

CONTROLE CONTINUE N°1

Matière : Electronique de puissance

Spécialités : ER1, ET1, IIA1

Durée : 3H00

Proposé par : M. HOUNGUE

EXERCICE1 : hacheur alimentant une charge équivalente inductive. **(5,5pts)**

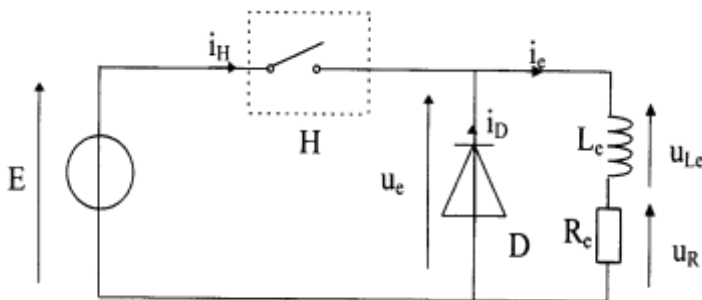
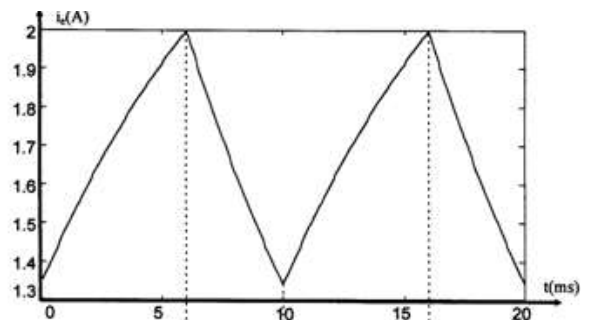


Figure 1



Courbe 1

$E = 140 \text{ V}$, $R_e = 50 \Omega$

H est un interrupteur électronique commandé à l'ouverture et à la fermeture dont la structure n'est pas étudiée. Tous les composants seront supposés parfaits.

H est fermé entre $t = 0$ et $t = \alpha.T$; H est ouvert entre $t = \alpha.T$ et $t = T$.

On appelle T période de hachage.

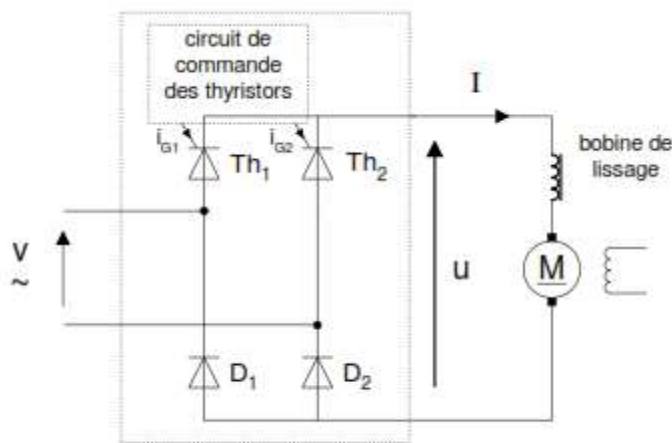
1. Quel est le rôle de la diode D ? Est-elle utile ici ? **(0,5pt)**
2. Le courant $i_e(t)$ prend l'allure représentée sur la courbe 1. En déduire la fréquence f de fonctionnement du hacheur ainsi que le rapport cyclique α . **(1pt)**
3. Représenter, sur des figures à l'échelle, l'allure de $u_e(t)$ et de $i_D(t)$. **(0,75pt)**
4. Calculer la valeur moyenne, $\langle u_e \rangle$, de $u_e(t)$ **(0,5pt)**
5. Exprimer $u_e(t)$ en fonction de R_e , L_e et $i_e(t)$ En déduire l'expression de $\langle u_e \rangle$ en fonction de R_e et de i_e (on rappelle que $U_L = 0$) ; **(1,25pt)**
- 6.1. Calculer l'ondulation du courant dans la charge définie par $\Delta i_e = i_e \text{ maximum} - i_e \text{ minimum}$. **(0,5pt)**

6.2. on admet de l'ondulation $\Delta i_s = \frac{\alpha(1-\alpha)E}{Lf_s}$ en déduire la valeur de f_s (0,5pt)

6.3. E étant fixée, pour une valeur donnée de $\langle u_e \rangle$, sur quel paramètre ou élément du hacheur peut-on agir, et dans quel sens, pour diminuer cette ondulation ? (0,5pt)

EXERCICE 2 : redressement commandé : pont mixte monophasé (6,5pts)

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 étant réglé à 45° . Le courant dans le moteur est parfaitement lissé par une bobine de résistance interne $r = 0,1$. Son intensité I est égale à 25 A . La vitesse de rotation du moteur est de 1800 tours par minute.



1- Le pont est alimenté avec une tension sinusoïdale v de fréquence 50 Hz . Représenter en concordance de 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. (1,5pts)

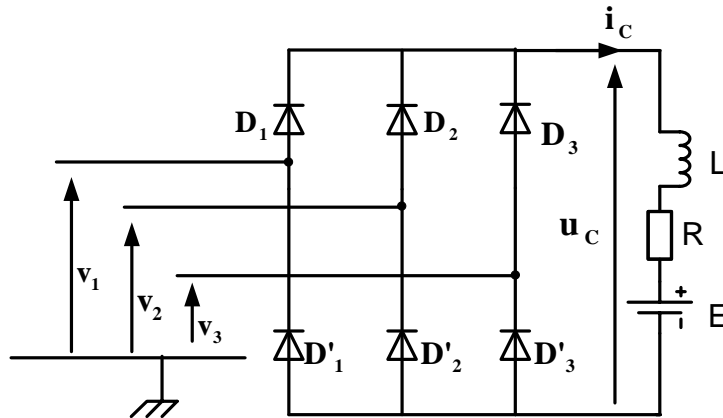
2- Calculer la valeur efficace de la tension v . (1pt)

3- La résistance de l'induit du moteur est $R = 0,4$. 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. (2pts)

4- 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. (2pts)

EXERCICE 3 : REDRESSEMENT TRIPHASE P3 (8pts)

Soit le montage suivant :



$$v_1(t) = \hat{V} \sin \omega t$$

$$v_2(t) = \hat{V} \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$v_3(t) = \hat{V} \sin \left(\omega t - \frac{4\pi}{3} \right)$$

Avec $V_{\max} = 300V$ et $f = 50Hz$

Les diodes sont supposés idéales. Nous allons considérer ici que L est suffisamment grande pour rendre le courant constant dans la charge $= I_o$.

3.1 Faire l'analyse du fonctionnement de ce montage, puis représenter $u_c(\theta)$;

$u_{D2}(\theta)$ et $i_{D2}(\theta)$ en complétant la feuille annexe. **(4pts)**

3.2 Calculer la valeur moyenne de : u_c , et i_{D2} . **(2pts)**

3.3 Calculer la puissance moyenne consommée par la charge. **(1pt)**

3.4 Déterminer la TIC de la diode. **(1pt)**

Annexe (à remettre avec la copie)

