

## Examen d'électronique de puissance(UE2)

### Exercice n°1(12pts)

Le redresseur présenté sur la figure1 est alimenté par la source  
 $V_{S1}=200 \sin 314t$  (V),  $V_{S2}= -200 \sin 314t$  (V) et  $\alpha = 60^\circ$ .

a) pour une charge résistive  $R = 10\Omega$  (6pts)

- Tracer les allures  $V_{ch}$ ,  $V_{T1}$  et  $i_{T1}$ .
- Calculer le rendement  $\eta$  et les facteurs FF et RF du redresseur.

b) pour une charge inductive  $R= 10\Omega$  et  $L= 10mH$ . (4pts)

- Tracer les allures  $V_{ch}$ ,  $v_r$  et  $i_{ch}$ .
- Déterminer l'équation du courant de charge  $i_{ch}(t)$ .

c) pour une charge R-E,  $R= 10\Omega$  et  $E= 100V$ . (2pts)

- Tracer les allures  $V_{ch}$ ,  $v_r$  et  $i_{ch}$ .

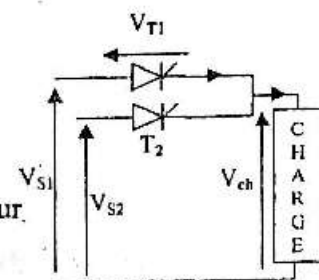


Figure1

### Exercice n°2(8pts)

Le redresseur monophasé en pont représenté sur la figure2; alimente une charge très inductive ( $R-L$ ,  $L \gg$ ) par un courant constant  $I_{ch}=100A$ ,  $V_s=220V/50Hz$  et  $\alpha = 45^\circ$ .

- 1) Tracer les allures  $V_{ch}$ ,  $i_{T1}$ ,  $i_{T4}$ ,  $i_{D1}$  et le courant de la source  $i_s$ .
- 2) Calculer la valeur moyenne de la tension de la charge.
- 3) Calculer la valeur efficace du courant de la source.
- 4) Calculer le facteur de puissance  $\cos\phi$  de la source.

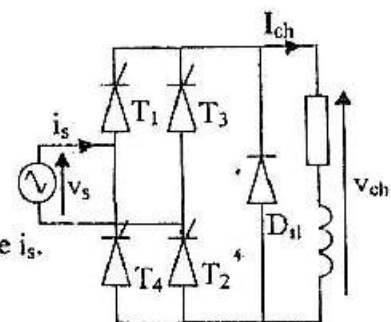


Figure2

## Cours type d'électronique de puissance 1

### Exercice n° 1 12pts

a) - les allures sont présentées ci-contre

$$- V_{ch, moy} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin \theta d\theta = 95,5V \quad (1pt)$$

$$- V_{ch, eff} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} (V_m^2 \sin^2 \theta d\theta) = 16688,37 \quad (1pt)$$

$$V_{ch, eff} = 126,84V$$

$$- \eta = \frac{V_{ch, moy}^2}{V_{ch, eff}^2} = 0,5669 \quad (0,5)$$

$$- FF = \frac{V_{ch, eff}}{V_{ch, moy}} = 1,328 \quad (0,5)$$

$$- RF = \sqrt{FF^2 - 1} = 0,874 \quad (0,5)$$

b) les allures sont présentées ci-contre

$$- V_m \sin \omega t = Ri + L \frac{di}{dt} \quad (0,25)$$

$$- i(t) = \frac{V_m}{Z} \sin(\omega t - \varphi) + A e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (0,25)$$

$$- Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = 10,148, \tau = \frac{0,01}{10} = 10^{-3} \quad (0,25)$$

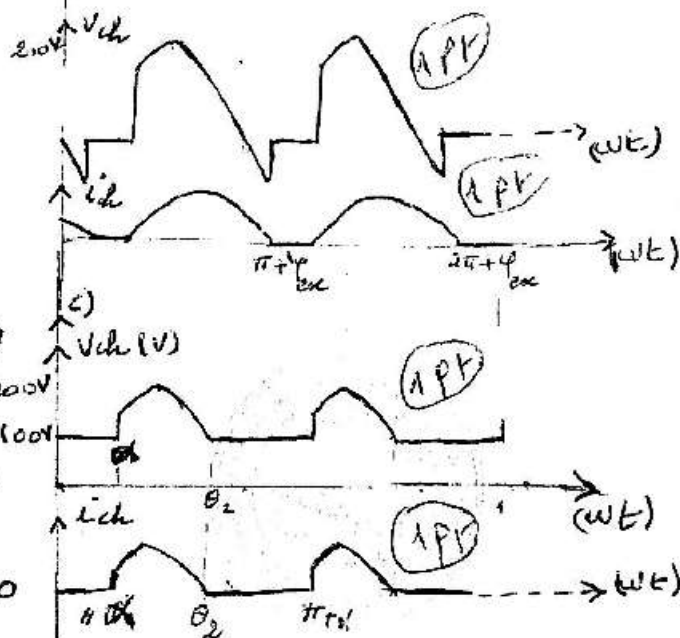
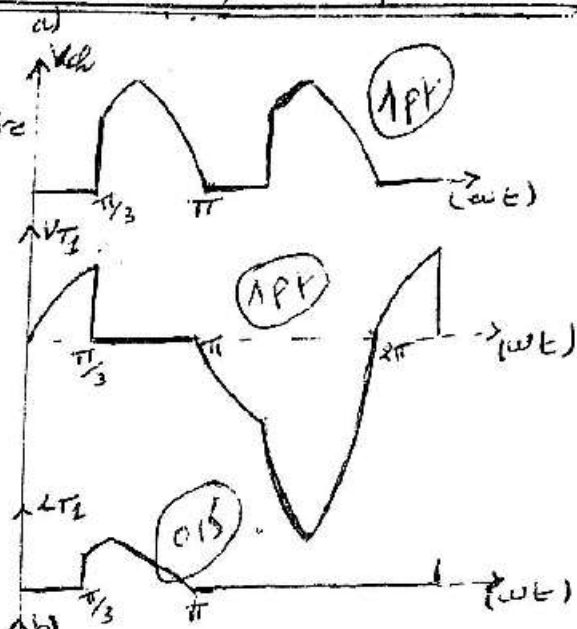
$$- \varphi = \arctan \frac{\omega L}{R} = 0,304 \text{ rad.}$$

$$- \varphi < \alpha = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \text{regime discontinue} \quad (0,5)$$

$$- i\left(\frac{\pi}{3\omega}\right) = 19,1 \sin\left(\frac{\pi}{3} - 0,304\right) + A e^{-3,33} = 0$$

$$- A = -362,1 \quad (0,5)$$

$$- i(t) = 19,1 \sin(314t - 0,304) - 362,1 e^{-10^3 t} \quad (0,25)$$



c) les allures sont présentées ci-dessus.

EXON 2 8pts

1) les allures sont présentées ci contre

$$2) V_{chmoy} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} V_m \sin \theta d\theta = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$V_{chmoy} = \frac{220\sqrt{2}}{\pi} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 168,63V \quad (1,5pt)$$

$$3) I_{seff}^2 = \frac{1 \times 2}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} I_{ch}^2 d\theta = \frac{I_{ch}^2}{\pi} (\pi - \alpha)$$

$$I_{seff}^2 = \frac{3}{4} I_{ch}^2 \Rightarrow I_{seff} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{ch}$$

$$I_{seff} = 86,5A \quad (1pt)$$

$$4) P_{ch} = V_{chmoy} I_{ch} = 168,63 \times 100 = 16863W$$

$$P_S = V_{seff} I_{seff} \cos \varphi = 220 \times 86,5 \cos \varphi = 19030 \cos \varphi$$

si on néglige les pertes des interrupteurs on a :

$$P_S \approx P_{ch} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{16863}{19030} = 0,88 \quad (1pt)$$

