

## Interrogation N°2 LAE 323

**N.B:** A choisir entre l'EXO 1 et l'EXO 2.

**Durée:** 30 minutes.

### EXO1:

Un hacheur à transistor IGBT alimente une charge RL ( $R=6\Omega$  et  $L=3mH$ ) shuntée par une diode de roue libre (DRL). Ce hacheur est alimenté par une source de tension continue  $E=220V$ . Le rapport cyclique du hacheur est  $\alpha=0.4$  et sa fréquence est de  $400Hz$ .

- 1) Donner le schéma du montage.
- 2) Donner la durée de conduction du transistor IGBT et de la DRL pour une période.
- 3) Donner les expressions de la tension et du courant de la charge en fonction du temps pour une période.
- 4) Calculer la valeur moyenne de la tension et du courant de la charge.
- 5) Calculer la valeur du courant maximal ( $I_{Max}$ ) et du courant minimal ( $I_{Min}$ ) de la charge.
- 6) On déduire la valeur de l'ondulation du courant  $i(t)$ .

### EXO2:

1) Réaliser le montage d'un gradateur monophasé à base de deux thyristors. Ce gradateur est alimenté par

une source  $V_s(t)=220\sqrt{2}\sin(100\pi t)$  et alimente une charge R-

2) Pour les deux cas suivants :

a) Charge résistive  $R=30\Omega$  et  $\alpha=30^\circ$

b) Charge inductive  $R=30\Omega$ ,  $L=60mH$  et  $\alpha=30^\circ$

3) Donner les allures de la tension et du courant de la charge

4) Donner les indications de deux voltmètres magnétoélectrique et ferromagnétique placés en parallèle avec la charge

5) Donner les indications de deux ampèremètres magnétoélectrique et ferromagnétique placés en série avec la charge.

**Bon courage.**

Exo 1

1) Voir Fig 1 (3)

$$2) T = \frac{1}{f} = \frac{1}{400} = 2,5 \text{ ms} ; T_{on} = \alpha T = 0,4 \cdot 2,5 = 1 \text{ ms} ; T_{off} = T - T_{on} = 1,5 \text{ ms}$$

Durée de conduction d'IGBT  $\rightarrow T_{on} = 1 \text{ ms}$  (2)

Durée de conduction de la DRL  $\rightarrow T_{off} = 1,5 \text{ ms}$  (2)3)  $0 \leq t \leq T_{on}$ 

$$(2) u_{ch}(t) = \frac{E}{R} + (I_{min} - \frac{E}{R}) e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$T_{on} \leq t \leq T$$

$$(2) u_{ch}(t) = I_{max} e^{-\frac{R}{L}(t - T_{on})}$$

Voir la correction de l'END Novembre 2020

$$4) V_{ch, moy} = \alpha E = 0,4 \cdot 220 = 88 \text{ Volts.} (2)$$

$$I_{ch, moy} = \frac{V_{ch, moy}}{R} = 14,66 \text{ A} (2)$$

$$5) I_{max} = I_{min} e^{\frac{R}{L}(1-\alpha)T} = I_{min} e^{2(0,6)2,5} = I_{min} e^3 (2)$$

$$I_{min} = \frac{\frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}\alpha T})}{e^{\frac{R}{L}(1-\alpha)T} - e^{-\frac{R}{L}\alpha T}} = 36,66 \frac{1 - e^{-2,0}}{e^{3,0} - e^{-2,0}} = 1,59 \text{ A} (2)$$

$$I_{max} = 31,91 \text{ A}$$

$$6) \Delta i = I_{max} - I_{min} = 30,32 \text{ A.} (1)$$

Voir la  
Correction de  
l'EMD  
Novembre 2020

Exo 2

1) Voir Fig 2 (3)

a) 3) Voir fig a<sub>1</sub>

$$4) V_{ch, moy} = 0 \text{ V et } V_{ch, eff} = \sqrt{\frac{2}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{6}} (220 \sqrt{2} \sin \omega t)^2 d\omega t} = 216,8 \text{ Volts}$$

$\downarrow$  magnétorélectrique       $\uparrow$  électromagnétique

$$5) I_{ch, moy} = 0 \text{ A et } I_{ch, eff} = \frac{V_{ch, eff}}{R} = 7,22 \text{ A}$$

b) 3) Voir Fig a<sub>2</sub> (2) + (2)

$$4) V_{ch, moy} = 0 (1) \text{ et } V_{ch, eff} = 220 \text{ Volts} = V_{setf} (1)$$

Fig 1

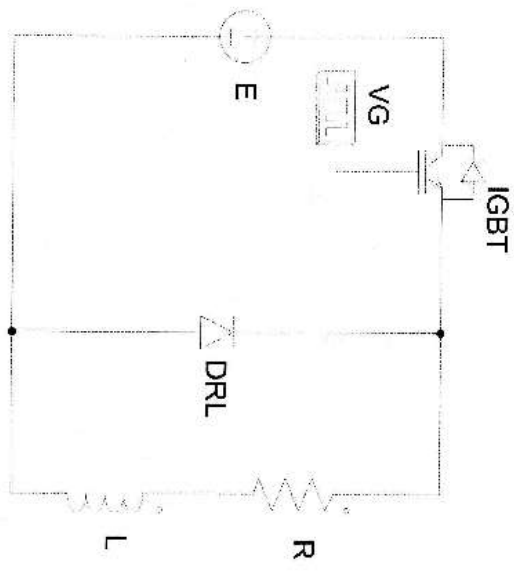
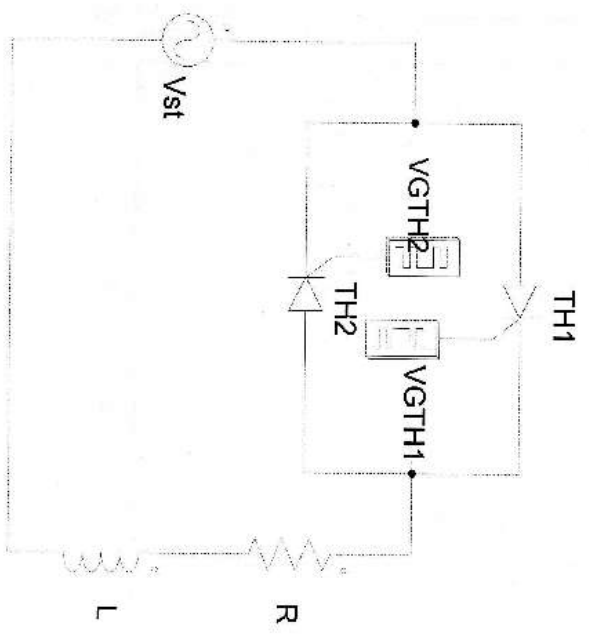
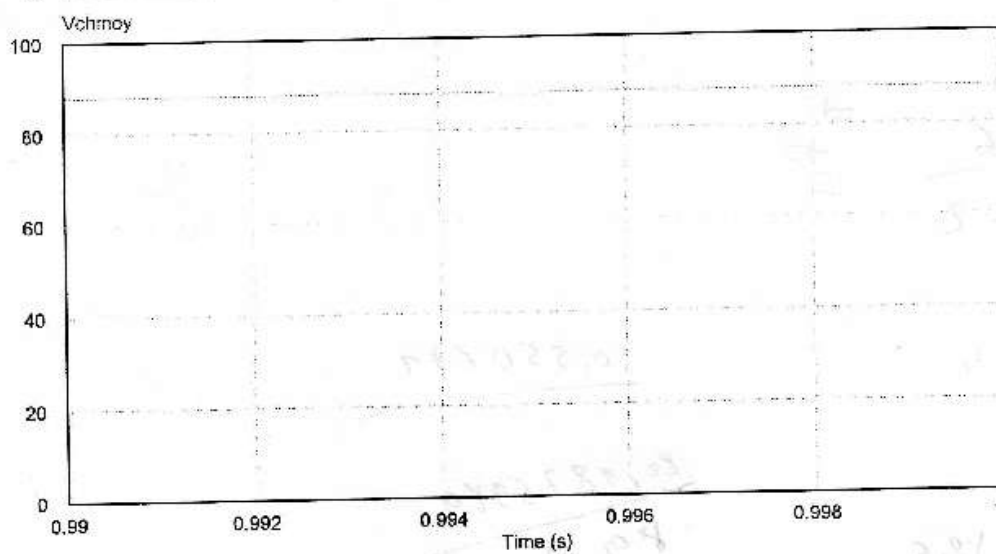
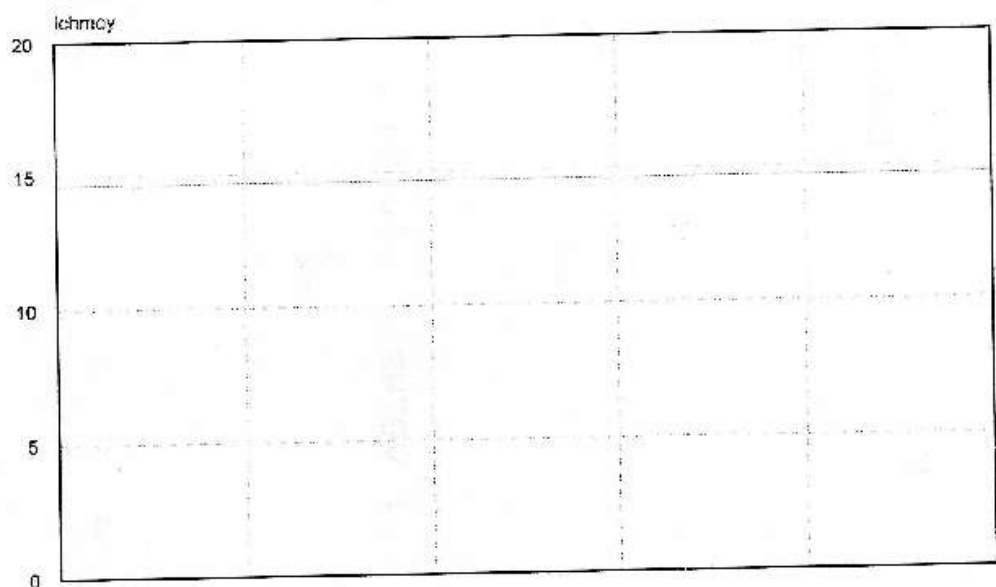
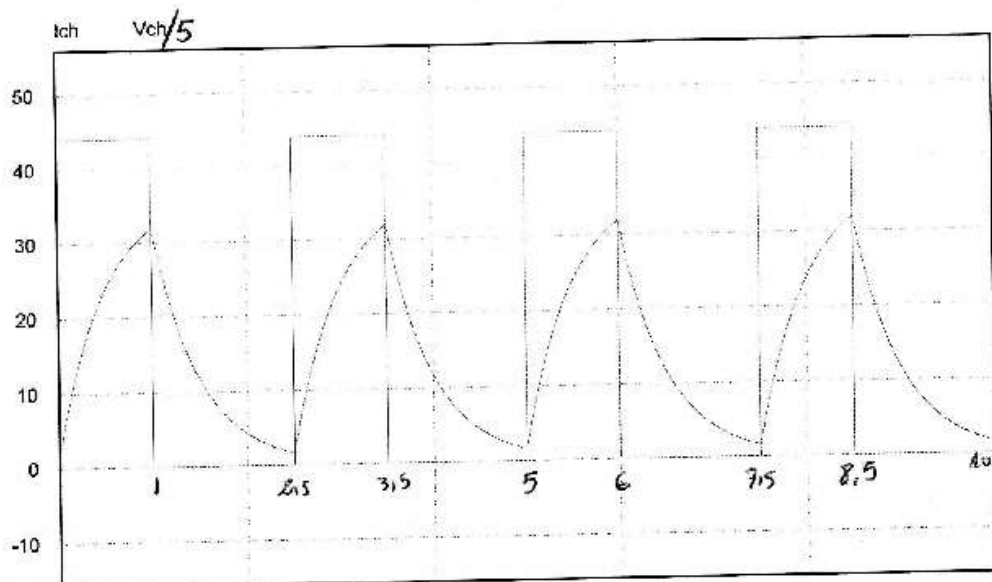
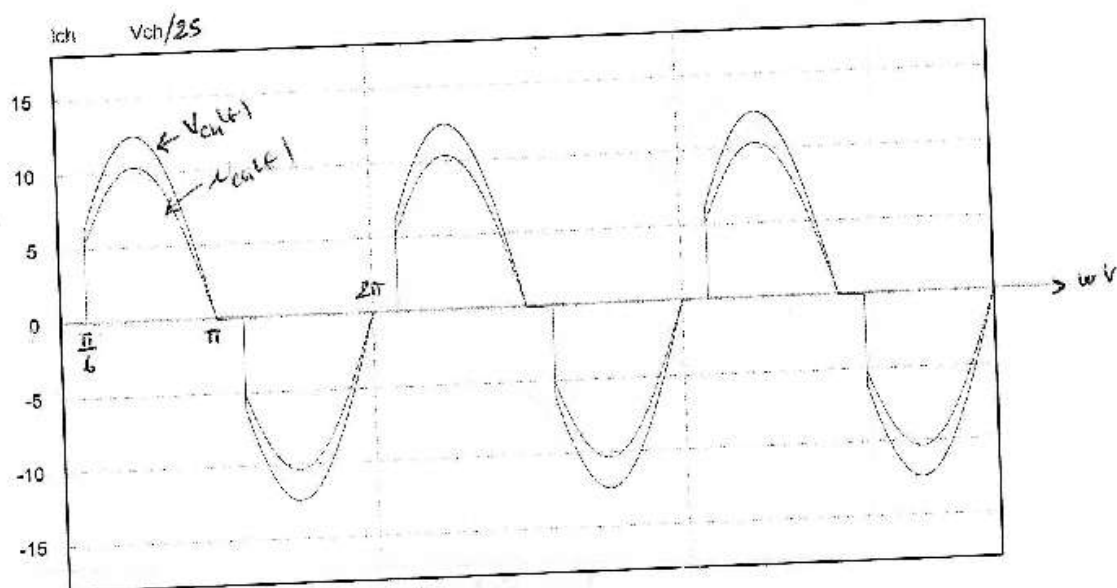
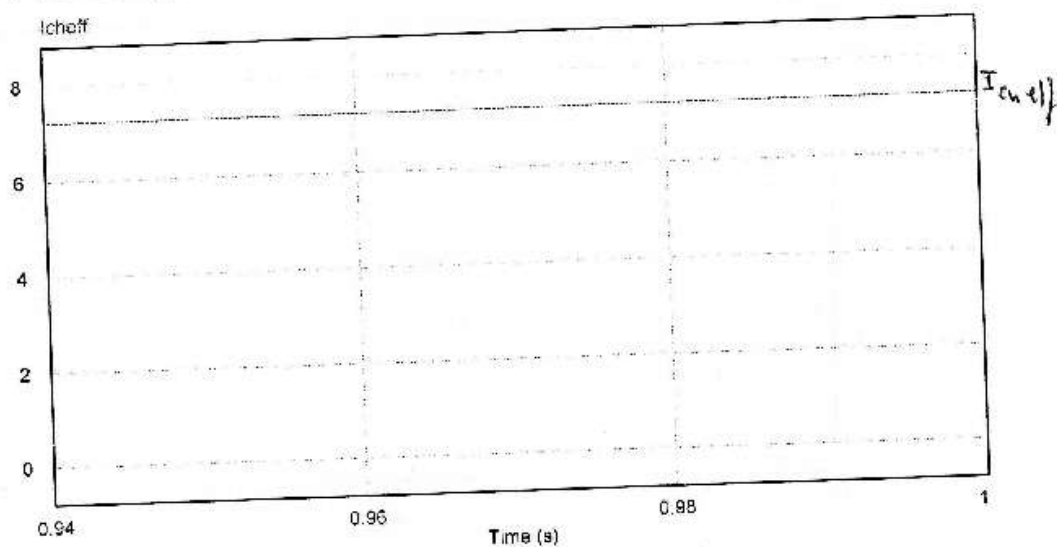
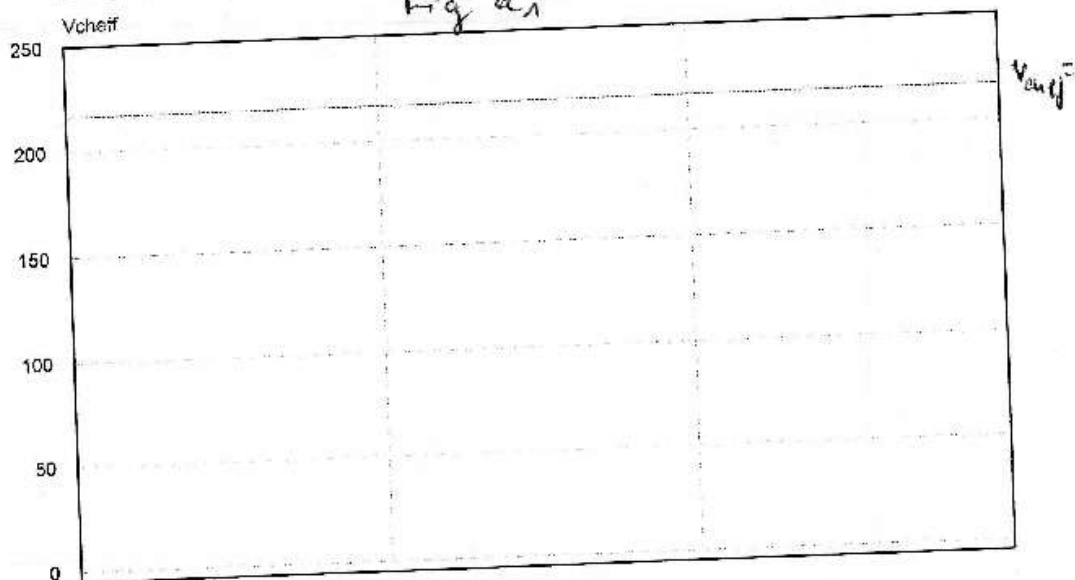


Fig 2





Fig a<sub>1</sub>

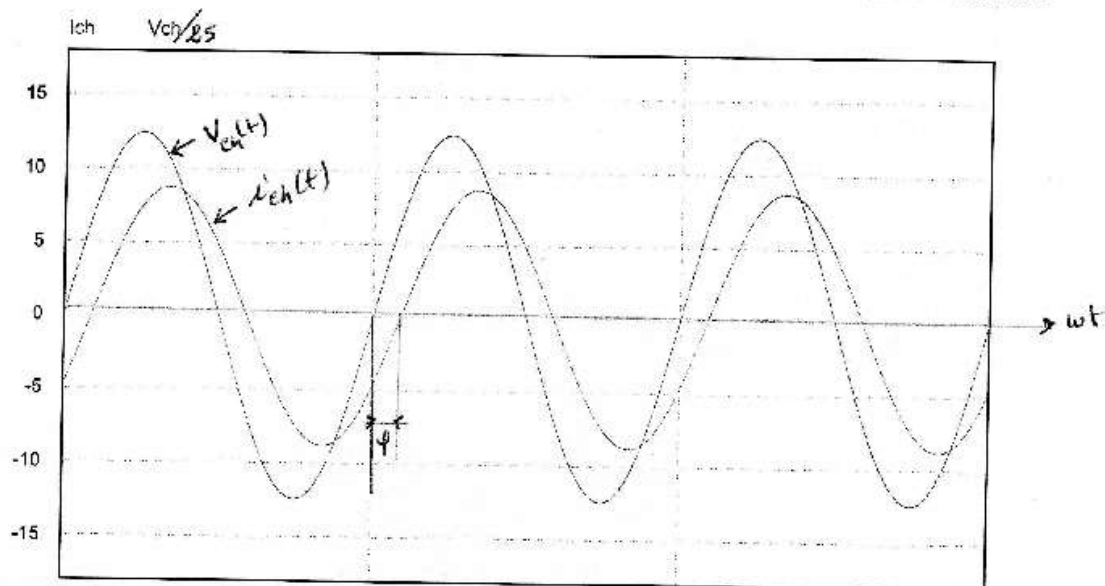


Fig a2

