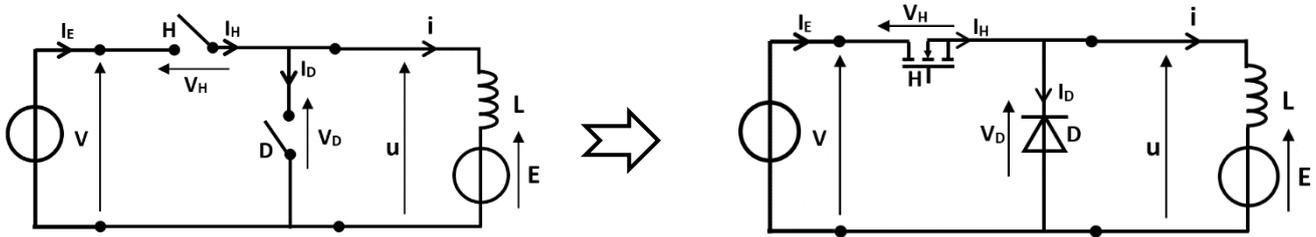


**TD1 : Hacheur série**

On considère un montage avec un MOSFET H, une diode parfaite D et l'induit d'une machine à courant continu à aimants permanents équivalent à une source de tension E et une inductance pure L. l'interrupteur H est commandé à la fermeture de 0 à  $\alpha T$  et à l'ouverture de  $\alpha T$  à T. La fréquence de découpage est de 20 kHz.



On suppose que le courant ne s'annule jamais et varie entre les valeurs minimale et maximale  $I_{min}$  et  $I_{max}$

**I- Etude des tensions**

- 1- Quel est le rôle de la diode D ainsi la bobine de lissage.
- 2- Quels sont les composants qui passe le courant dans  $t \in [0, \alpha T]$  puis  $t \in [\alpha T, T]$
- 3- Exprimer en fonction de V et  $\alpha$ , la tension  $v_D(t)$ ,  $v_H(t)$  et  $u(t)$ . Dans le document de réponse, tracer ses tensions avec  $\alpha=0.75$ .
- 4- Pour même valeur de  $\alpha$ . Calculer les valeur moyenne des tensions (Q3) sachant que  $V=36V$ .
- 5- Monter que la relation suivante :  $E=\alpha.V$ . calculer la valeur de E pour même valeur de  $\alpha$ .

**II- Etude des courants**

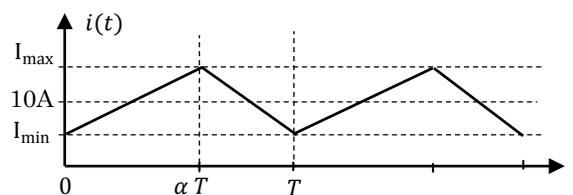
- 6- Exprimer en fonction  $\alpha, V, L, t, I_{min}$  et  $I_{max}$ , le courant  $i(t)$  pour  $t \in [0, \alpha T]$  puis pour  $t \in [\alpha T, T]$ , et en déduire les expression de  $i_D(t)$  et  $i_H(t)$ .
- 7- Dans le document de réponse. Tracer les courants déterminés pour  $\alpha=0.75$ .
- 8- Exprimer la valeur moyennes des  $i(t)$ ,  $i_D(t)$  et  $i_H(t)$  en fonction  $\alpha, I_{min}$  et  $I_{max}$ .

**III- Etude de l'ondulation de courant**

La machine entraîne une charge lui imposant de fonctionner à courant d'induit de valeur moyenne I constante.

On donne :  $I_{moy} = 10 A, f = 20 kHz$ .

- 9- Exprimer l'ondulation de courant  $\Delta i = I_{max} - I_{min}$  en fonction  $\alpha, V, L$  et f.
- 10- Pour quelle valeur de  $\alpha$  l'ondulation de courant est-elle maximale ?
- 11- Exprimer l'ondulation maximale du courant. Calculer la valeur de L pour avoir une ondulation du courant inférieur 3% de la valeur moyenne du courant  $i(t)$ .
- 12- Pour  $\alpha=0.75$ . Calculer la valeur de l'ondulation du courant ainsi que la valeur maximale et minimale du courants  $i(t)$ .



## Document réponse

