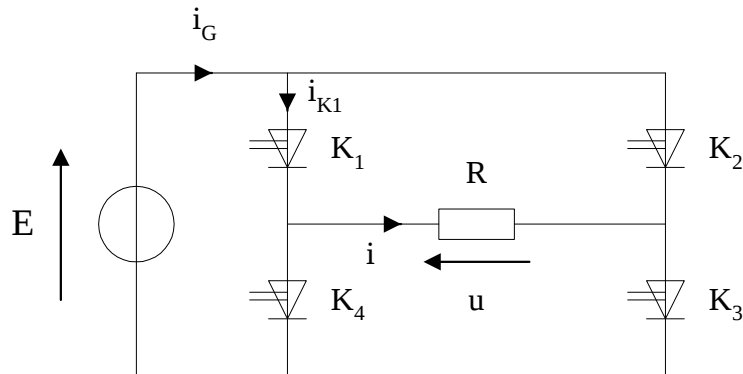


2 exercices corrigés d'Electronique de puissance sur l'onduleur

Exercice 01 :

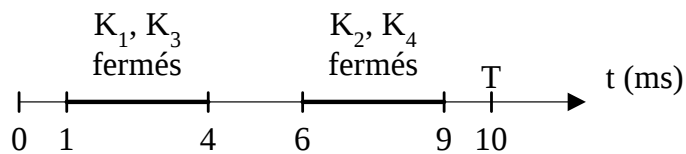
On réalise le montage suivant en utilisant quatre interrupteurs électroniques, fonctionnant deux par deux :



Le générateur de tension continue a une f.e.m. E égale à 24 V.

La charge est une résistance de valeur $R = 100 \, \Omega$.

Le fonctionnement des interrupteurs est résumé sur le diagramme ci-dessous :



Les interrupteurs sont supposés parfaits.

1- Représenter les chronogrammes :

- de la tension u aux bornes de la charge
- des courants i , i_{K1} et i_G .

2- Calculer la valeur efficace de la tension u .

En déduire la valeur efficace du courant i

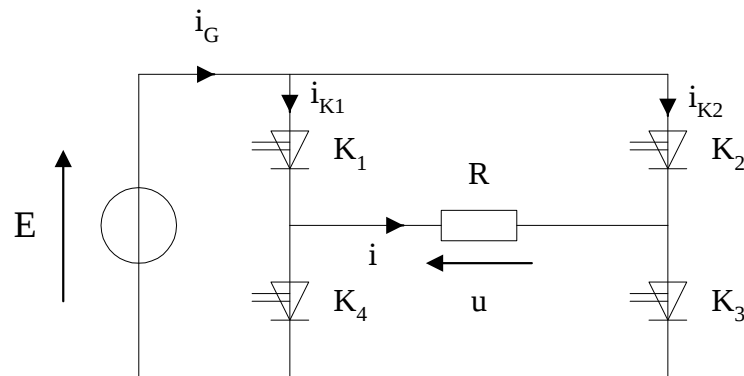
3- Calculer la valeur moyenne du courant débité par le générateur.

Exercice 02 :

L'onduleur suivant est constitué de quatre interrupteurs électroniques commandés (K_1 à K_4) supposés parfaits.

E est une source de tension continue parfaite de valeur 200 V.

La charge est une résistance de valeur $R = 100 \Omega$.



Le tableau ci-dessous indique les états de conduction des interrupteurs.

	$0 < t < \alpha T/2$	$\alpha T/2 < t < T/2$	$T/2 < t < (1+\alpha)T/2$	$(1+\alpha)T/2 < t < T$
K_1	Fermé	Fermé	Ouvert	Ouvert
K_2	Ouvert	Fermé	Fermé	Ouvert
K_3	Fermé	Ouvert	Ouvert	Fermé
K_4	Ouvert	Ouvert	Fermé	Fermé

1- Quel type de conversion réalise un onduleur autonome ?

Citer une application de ce type de convertisseur.

2- Représenter en fonction du temps la tension u aux bornes de la charge et le courant i circulant dans celle-ci (on prendra $\alpha = 1/3$).

3- Exprimer la valeur moyenne et la valeur efficace du courant i en fonction de E , R et α .
Faire l'application numérique (avec $\alpha = 1/3$).

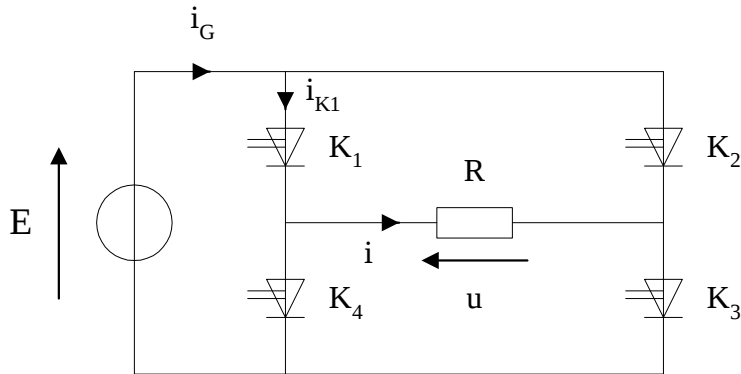
4 - Tracer les chronogrammes des courants i_{K1} , i_{K2} et i_G .

5 - Exprimer les valeurs moyennes des courants i_{K1} , i_{K2} et i_G en fonction de E , R et α .
Faire l'application numérique.

Corrigés

Exercice 01 :

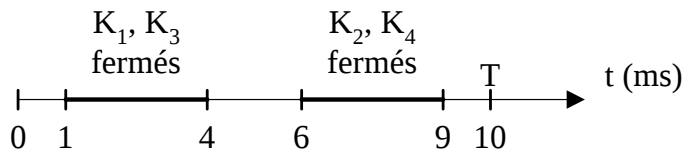
On réalise le montage suivant en utilisant quatre interrupteurs électroniques, fonctionnant deux par deux :



Le générateur de tension continue a une f.e.m. E égale à 24 V.

La charge est une résistance de valeur $R = 100 \, \Omega$.

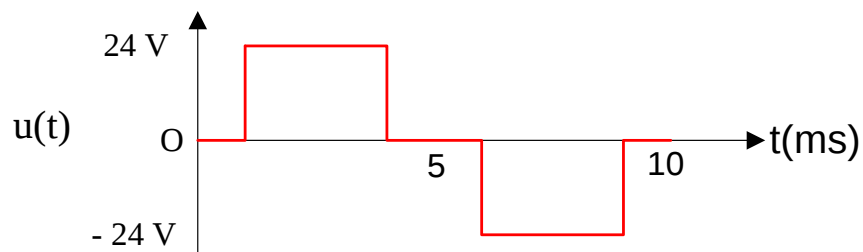
Le fonctionnement des interrupteurs est résumé sur le diagramme ci-dessous :



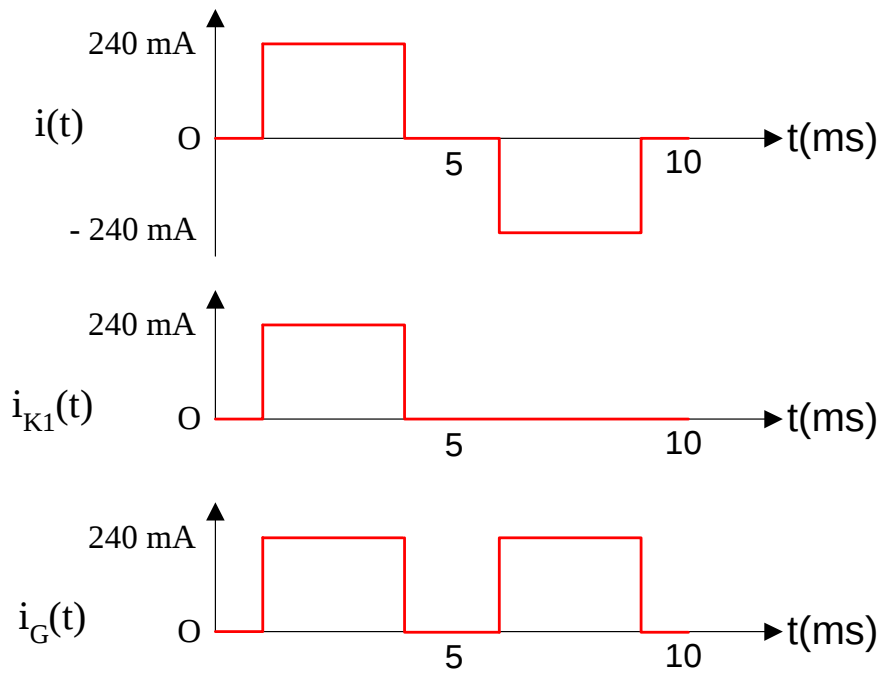
Les interrupteurs sont supposés parfaits.

1- Représenter les chronogrammes :

- de la tension u aux bornes de la charge



- des courants i , i_{K1} et i_G .



2- Calculer la valeur efficace de la tension u .

$$U = E \sqrt{1 - \frac{\tau}{T}} = 24 \sqrt{1 - \frac{2}{5}} = 18,6 \text{ V}$$

En déduire la valeur efficace du courant i

$$I = U / R = 186 \text{ mA}$$

3- Calculer la valeur moyenne du courant débité par le générateur.

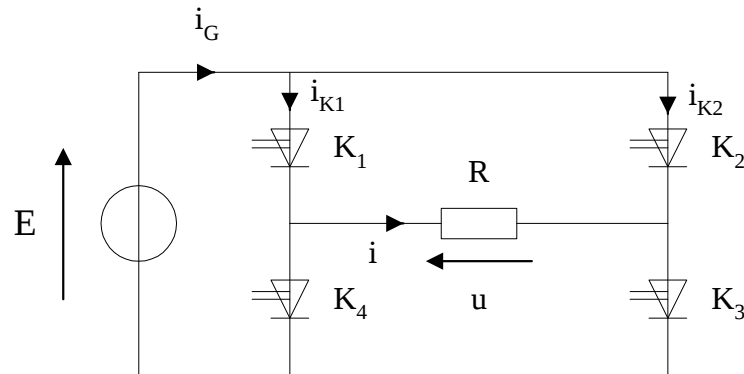
$$\langle i_G \rangle = 240 \times 3 / 5 = 144 \text{ mA}$$

Exercice 02 :

L'onduleur suivant est constitué de quatre interrupteurs électroniques commandés (K_1 à K_4) supposés parfaits.

E est une source de tension continue parfaite de valeur 200 V.

La charge est une résistance de valeur $R = 100 \Omega$.



Le tableau ci-dessous indique les états de conduction des interrupteurs.

	$0 < t < \alpha T/2$	$\alpha T/2 < t < T/2$	$T/2 < t < (1+\alpha)T/2$	$(1+\alpha)T/2 < t < T$
K_1	Fermé	Fermé	Ouvert	Ouvert
K_2	Ouvert	Fermé	Fermé	Ouvert
K_3	Fermé	Ouvert	Ouvert	Fermé
K_4	Ouvert	Ouvert	Fermé	Fermé

1- Quel type de conversion réalise un onduleur autonome ?

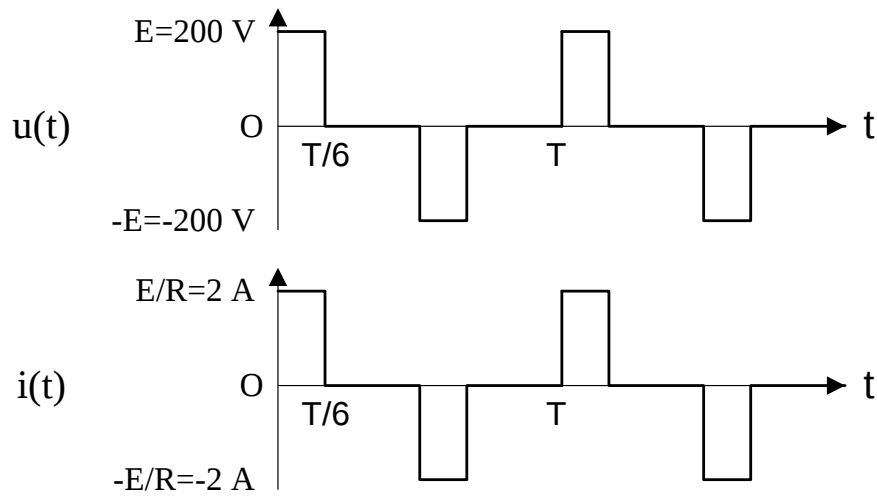
Conversion continu/alternatif.

Citer une application de ce type de convertisseur.

Alimentation de secours.

Variateur de vitesse pour moteur asynchrone.

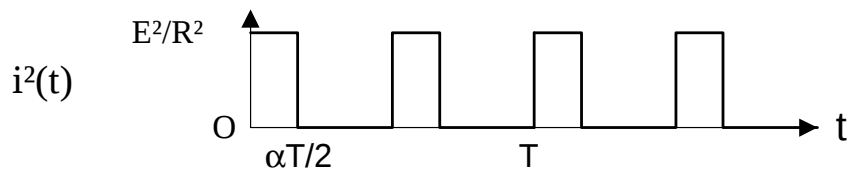
2- Représenter en fonction du temps la tension u aux bornes de la charge et le courant i circulant dans celle-ci (on prendra $\alpha = 1/3$).



3- Exprimer la valeur moyenne et la valeur efficace du courant i en fonction de E , R et α . Faire l'application numérique (avec $\alpha = 1/3$).

$$\langle i \rangle = 0$$

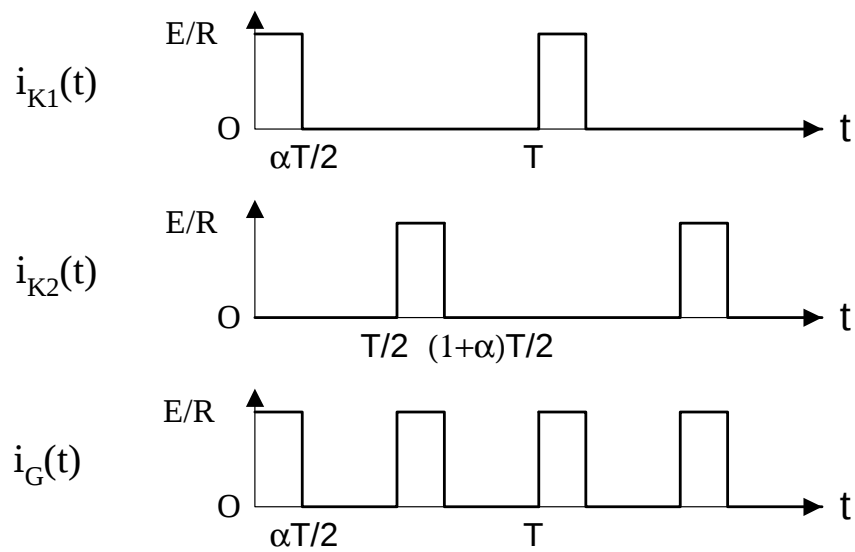
Par définition : $I_{\text{eff}} = \sqrt{\langle i^2 \rangle}$



$$\langle i^2 \rangle = \alpha (E/R)^2$$

Finalement : $I_{\text{eff}} = \sqrt{\alpha} \frac{E}{R} = 1,155 \text{ A}$

4- Tracer les chronogrammes des courants i_{K1} , i_{K2} et i_G .



5- Exprimer les valeurs moyennes des courants i_{K1} , i_{K2} et i_G en fonction de E , R et α .
Faire l'application numérique.

$$\langle i_{K1} \rangle = \langle i_{K1} \rangle = \frac{\alpha E}{2R}$$

A.N. 0,33 A

$$\langle i_G \rangle = \langle i_{K1} \rangle + \langle i_{K2} \rangle = \alpha E / R = 0,67 \text{ A}$$