

## Série 2

### Exercice 1 :

On considère le montage de la figure ci-contre.

H est un hacheur dévolteur commandé dans  $[0, \alpha T]$ , alimenté par une source de tension continue  $E = 100V$ .

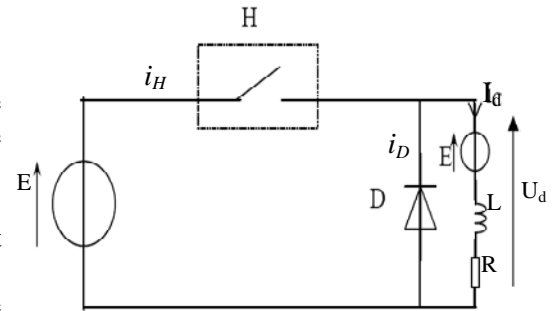
On désire alimenter une charge de type «  $R-L-E'$  » Sachant que ;  $R = 1\Omega$  ;  $L = 100mH$  ;  $E' = 0.4 E V$

T : Est la période de fonctionnement du hacheur ;  $T = 10kHz$ .

$\alpha$  : Est le rapport cyclique du hacheur ;  $\alpha = 0.4$

**Le régime de fonctionnement est supposé continu.**

- 1) Analyser le fonctionnement du hacheur durant une période de fonctionnement et déterminer l'expression instantanée de  $U_d(t)$  et  $I_d(t)$ .
- 2) Calculer la valeur moyenne de  $U_d(t)$  et  $I_d(t)$ .
- 3) Donner les expressions de  $I_{dmin}$  et  $I_{dmax}$  respectivement valeur minimale et maximale du courant dans la charge.
- 4) Représenter alors l'allure  $I_d(t)$  et  $U_d(t)$  et en déduire celle de :
  - $i_H(t)$ , courant dans l'interrupteur H.
  - $i_D(t)$ , courant dans la diode D.



### Exercice 2 :

On désire alimenter une charge de type «  $R-L$  » par un hacheur dévolteur, alimenté par une source de tension continue  $E$  supposée parfaite, comme l'indique la figure suivante :

Les semi-conducteurs H et D sont des interrupteurs, supposés parfaits.

L'interrupteur H est commandé à la fermeture et à l'ouverture, par une carte de commande, comme suit :

\* 1ère phase ; pour  $t \in [0, \alpha T]$  H est commandé.

\* 2ème phase ; pour  $t \in [\alpha T, T]$  H est bloqué.

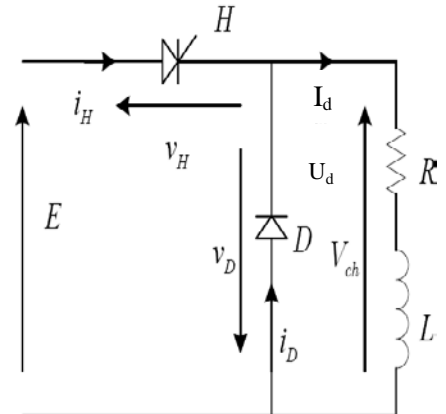
Sachant que :  $E = 100V$  ;  $R = 1\Omega$  ;  $L = 100mH$

T : est la période de fonctionnement du hacheur ;  $T = 10kHz$ .

$\alpha$  : est le rapport cyclique du hacheur ;  $\alpha = 0.4$

**Le régime de fonctionnement est supposé continu.**

- 1- Analyser le fonctionnement du hacheur durant une période de fonctionnement et déterminer l'expression instantanée de  $U_d(t)$  et  $I_d(t)$ .
- 2- Calculer la valeur moyenne de  $U_d(t)$  et  $I_d(t)$ .
- 3- Donner les expressions de  $I_{dmin}$  et  $I_{dmax}$  respectivement valeur minimale et maximale du courant dans la charge.
- 4- Représenter alors l'allure  $I_d(t)$  et  $U_d(t)$  et en déduire celle de :
  - $i_H(t)$ , courant dans l'interrupteur H.
  - $i_D(t)$ , courant dans la diode D.



### Exercice 3 :

Un hacheur alimente depuis une source de tension constante  $U_a$  une machine à courant continu à aimants permanents. Les interrupteurs supposés parfaits commutent à une fréquence fixe  $1/T$  de  $20kHz$ . Les couples d'interrupteurs (K1 K3) et (K2 K4) sont commandés de façon complémentaire avec un rapport cyclique  $\alpha$ .

1. Rappeler le modèle électrique équivalent à l'induit d'une machine à courant continu.  
Dans la suite de l'exercice la résistance de l'induit est négligée
2. Proposer en la justifiant une solution technologique pour réaliser les interrupteurs ( $U_a = 48V$  et  $I < 10 A$ )  
Etablir l'expression du courant  $i$  en fonction du temps pour chaque phase du fonctionnement du hacheur dans le cas de la conduction continue.  
Tracer les formes d'onde de  $U_m$  et  $I$  en fonction du temps.  
Exprimer la valeur moyenne de  $U_m$ . Quelle est la nature de la réversibilité du hacheur ?

