

Exercice 1 : (6pts)

- 1) Donner la représentation binaire, octal et hexadécimale des nombres suivants (1,5pts) :
526, 265, et 2019.
- 2) Convertir :
 - a) $(25ABF0)_{16}, (D50B26)_{16}$ en binaire (1pt).
 - b) $(17,625)_{10}$ en virgule flottante IEEE simple précision (2pts).

- 3) Simplifier en utilisant le diagramme de Karnaugh (1,5pts):

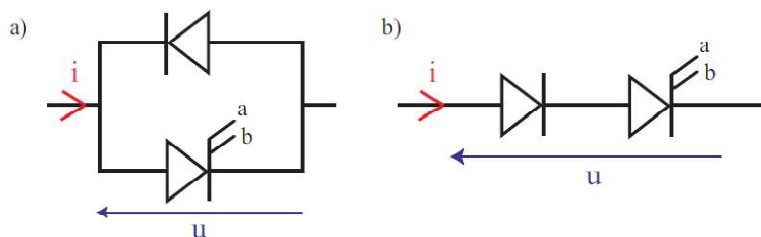
$$H = a \bar{c} d + \bar{a} b \bar{c} + \bar{a} \bar{b} c \bar{d} + \bar{b} \bar{c} d + a \bar{b} \bar{c} d$$

$$\text{Etats indifférents: } \bar{a} b c \bar{d}; \quad a \bar{b} \bar{c} \bar{d}; \quad a \bar{b} c d; \quad a b \bar{c} d; \quad a b c \bar{d}$$

Exercice 2 : (4pts)

Directionnalité de deux interrupteurs

On considère les deux interrupteurs commandés ci-dessous.



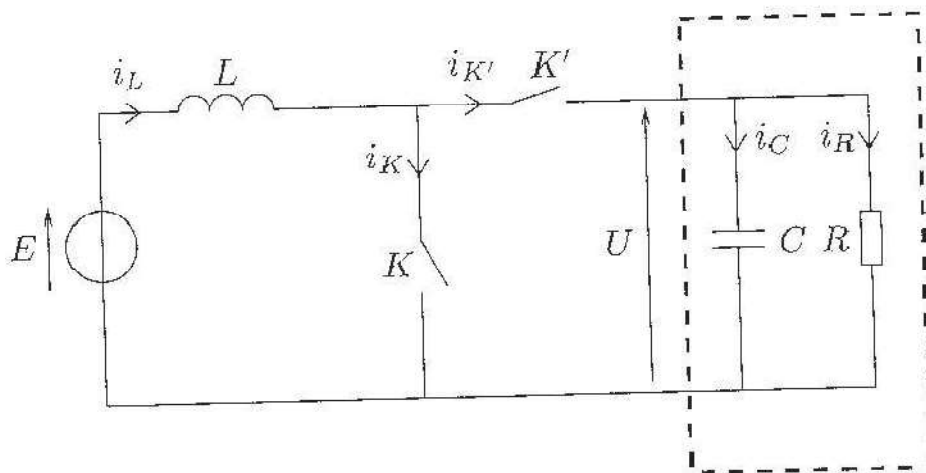
Tracer leur caractéristique et préciser leur directionnalité en tension et en courant.

Exercice 3 : (10pts)

Alimentation à découpage

On ne s'intéresse qu'au fonctionnement périodique du hacheur ci-dessous (on nomme T la période). La structure envisagée correspond à celle des alimentations dites à découpage. La séquence de commande des interrupteurs est la suivante :

- $0 \leq t < \alpha T$: K fermé, K' ouvert
- $\alpha T \leq t < T$: K ouvert, K' fermé.



On considère connus : $E = 50V$ et $T = 50\mu s$.

On suppose dans un premier temps que l'association de la résistance R et du condensateur C en parallèle entourée en pointillés sur le schéma ci-dessus se comporte comme une source de tension $U = E'$ idéale.

On se place dans l'hypothèse où le courant dans la bobine d'inductance L ne s'annule jamais.

- 1) Déterminer les expressions de $i_L(t)$, $i_K(t)$ et $i_{K'}(t)$, intensités des courants dans la bobine L et les interrupteurs K et K' , sur une période (on note I_m et I_M les valeurs minimale et maximale de i_L).
- 2) Représenter $i_L(t)$, $i_K(t)$ et $i_{K'}(t)$.
- 3) Déterminer, en fonction de E et α , la valeur de $U = E'$.
- 4) On règle la valeur de α à 0, 6. La puissance moyenne fournie par la source de tension E est alors $P = 150W$.

On accepte une ondulation du courant $\Delta i_L = I_M - I_m$ maximale $\Delta i_{max} = 0.3A$ pour cette valeur de $\alpha = 0, 6$.

- a) a) Déterminer la valeur minimale de l'inductance L .
- b) b) Pour la valeur de L trouvée à la question précédente, déterminer les valeurs minimales I_m , et maximale I_M de i_L .
- 5) Choix et caractéristiques des interrupteurs :
 - a) Tracer les portions de la caractéristique courant-tension décrites par chaque interrupteur sur les intervalles $[0, \alpha T]$ d'une part et $[\alpha T, T]$ d'autre part.
 - b) En déduire les fonctions de commutation, transistor ou diode, utilisables pour les interrupteurs K et K' (les interrupteurs sont supposés idéaux).
 - c) Que vaut la valeur moyenne V_0 de la tension v_K aux bornes de l'interrupteur K ?
- 6) On se place à nouveau dans les conditions de la question 4 : $\alpha = 0, 6$ et $P = 150W$. En réalité, la tension U aux bornes de l'association de la résistance R et de la capacité C en parallèle n'est pas constante : c'est une fonction périodique qui présente une légère ondulation. On suppose que cela ne modifie pratiquement pas i_L , i_K et $i_{K'}$, qui conservent les mêmes formes que précédemment.
 - a) Déterminer, littéralement et numériquement, les intensités moyennes I_R et I_C des courants dans la charge de résistance R et dans le condensateur de capacité C en fonction de α , P et E .
 - b) Déterminer numériquement les valeurs moyennes P_R et P_C des puissances dissipées dans la résistance R et dans la capacité C .