

Examen Final : EL55 – P09  
 Durée : 2 heures.  
 Documents : non autorisés sauf une feuille manuscrite de format A4.

**REPENDRE DIRECTEMENT SUR LA COPIE DE L'ENONCE**

Nom :

Prénom :

Signature :

**Exercice (14 points) :**

On se propose d'étudier le fonctionnement d'un onduleur monophasé autonome ci-dessous qui alimente à partir d'une batterie une charge inductive assimilée à une source de courant sinusoïdale donnée par :  $i(t) = I_{max} \cdot \sin(\omega t - \varphi)$ . Les interrupteurs de puissances sont considérés parfaits.

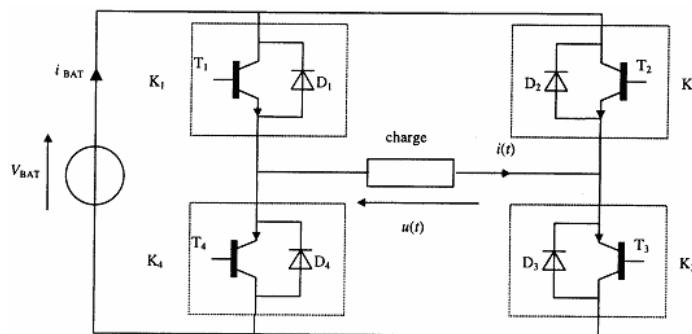


Figure 1 : Onduleur autonome monophasé

**A. Commande Pleine onde 180° symétrique**

1. Dans le cas d'une commande pleine onde 180° symétrique, tracer les formes d'onde de la tension et du courant aux bornes de la charge et dans les interrupteurs T<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et D<sub>2</sub>, directement sur le document réponse page 2.
2. Calculer la valeur efficace U<sub>eff</sub> de u(t) en fonction de V<sub>BAT</sub> et de la fréquence de commutation f.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Exprimer la puissance instantanée de la charge en définissant les zones d'alimentation et de récupération.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

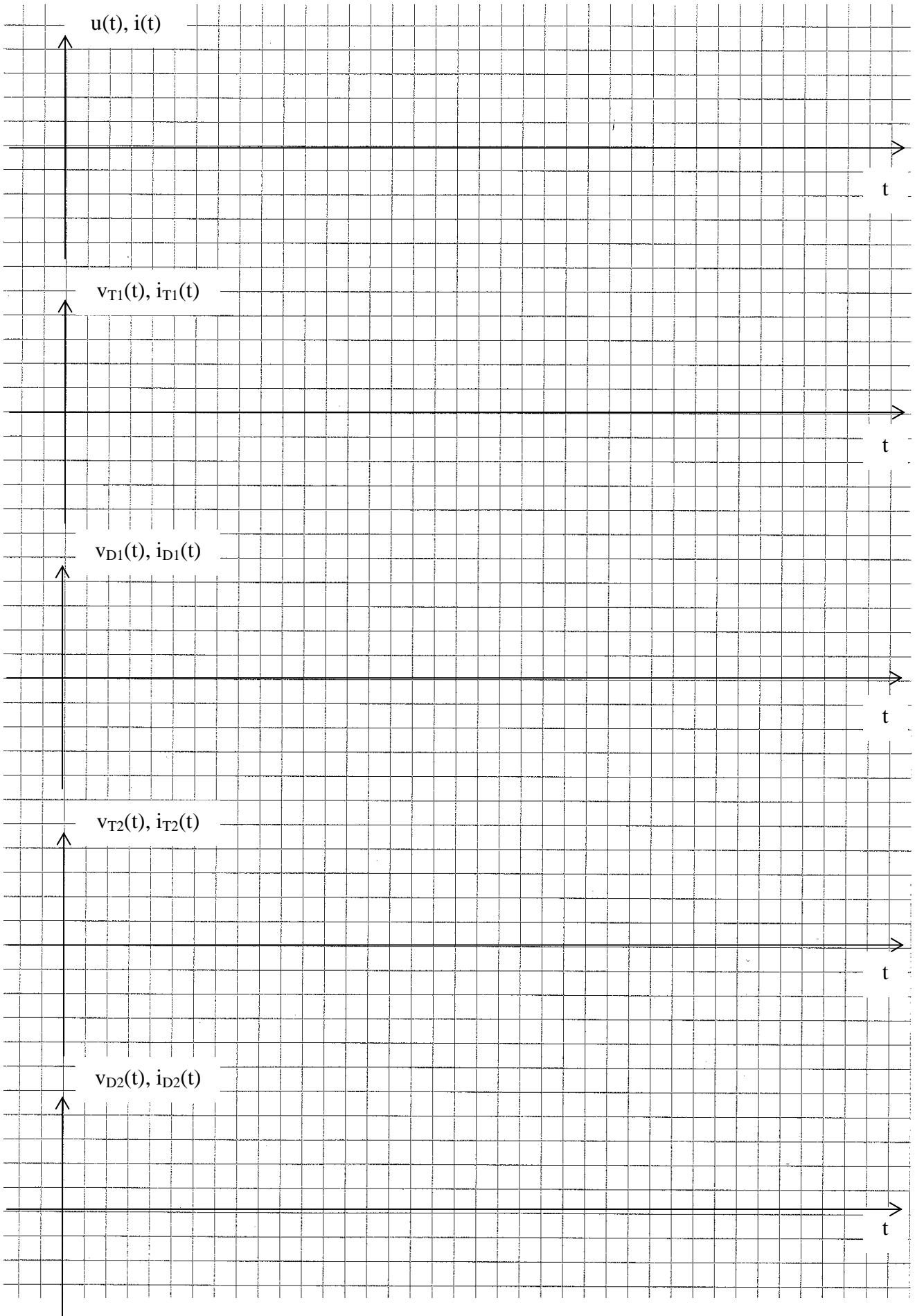
.....

.....

.....

.....

Document réponse





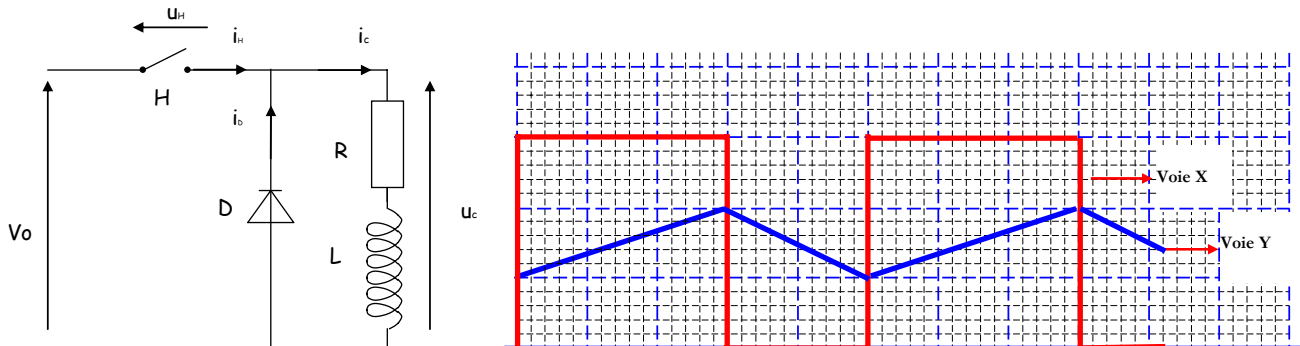






**QCM (6 points) : bonne réponse => 0,5 pts, mauvaise réponse => -0,25, réponse nulle => 0**

Soit le montage d'un hacheur série ainsi que les formes d'ondes de la tension  $u_c$  et du courant  $i_c$  visualisées sur un oscilloscope, comme le montre la figure ci-dessous. L'intensité est visualisée à l'aide d'une résistance considérée comme négligeable de valeur égale à  $1\Omega$ , placée en série avec la charge.



La vitesse de balayage est de 2,5 ms/division.  
 Le calibre utilisé pour la voie X est de 50 V/division.  
 Le calibre utilisé pour la voie Y est de 2 V/division.

1) Quel est le rôle de l'interrupteur H ?

- a. évacuer l'énergie de L
- b. hacher  $V_0$  aux bornes de la charge
- c. éviter les arcs électriques

2) Quel est le rôle de la diode D ?

- a. évacuer l'énergie de L
- b. hacher  $V_0$  aux bornes de la charge
- c. éviter les arcs électriques

3) Si pour le courant dans la charge  $i_c$ , l'ondulation  $\Delta i_c = 2\text{ A}$  et sa valeur moyenne de 30 A

- a.  $i_c$  ondule entre 28A et 30A
- b.  $i_c$  ondule entre 29A et 31A
- c.  $i_c$  ondule entre 30A et 32A

4) La fréquence de hachage est-elle égale à ?

- a. 12,5 KHz
- b. 50 Hz
- c. 80 Hz

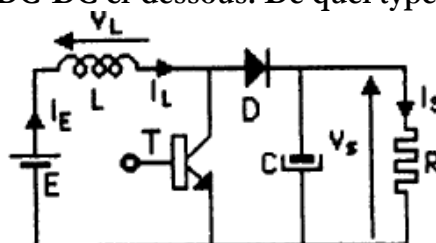
5) La valeur moyenne de la tension aux bornes de la charge est-elle égale à ?

- a. 90 V
- b. 100 V
- c. 150 V

6) La valeur moyenne de l'intensité du courant dans la charge est-elle égale à ?

- a. 4 A
- b. 3 A
- c. 2 A

7) Soit le convertisseur statique DC-DC ci-dessous. De quel type de convertisseur s'agit-il ?



- a. Boost
- b. Buck
- c. Buck-Boost

8) En régime permanent pour un rapport cyclique  $\alpha$  de la commande, la tension moyenne  $V_s$  aux bornes de la charge  $R$  est donnée par :

a.  $V_s = \alpha E$

b.  $V_s = \frac{E}{1-\alpha}$

c.  $V_s = \frac{\alpha E}{1-\alpha}$

9) Un système d'électronique de puissance se conçoit en termes de :

a. Matériel

b. Composant

c. Fonction

10) L'identification des fonctions d'un système d'électronique de puissance se fait par l'analyse :

a. De la valeur

b. Des modes de défaillance Composant

c. Fonctionnelle

11) L'AMDEC (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité) est une technique d'analyse :

a. Déductive (effets  $\rightarrow$  causes)

b. Réductive (réduction de causes)

c. Inductive (causes  $\rightarrow$  effets)

12) Dans la décomposition arborescente d'un système élémentaire d'électronique de puissance SE, la FTB (Fonction technique de base) est réalisée par un :

a. Groupement fonctionnel GF

b. Ensemble Technologique ET

c. Composant élémentaire CE