

**EXAMEN 1**

*Document autorisé : une feuille recto-verso*

*Durée : 2 heures*

**Exercice 1 :**

On considère le montage de la figure 1 qui correspond à un pont de graetz triphasé à thyristors avec une diode D aux bornes de la charge. La charge se compose d'une résistance  $R = 2\Omega$  et d'une inductance  $L = 100\text{ mH}$ . On considère que le courant dans la charge n'a pas d'ondulation et que le montage fonctionne toujours en conduction continue. On règle impose un angle de retard à l'amorçage de 75 degrés. Tracer l'allure des signaux suivants sur (au moins) une période du réseau d'alimentation. La tension phase-neutre maximale du réseau a une amplitude de 170 V.

*(aucune erreur ne sera tolérée sur chaque tracé: il n'y a pas une partie de courbe qui est correcte et l'autre pas)*

- 1) **En haut de la feuille ci-jointe :** Tracer la forme de la tension  $V_{AB}(t)$  sur (au moins) une période entière du réseau d'alimentation et préciser les différents éléments en conduction.
- 2) **En bas de la feuille ci-jointe :** Tracer la forme de la tension aux bornes du thyristor T3  $V_{AKT3}(t)$  et le courant d'alimentation qui circule dans la phase 3;  $I_{ph3}(t)$
- 3) Calculer la valeur de la tension moyenne aux bornes de la charge dans ces conditions de fonctionnement
- 4) Calculer la puissance (active) consommée par la charge dans ces conditions de fonctionnement.
- 5) Calculer la puissance apparente fournie par le réseau d'alimentation dans ces conditions de fonctionnement. En déduire le facteur de puissance du montage.
- 6) Proposez un autre montage redresseur qui utilisent des diodes et des thyristors et qui permet d'obtenir les mêmes formes de signaux aux bornes de la charge.

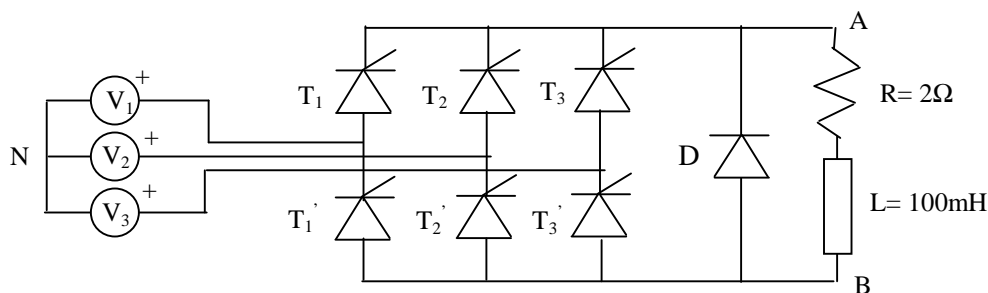


Fig 1 : Montage de l'exercice 1

## Exercice 2:

On considère le redresseur de la figure 2, qui est utilisé pour alimenter un moteur à courant continu à partir d'un réseau monophasé, sachant qu'un transformateur abaisseur de tension est placé à l'entrée du pont de thyristors.

Les données sont les suivantes:

- Moteur à courant continu à excitation série:  
tension nominale  $V_n = 400 \text{ V}$   
courant nominal  $I_n = 25 \text{ A}$
- Alimentation alternative monophasée:  
réseau monophasé 60 Hz de tension efficace ligne-ligne  $U_{\text{RMS}} = 550 \text{ V}$ .  
avec un transformateur abaisseur de tension à l'entrée du montage.
- Circuit de lissage:  
une inductance placée en série avec le moteur permet d'assurer une plage de conduction continue sur la presque totalité du domaine de fonctionnement du moteur.

ON CONSIDERE QUE LA CONDUCTION EST TOUJOURS CONTINUE ET QUE LE COURANT D'ALIMENTATION DU MOTEUR EST EXEMPT D'ONDULATION, GRACE A L'INDUCTANCE DE LISSAGE.

- 1) Tracer l'allure de tension redressée aux bornes du moteur pour un angle de retard à l'amorçage de 60 degrés.
- 2) Établir l'expression de la tension moyenne aux bornes de la charge suivant l'angle de retard à l'amorçage  $\theta$ .
- 3) Calculer le rapport de transformation du transformateur d'alimentation qui permet d'obtenir la plus grande plage de réglage possible.
- 4) Calculer le courant moyen et le courant efficace des thyristors à utiliser et leur tension de blocage VRRM si on ne tient pas compte des coefficients de surdimensionnement.
- 5) Calculer le courant efficace nominal au secondaire du transformateur. En déduire la puissance apparente  $S_n$  nominale de celui-ci.
- 6) Calculer le facteur de puissance de ce montage lorsque l'angle de retard à l'amorçage est nul.
- 7) Proposer un autre montage qui permet d'obtenir une tension redressée ayant la même allure que dans le cas du montage précédent tout en maximisant le facteur de puissance. Préciser les différents avantages et inconvénients de la structure proposée.

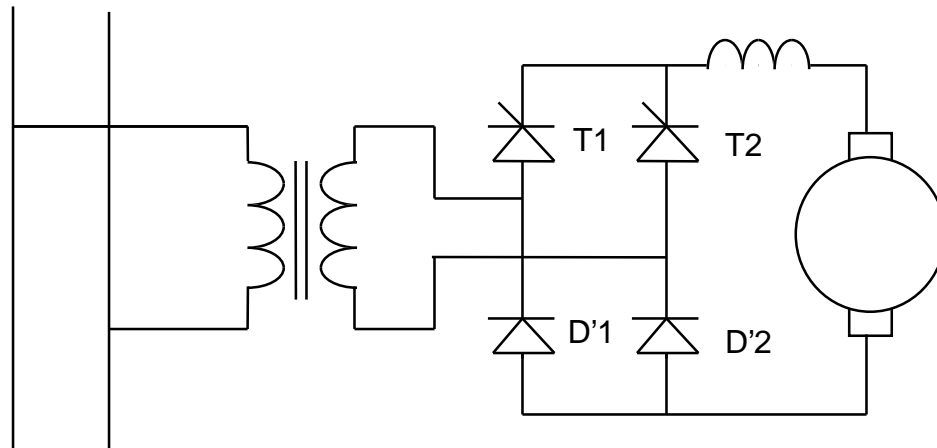


Fig 2 : Redresseur monophasé en pont alimentant un moteur DC

