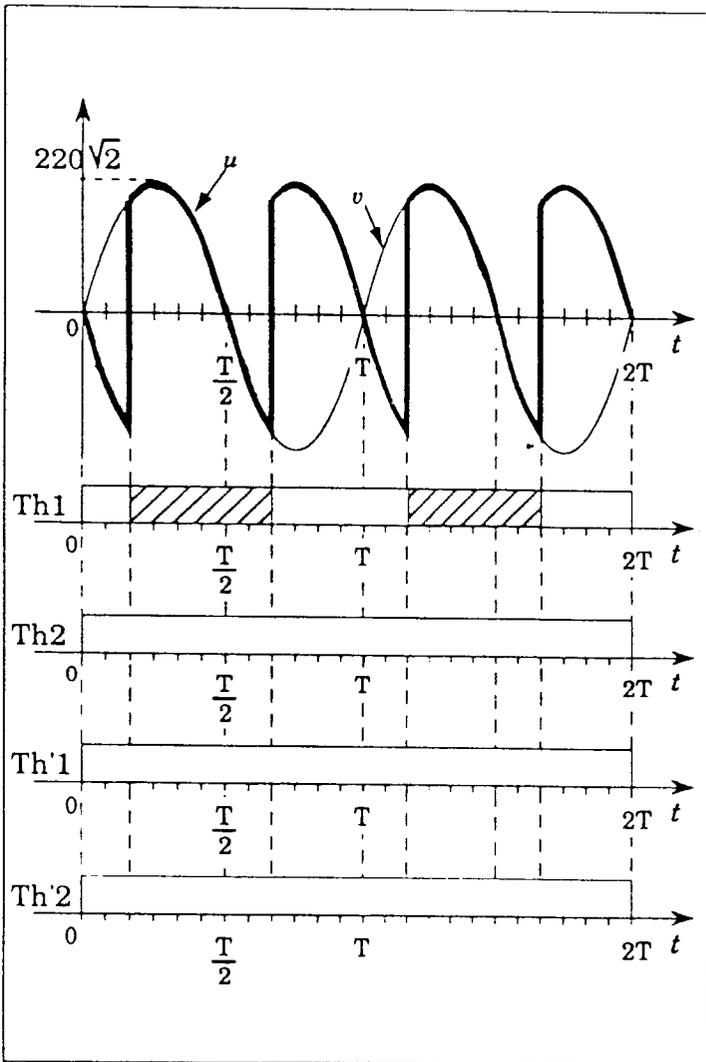


Figure 2 : Hachurer les intervalles de conduction des thyristors Th2, Th'1 et Th'2 comme cela est fait pour le thyristor Th1.

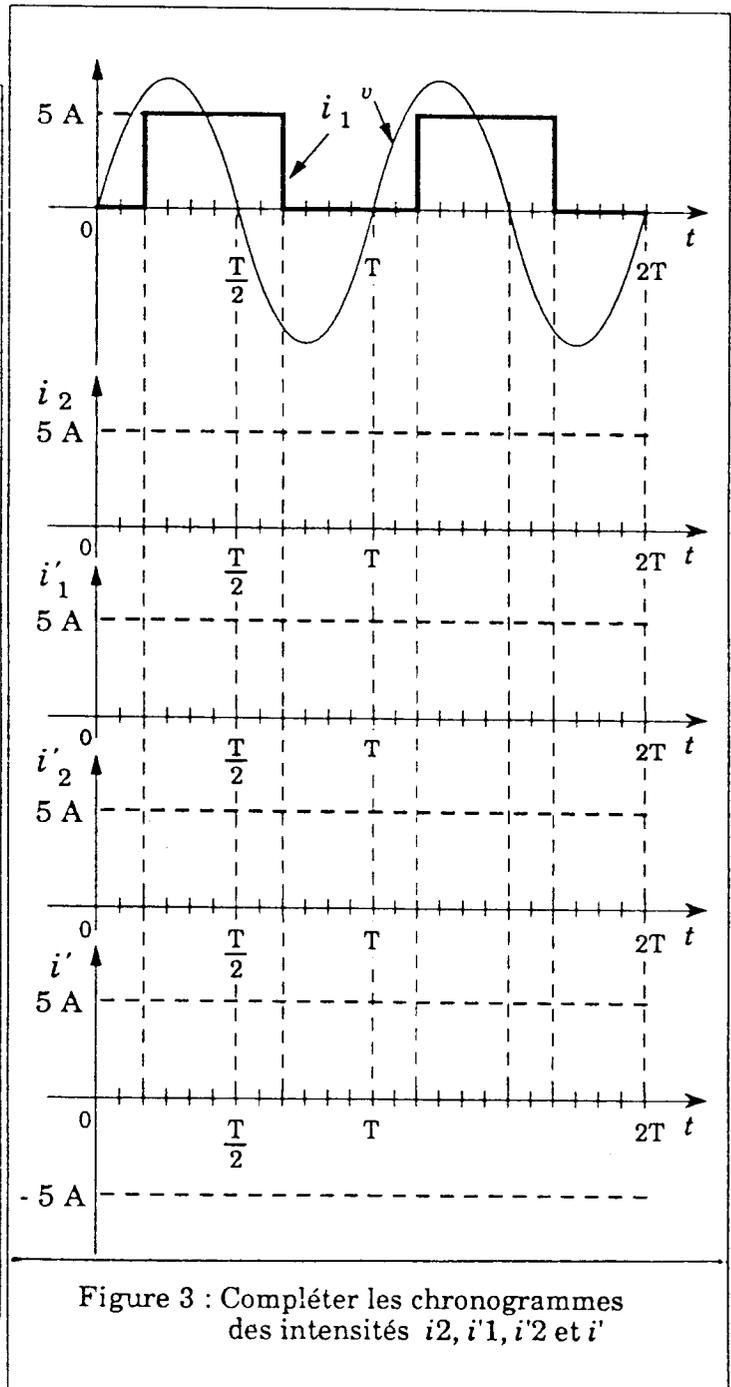


Figure 3 : Compléter les chronogrammes des intensités  $i_2, i'_1, i'_2$  et  $i'$