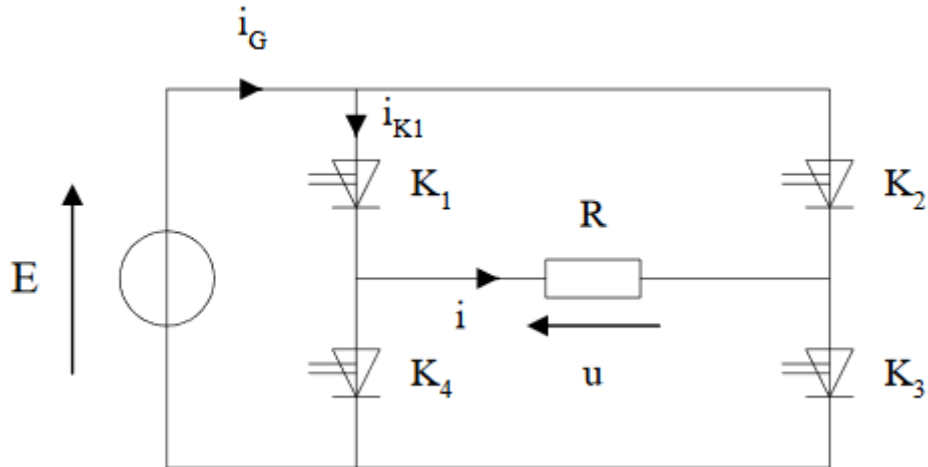


## Exercice 1

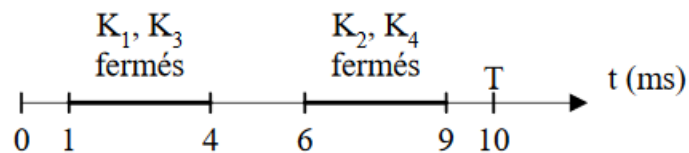
On réalise le montage suivant en utilisant quatre interrupteurs électroniques, fonctionnant deux par deux :



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.

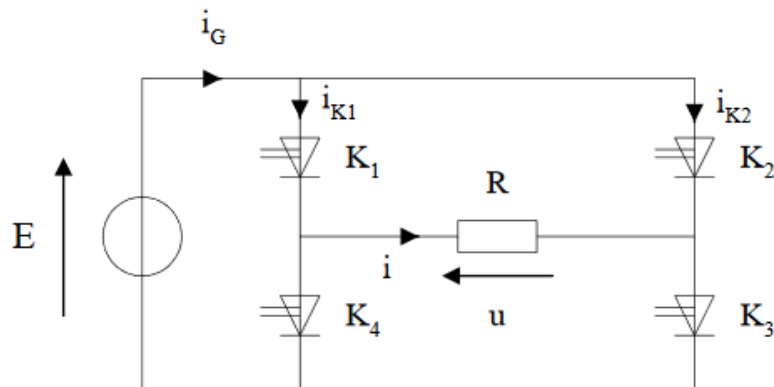
- Représenter les chronogrammes :
  - de la tension  $u$  aux bornes de la charge
  - des courants  $i$ ,  $i_{K1}$  et  $i_G$ .
- Calculer la valeur efficace de la tension  $u$ .  
En déduire la valeur efficace du courant  $i$  et la puissance reçue par la charge.
- Calculer la valeur moyenne du courant débité par le générateur.  
En déduire la puissance fournie par le générateur et le rendement de l'onduleur.  
Commentaire ?

## Exercice 2

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  $R = 100 \Omega$ .



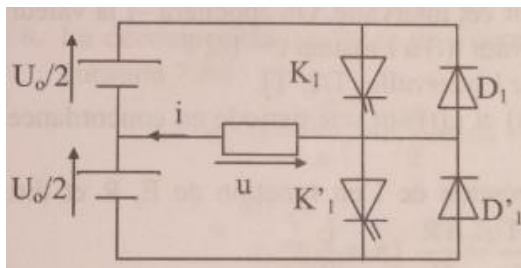
Le tableau ci-dessous indique les états de conduction des interrupteurs.

|       | $0 < t < \alpha T/2$ | $\alpha T/2 < t < T/2$ | $T/2 < t < (1+\alpha)T/2$ | $(1+\alpha)T/2 < t < T$ |
|-------|----------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| $K_1$ | 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  $\alpha$ .  
Faire l'application numérique (avec  $\alpha = 1/3$ ).
4. En déduire la valeur moyenne de la puissance fournie à la charge.
5. Tracer les chronogrammes des courants  $i_{K1}$ ,  $i_{K2}$  et  $i_G$ .
6. Exprimer les valeurs moyennes des courants  $i_{K1}$ ,  $i_{K2}$  et  $i_G$  en fonction de  $E$ ,  $R$  et  $\alpha$ .  
Faire l'application numérique.
7. En déduire la valeur moyenne de la puissance fournie par la source  $E$ .  
Commentaire ?
8. Quels composants peut-on utiliser pour réaliser les interrupteurs ?

### Exercice 3

On considère l'onduleur monophasé en  $\frac{1}{2}$  pont suivant :



| Commande : |  | 0 | $T/2$ | $T$ |
|------------|--|---|-------|-----|
| $K_1$      |  | 1 | 0     |     |
| $K'_1$     |  | 0 | 1     |     |

La charge est inductive (de type RL).

1. Expliquer la nécessité (contrairement au cas des exercices 1 et 2) d'avoir des interrupteurs en montage antiparallèle.
2. Représenter  $u(t)$  sur une période. Justifier.
3. Représenter  $i(t)$  sur une période. Indiquer les intervalles de conduction des composants.