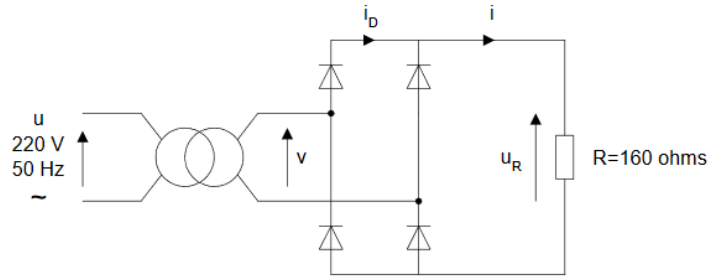


Exercice 1

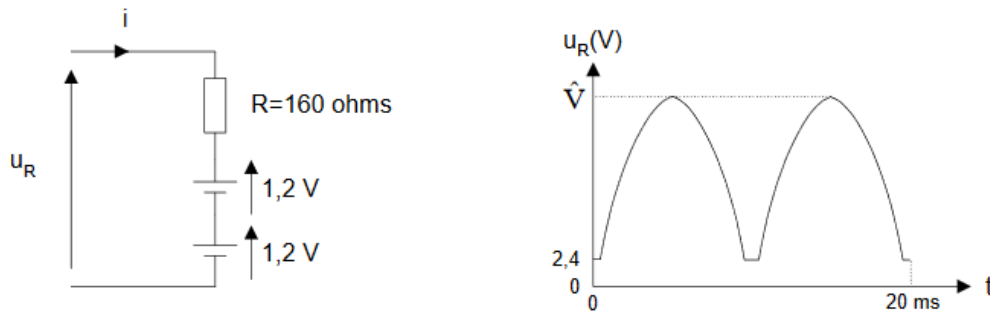
On considère le montage suivant :



Le transformateur de rapport de transformation  $m_V = 0,06$  est supposé parfait, tout comme les diodes.

1. Tracer  $v(t)$ . Préciser sa période, la valeur maximale  $\hat{V}$  (ou  $V_{max}$ ) et la valeur efficace  $V$ .
2. Tracer en concordance des temps  $u_R(t)$ ,  $i(t)$  et  $i_D(t)$ .
3. Démontrer que  $\langle u_R \rangle = \frac{2\hat{V}}{\pi}$
4. En déduire  $\langle i \rangle$  et  $\langle i_D \rangle$ . Calculer les valeurs efficaces  $I$  et  $I_D$ .
5. Calculer la puissance moyenne consommée par la résistance.

On désire maintenant charger deux accumulateurs Ni – Cd de fem  $E = 1,2 \text{ V}$  et de « capacité » 500 mAh. La résistance interne est négligeable.

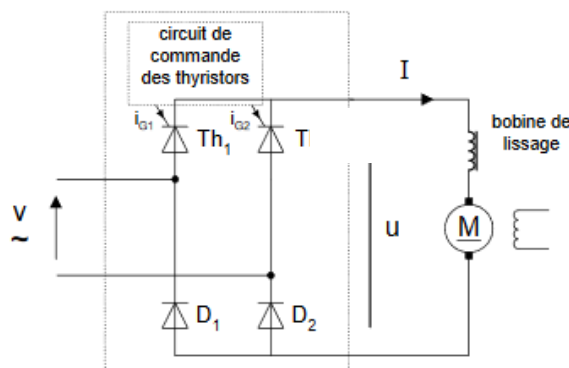


6. Donner l'expression de la tension aux bornes d'un accumulateur en fonction de  $E$  et de  $i$ .
7. Justifier l'allure de la courbe  $u_R(t)$ .
8. Tracer  $i(t)$  en concordance des temps.
9. On admet que  $\langle u_R \rangle \approx \frac{2\hat{V}}{\pi}$ . En déduire  $\langle i \rangle$
10. Quelle est la puissance consommée par un accumulateur ?
11. Quelle est la durée de la charge ?
12. En pratique la durée de charge est supérieure à la valeur trouvée au 11. (environ 14h). Proposez une explication.

Exercice 2

Un pont mixte monophasé alimente un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante. Il délivre une tension  $u$  de valeur moyenne  $\langle u \rangle = 169 \text{ V}$ , l'angle de retard à l'amorçage des thyristors  $\theta$  est réglé à  $45^\circ$ .

La résistance interne de la bobine est  $r = 0,1 \Omega$ . L'intensité  $I$  vaut 25 A et la vitesse de rotation du moteur est de 1800 tr/min



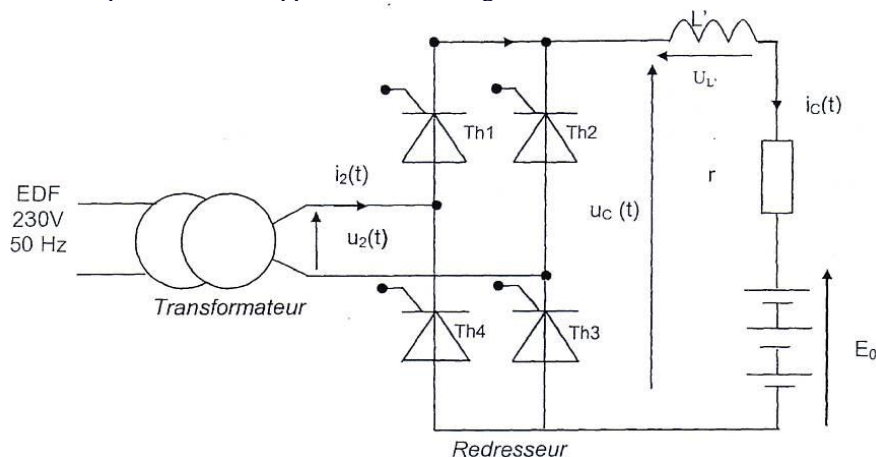
- Le pont est alimenté avec une tension sinusoïdale  $v$  de fréquence 50 Hz.  
Représenter en concordance des temps la tension  $u(t)$  et la tension  $v(t)$ .  
Préciser les intervalles de conduction de chaque thyristor et de chaque diode sur une période.
- Calculer la valeur efficace de la tension  $v$ .
- Quel est le rôle de la bobine dans ce montage ? Quel est l'effet d'une augmentation de son inductance ?
- La résistance de l'induit du moteur est  $R = 0,4 \Omega$ .  
Calculer la f.e.m. du moteur.  
En déduire la puissance électromagnétique  $P_{em}$  du moteur.  
Calculer la puissance absorbée par l'induit du moteur.
- La charge du moteur variant, le moment  $T_{em}$  de son couple électromagnétique est doublé.  
Que devient la f.e.m. du moteur ? En déduire la vitesse de rotation. Commentez.

### Exercice 3

#### Fonctionnement du pont tout thyristors

La valeur efficace de la tension sinusoïdale  $u_2$  alimentant le pont est  $U_2 = 26 \text{ V}$ . On considèrera que les 4 thyristors sont parfaits. On note  $\alpha_0$  l'angle de retard à l'amorçage des thyristors. Les thyristors  $Th_1$  et  $Th_3$  sont amorcés simultanément et, une demi-période plus tard, on amorce  $Th_2$  et  $Th_4$ .

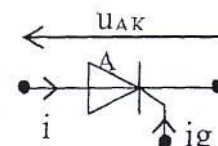
Le groupement des trois batteries est en série avec une résistance  $r = 0,10 \Omega$  et avec une bobine de lissage d'inductance  $L'$ . Le courant  $i_c(t)$  en sortie du pont est alors supposé constant et égal à  $I_c$ .



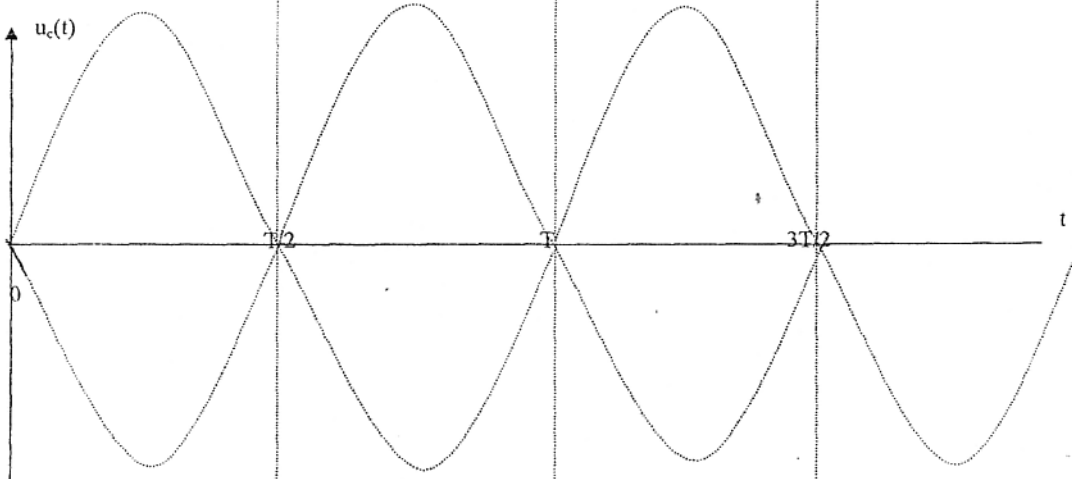
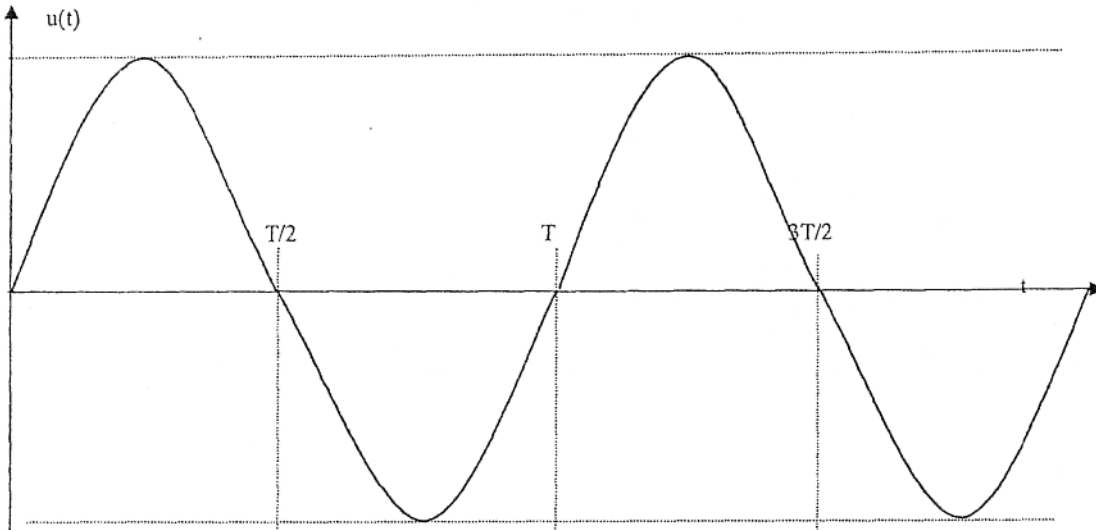
On veut que la f.é.m. totale des batteries soit  $E_0 = 20 \text{ V}$ . L'expression de la valeur moyenne de la tension en sortie du pont est

$$U_{cmoy} = \frac{2\hat{U}}{\pi} \cos \theta_0 \quad \text{où } \hat{U} \text{ est la valeur maximale de la tension } u_2.$$

- Choisir parmi les quatre propositions la bonne réponse à la question suivante : Pour amorcer un thyristor, il faut :
  - $u_{AK} < 0$  et une impulsion  $i_g$ .
  - $u_{AK} > 0$  et une impulsion  $i_g$ .
  - $u_{AK} < 0$
  - $u_{AK} > 0$
- Établir la relation entre  $U_{cmoy}$ ,  $E_0$ ,  $r$  et  $I_c$ .
- Calculer la valeur de  $\theta_0$  pour  $I_c = 20 \text{ A}$ .
- $\theta_0 = 30^\circ$ . Exprimer le temps  $t_0$  correspondant en fonction de  $T$ .
- Toujours pour  $\theta_0 = 30^\circ$  : en utilisant le document de la page suivante.
  - Indiquer les intervalles de conduction des thyristors.
  - Représenter l'allure de la tension  $u_c(t)$ . Justifier.
  - Représenter l'allure du courant  $i_2(t)$  délivré par le transformateur.



Document réponse n°4  
Partie 3, question A.4



Conduction :

Th <sub>1</sub>	
Th <sub>2</sub>	
Th <sub>3</sub>	
Th <sub>4</sub>	

