

Module : Electronique de puissance

3<sup>ème</sup> Année licence ELN/INST

Chargé par : M. Bouzidi

Durée : 1h:30min (le 23/05/2023)

## Correction du Contrôle

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <u>Nom et Prénom</u> : ..... | <u>Note</u> :<br><br><u>20</u> |
| <u>Spécialité</u> : .....    |                                |
| <u>Groupe</u> : .....        |                                |
|                              | *                              |

### Exercice 1(7 pts)

Soit la forme d'onde de la tension de sortie  $v_e$  de la figure ci-contre,

$$v_e = V_m \sin \theta$$

- 1- A partir de la forme de  $v_e$ , déterminer le montage correspondant ci-contre.
- 2- Donner la période de  $v_e$  et calculer sa valeur moyenne.
- 3- Préciser les intervalles de conduction.
- 4- Tracer la forme des ondes  $v_{Th1}$ ,  $v_{d1}$  et  $i_e$ .

### Solution

- 1- Le montage correspondant est ..... (c)
- 2- La période de  $v_e$  est  $T = \dots \pi$

$$v_{cmoy} = \dots \frac{1}{\pi} \int_{\pi/2}^{\pi} V_m \sin \theta d\theta$$

$$v_{cmoy} = \frac{V_m}{\pi}$$

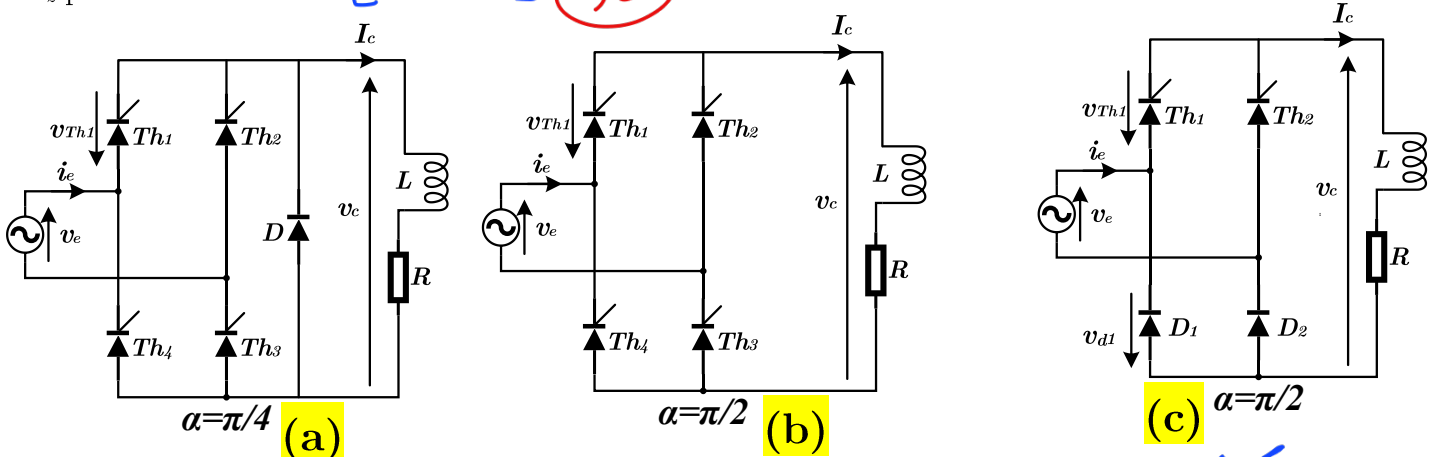
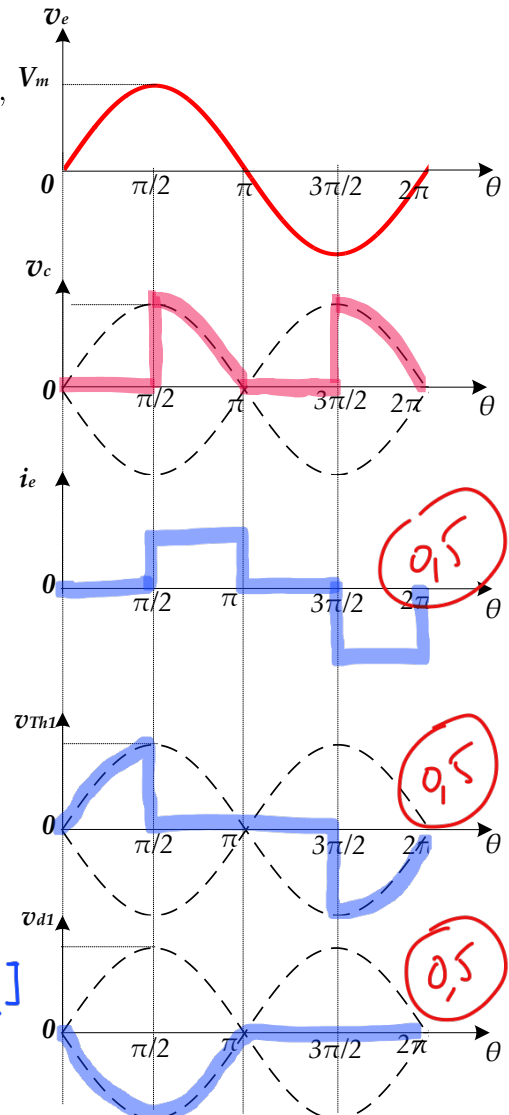
### 3- Les intervalles de conduction

$T_{h1}$  passant si :  $\theta \in [\pi/2, 3\pi/2]$

$T_{h2}$  passant si :  $\theta \in [3\pi/2, 2\pi] \cup [0, \pi/2]$

$D_1$  passant si :  $\theta \in [\pi, 2\pi]$

$D_2$  passant si :  $\theta \in [0, \pi]$



Module : Electronique de puissance

3<sup>ème</sup> Année licence ELN/INST

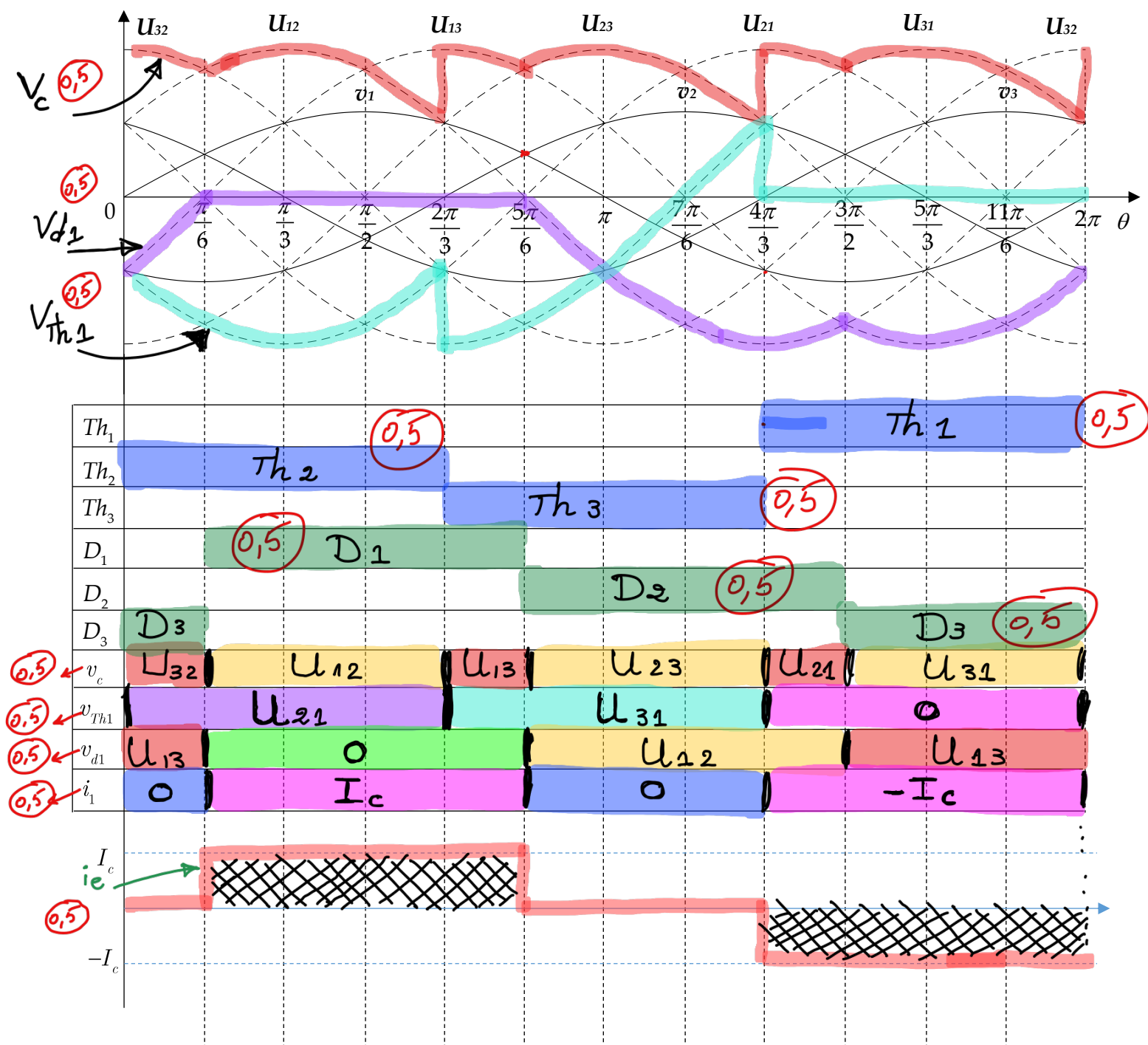
Chargé par : M. Bouzidi

Durée : 1h:30min (le 23/05/2023)

## Contrôle

Traçage des formes des  $v_{Th1}$ ,  $v_{d1}$  et  $i_e$ .

- $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$ ,  $v_{Th1} = V_e$ ,  $v_{d1} = -V_e$ ,  $i_e = 0$
- $\theta \in [\frac{\pi}{2}, \pi]$ ,  $v_{Th1} = 0$ ,  $v_{d1} = -V_e$ ,  $i_e = I_c$
- $\theta \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$ ,  $v_{Th1} = 0$ ,  $v_{d1} = V_e$ ,  $i_e = 0$
- $\theta \in [\frac{3\pi}{2}, 2\pi]$ ,  $v_{Th1} = V_e$ ,  $v_{d1} = 0$ ,  $i_e = -I_c$



Module : Electronique de puissance

3<sup>ème</sup> Année licence ELN/INST

Chargé par : M. Bouzidi

Durée : 1h:30min (le 23/05/2023)

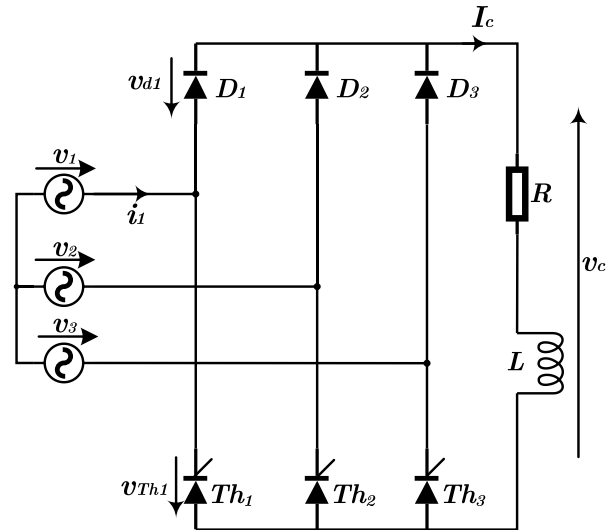
## Contrôle

### Exercice 2 (7 pts)

Le redresseur mixte de la figure ci-contre alimente une charge fortement inductive, le redresseur est alimenté par un système de tensions triphasées équilibrées.

Si l'angle de retard à l'amorçage  $\frac{\pi}{6}$ :

- 1- Préciser les intervalles de conduction des thyristors et des diodes sur une période.
- 2- Tracer la forme des ondes  $v_c$ ,  $v_{Th1}$ ,  $v_{d1}$ , et  $i_1$ .



### Exercice 3 (6 pts)

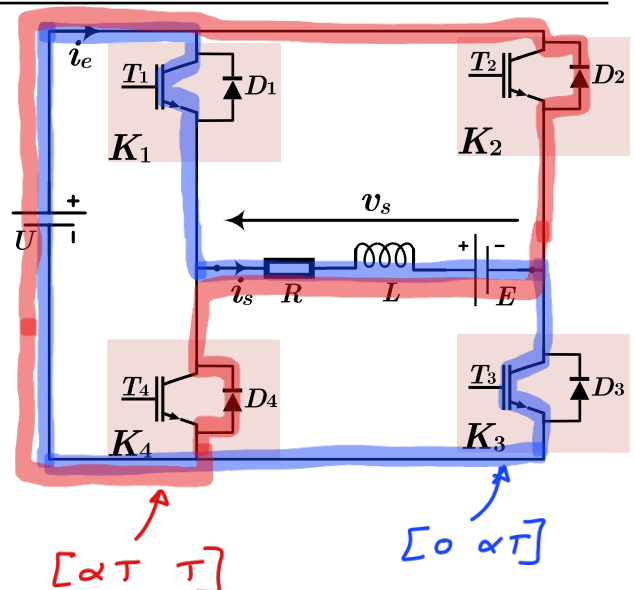
Le montage de la figure ci-dessous représente un hacheur a quatre quadrants, les interrupteurs  $K_1$  et  $K_3$  sont fermes durant l'intervalle  $[0, \alpha T]$ , et  $K_2$  et  $K_4$  fermes durant l'intervalle  $[\alpha T, T]$ , où  $T$  est la période de découpage de l'hacheur et  $\alpha$  son rapport cyclique. La tension de sortie  $v_s$  et le courant de sortie  $i_s$  sont représentés dans la figure ci-dessus.

- 1- Déterminer l'intervalle de condition des transistors et des diodes.
- 2- Donner l'expression instantanée du courant  $i_s(t)$  sur une période  $T$ .
- 3- Tracer sur une période de fonctionnement les ondes suivantes :  $i_e(t)$ ,  $v_{T1}(t)$ ,  $v_{T2}(t)$ ,  $v_{d3}(t)$ ,  $v_{d4}(t)$ .
- 4- Calculer la valeur moyenne de  $v_s$  et déduire la valeur moyenne de  $i_s$ .

### Solution

#### 1- L'intervalle de conduction

- $T_1$  ON si :  $\theta \in [0, \alpha T]$  0,5
- $T_3$  ON si :  $\theta \in [0, \alpha T]$  0,5
- $T_2$  ON si :  $\theta \in$  /
- $T_4$  ON si :  $\theta \in$  /
- $D_1$  ON si :  $\theta \in$  /
- $D_3$  ON si :  $\theta \in$  /
- $D_2$  ON si :  $\theta \in [\alpha T, T]$  0,5
- $D_4$  ON si :  $\theta \in [\alpha T, T]$  0,5



Module : Electronique de puissance

3<sup>ème</sup> Année licence ELN/INST

Chargé par : M. Bouzidi

Durée : 1h:30min (le 23/05/2023)

## Contrôle

2- L'expression instantanée du courant  $i_s(t)$

$$[0 \quad \alpha T] : i_s(t) = \frac{U-E}{L} \cdot t + I_{\min} \quad (0,25)$$

$$[\alpha T \quad T] : i_s(t) = -\frac{U+E}{L} (t-\alpha T) + I_{\max} \quad (0,25)$$

3- Traçage de  $i_e(t), v_{T1}(t), v_{T2}(t), v_{d3}(t), v_{d4}(t)$ .

|          | $[0 \quad \alpha T]$ | $[\alpha T \quad T]$ |
|----------|----------------------|----------------------|
| $i_e$    | $i_s$                | $-i_s$               |
| $v_{T1}$ | 0                    | U                    |
| $v_{T2}$ | U                    | 0                    |
| $v_{d3}$ | 0                    | -U                   |
| $v_{d4}$ | -U                   | 0                    |

4- Calcule de  $V_{s,moy}$  et  $I_{s,moy}$

$$V_{s,moy} = \frac{1}{T} \left[ \int_0^{\alpha T} U \cdot dt + \int_{\alpha T}^T -U \cdot dt \right] \quad (0,25)$$

$$V_{s,moy} = (2\alpha - 1) \cdot U \quad (0,25)$$

$$I_{s,moy} = \frac{R \cdot I_{s,moy} + E}{R} = \frac{V_{s,moy}}{R} \quad (0,25)$$

$$I_{s,moy} = \frac{V_{s,moy} - E}{R} \quad (0,25)$$

