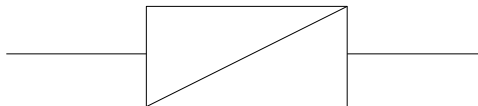


# ONDULEUR

## I. PRINCIPE DES ONDULEURS AUTONOMES

On appelle onduleur, un convertisseur .....qui permet d'obtenir  
 une .....  
 ...



L'onduleur est ..... si  
 sa ..... de fonctionnement  
 est ..... de la sortie.

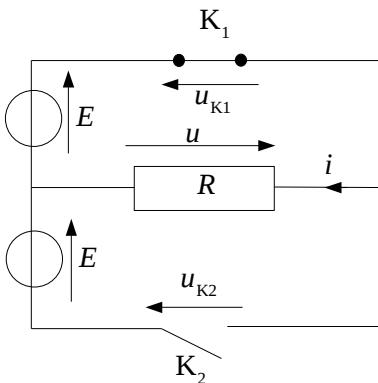
Les onduleurs sont utilisés:

- ✓ .....
- ✓ .....

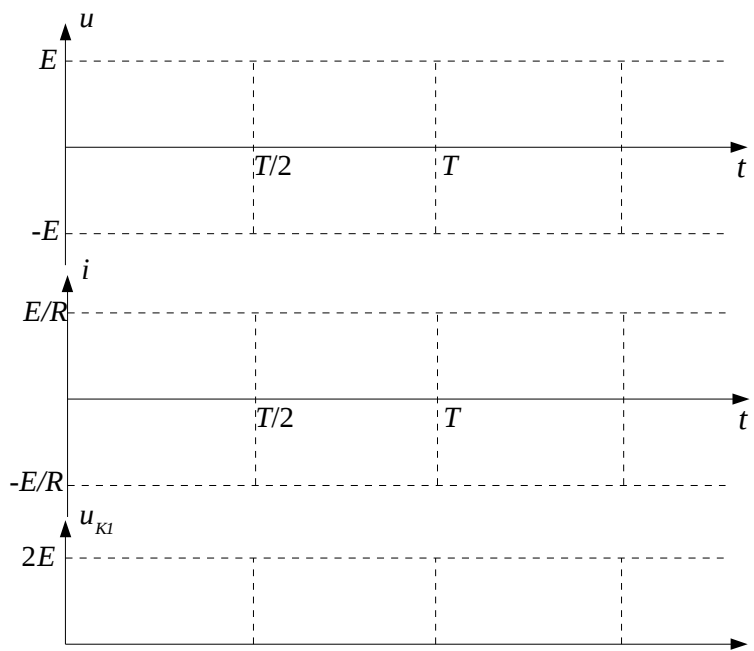
## II. ONDULEUR DE TENSION MONOPHASÉE À 2 INTERRUPTEURS

### 1. Débit sur charge résistive

#### a. Schéma du montage



#### b. Oscillogrammes



|              |       |     |       |     |
|--------------|-------|-----|-------|-----|
| interrupteur | $T/2$ | $T$ | $T/2$ | $T$ |
| fermé        |       |     |       |     |
| ouvert       |       |     |       |     |

### c. Interprétation

De 0 à  $\frac{T}{2}$

$K_1$  est .....  $\Rightarrow u_{K1} = \dots\dots\dots$

Loi des mailles: ..... = 0  $\Rightarrow u = \dots\dots\dots$

Loi d'ohm:  $u = \dots\dots\dots \Rightarrow i = \dots\dots\dots$

On en déduit:  $i = \dots\dots\dots$

De  $\frac{T}{2}$  à  $T$

$K_2$  est .....  $\Rightarrow u_{K2} = \dots\dots\dots$

Loi des mailles: ..... = 0  $\Rightarrow u = \dots\dots\dots$

Loi d'ohm:  $u = \dots\dots\dots \Rightarrow i = \dots\dots\dots$

On en déduit:  $i = \dots\dots\dots$

La tension  $u$  et le courant  $i$ , alternatifs et rectangulaire, ont .....; celle ci est imposée par l'ouverture et la fermeture des interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$ .

### d. Conclusion

$K_1$  et  $K_2$  sont commandés à l'ouverture, ainsi qu'à la fermeture; lorsqu'ils sont ouverts, ils doivent supporter une tension positive. On peut envisager l'utilisation de deux transistors  $T_1$  et  $T_2$  travaillant en commutation.

## 2. Débit sur charge inductive

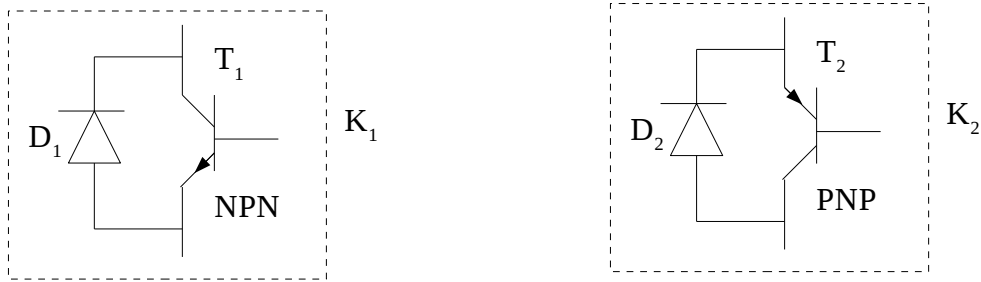
### a. Structure des interrupteurs

Dans le cas d'une charge inductive, l'annulation du courant  $i$  et celle de la tension  $u$  ne sont pas simultanée (loi de Lenz).

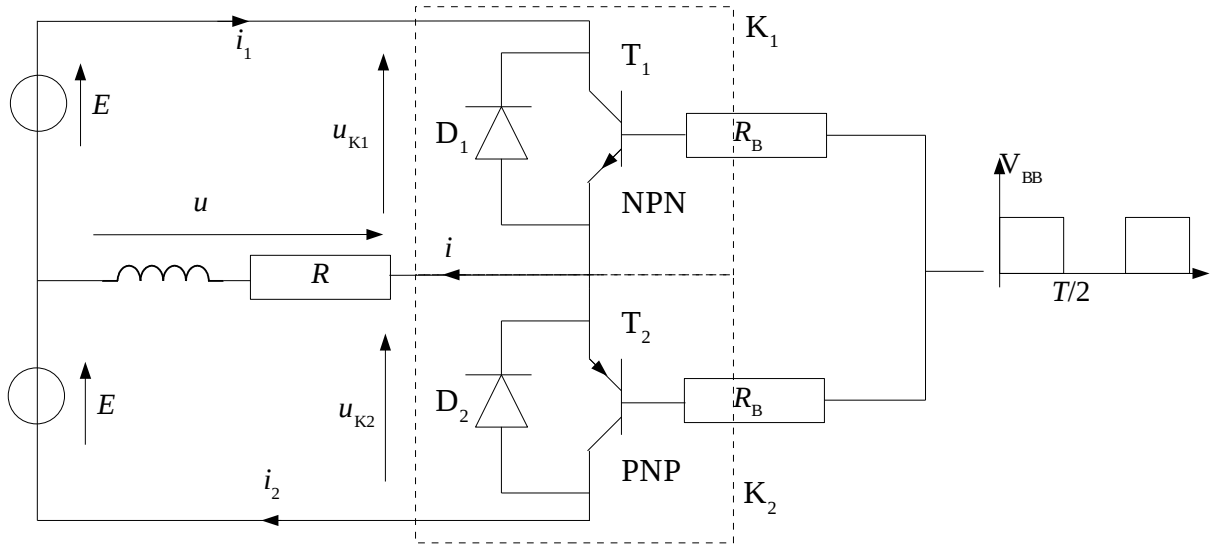
*Rappel:* Le courant à travers une inductance ne peut subir de discontinuité. Lorsque  $K_2$  est ouvert et  $K_1$  fermé ( $u = E$ ), l'intensité du courant peut être positive ou négative. Or un transistor ( $K_1$ ) ne laisse passer le courant que s'il est positif.

Afin de permettre la circulation du courant dans les deux sens, on place une diode en formant un montage dit

.....



**b. Schéma du montage.**



**c. Observation des oscillogrammes**

Voir feuille en annexe

**d. Analyse de fonctionnement**

**a.  $0 < t < \frac{T}{2}$**

$K_2$  ..... et  $K_1$ .....,  $\Rightarrow u_{K1} =$  ..... et  $u =$  .....

$0 < t < t_1$  .....

$i < 0$ , le transistor délivre uniquement un courant positif.

$T_1$  ..... et la diode  $D_1$  .....

La diode est appelée «.....». **C'est une phase de .....**

$p = u.i$  ..... 0: il y a transfert d'énergie de ..... vers .....

$T_1 < t < \frac{T}{2}$  .....

$i \dots 0, T_1 \dots$  et la diode  $\dots$

Puissance:  $p = u.i = \dots 0$ : transfert d'énergie de la  $\dots$  vers la  $\dots$

**b.  $\frac{T}{2} < t < T$**

$K_1 \dots$  et  $K_2 \dots \Rightarrow u_{K2} = \dots$  et  $u = \dots$

$\frac{T}{2} < t < t_2 \dots$

$i \dots 0 \Rightarrow i_2 \dots 0$  et  $i_{D2} \dots 0$ , la diode  $D_2$  est  $\dots$  ( $T_2 \dots$ ):

**phase de  $\dots$**

Puissance:  $p = u.i = \dots 0$ : transfert d'énergie de la  $\dots$  vers la  $\dots$

$t_2 < t < T \dots$

$i \dots 0 \Rightarrow i_2 \dots 0, i_{D2} \dots 0$ : la diode  $D_2$   $\dots$  et  $T_2$  est  $\dots$

Puissance:  $p = u.i = \dots 0$ : transfert d'énergie de la  $\dots$  vers la  $\dots$

**e. Grandeurs caractéristiques**

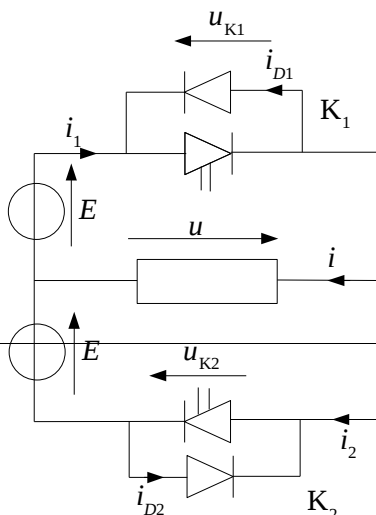
- ✓ La période  $u$  est imposée par  $\dots$
- ✓ la valeur efficace  $U = \dots$

Remarques:

- ✓ Les sources de tension doivent être réversible en courant.
- ✓ Le montage à deux interrupteurs impose une commande symétrique.

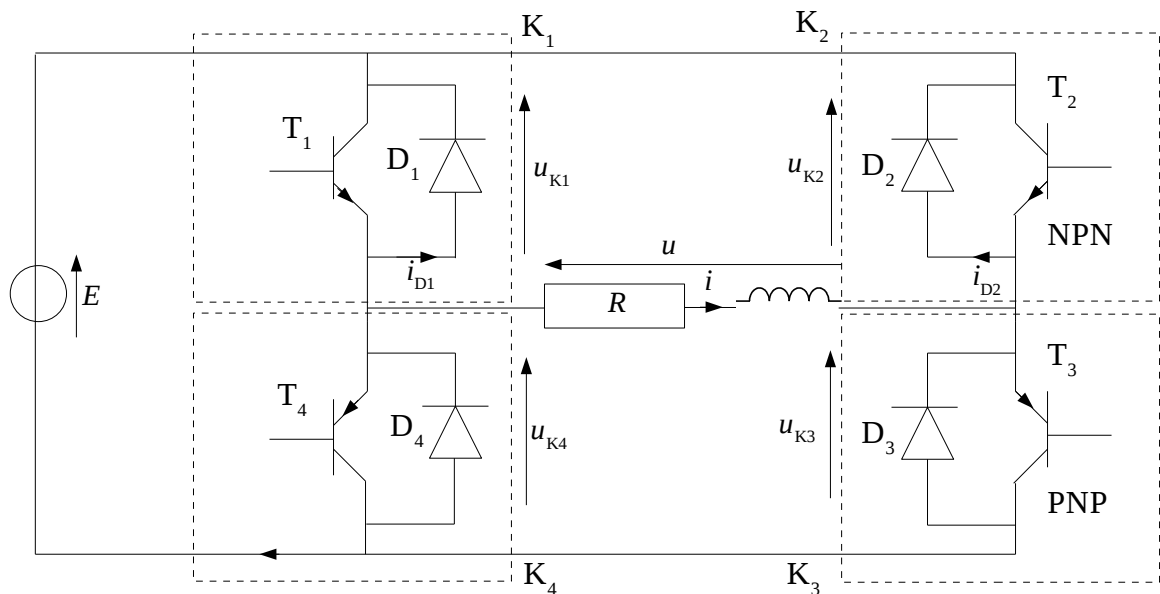
**f. Modélisation**

La commande et la nature des interrupteurs ne figurent pas sur ce schéma



### III. ONDULEUR DE TENSION MONOPHASÉE EN PONT.

#### 1. schéma du montage



#### 2. Observation des oscillogrammes.

Dans le cas où la charge est la même que précédemment et où la source de tension à la même valeur de  $E$ , les oscillogrammes de  $u$  et de  $i$  sont identiques.

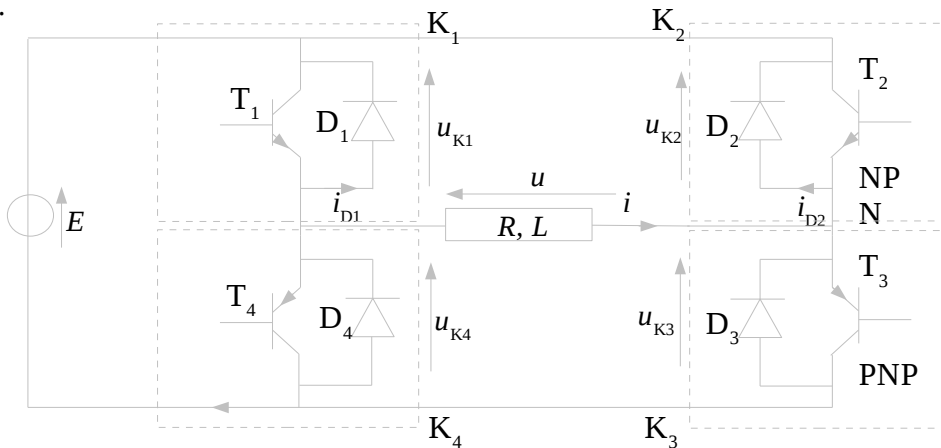
#### 3. Analyse de fonctionnement

a.  $0 \leq t \leq \frac{T}{2}$

La commande impose que ..... et ..... soient ouverts et ..... et ..... fermés.  $u = E$  ..... 0.

de  $0 < t < t_1$  .....

$i \dots\dots 0$ .

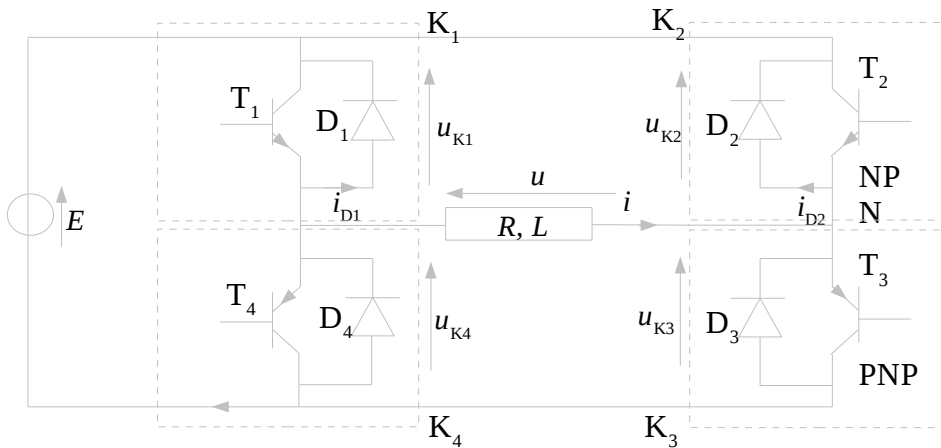


Le courant  $i$  est....., ce qui impose la conduction de .....et ..... Ces ..... restent passantes tant que l'intensité du courant qui les traverse (.....= ..... = .....) reste positive.

Pendant cet intervalle de temps, la puissance instantanée  $p = u.i = \dots\dots\dots 0$ : il y a transfert d'énergie de la ..... vers la .....

De  $t_1 \leq t \leq \frac{T}{2}$  .....

$i \dots\dots\dots 0$ .



A l'instant  $t_1$ , le courant  $i$  s'annule et devient ....., ce qui impose la conduction de.....et .....

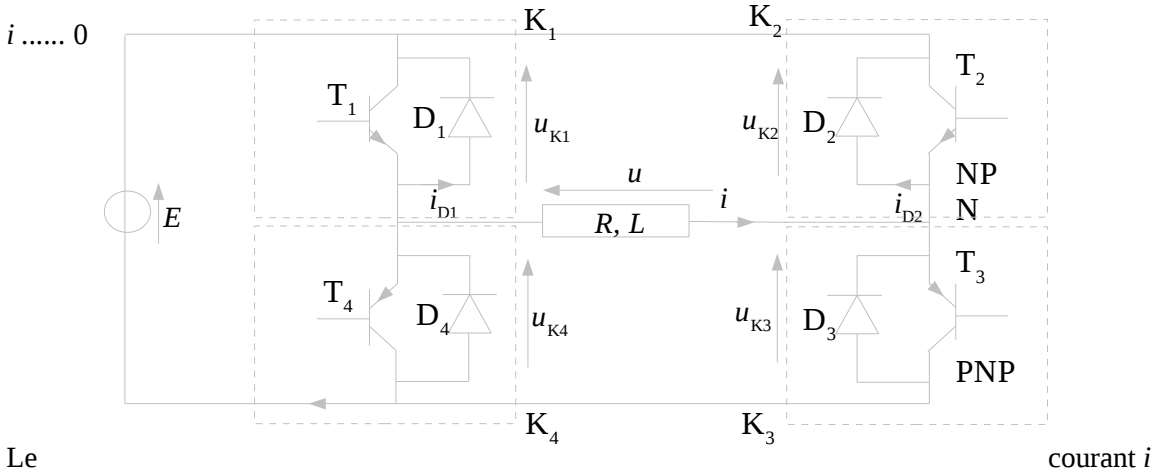
Il y a commutation de .....vers .....et de ..... vers .....

Pendant cet intervalle de temps, la puissance instantanée  $p = u.i = \dots\dots\dots 0$ : il y a transfert d'énergie de la ..... vers la .....

b.  $\frac{T}{2} \leq t \leq T$

La commande impose que ..... et .....soient ouverts et ....., ..... fermés:  $u = \dots\dots\dots 0$

$\frac{T}{2} \leq t \leq t_2$

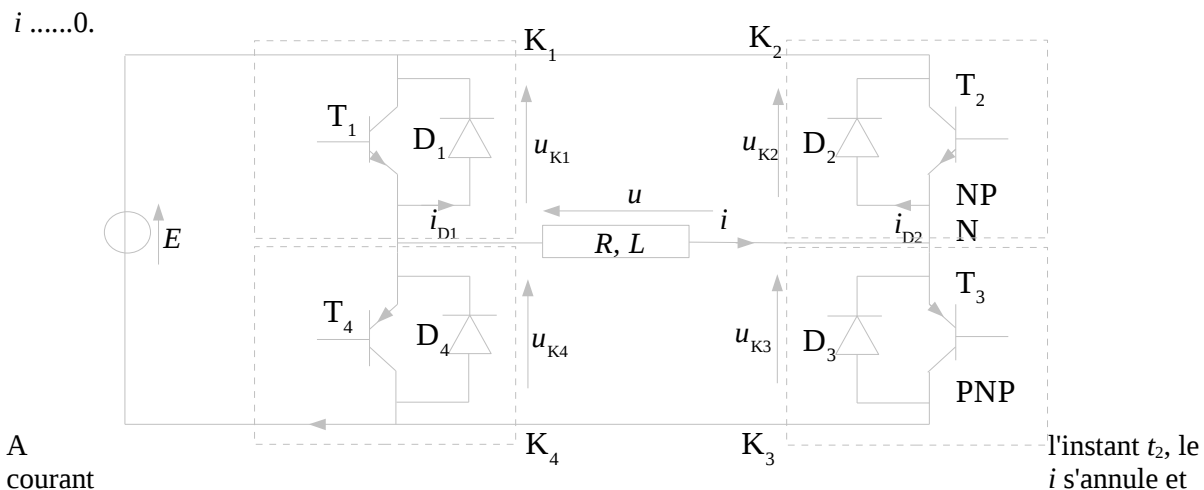


Le est....., ce qui impose la conduction de ..... et ..... .

Ces ..... restent ..... tant que l'intensité du courant qui les traverse (.....=..... = .....) reste positive.

Pendant cet intervalle de temps, la puissance instantanée  $p = u.i = \dots\dots\dots 0$ : il y a transfert d'énergie de ..... vers .....

De  $t_2 < t < T$



A l'instant  $t_2$ , le courant devient ....., ce qui impose la conduction de..... et.....

Il y a commutation de ..... vers ..... et de ..... vers .....

## IV. ONDULEUR À COMMANDE DÉCALÉE

### 1. Schéma de montage

Le schéma est le même que précédemment, la commande des interrupteurs est décalée.

### 2. Observations des oscillogrammes.

Voir feuille en annexe

### 3. Analyse de fonctionnement

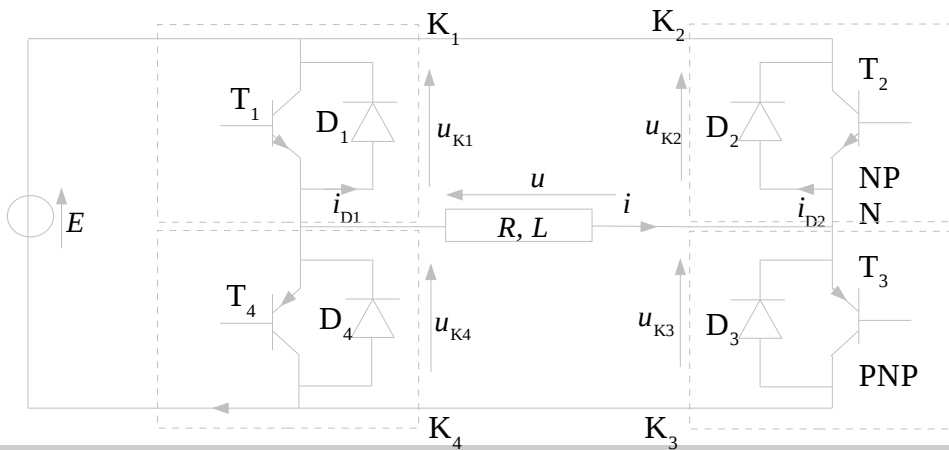
a. De  $0 < t < \tau$

la commande impose ....., ..... ouverts et ....., ..... fermés :  $u = \dots\dots\dots$  et  $i \dots\dots\dots 0$

Puisque  $i \dots\dots\dots 0 \Rightarrow$  conduction de ..... et .....

Pendant cet intervalle de temps, la puissance vaut  $p = u.i = \dots\dots\dots$

**C'est la phase .....** ( $u \dots\dots\dots 0$ )



b. De  $\tau < t < \frac{T}{2}$

la commande impose ....., ..... ouverts et ....., ..... fermés :  $u = \dots\dots\dots$

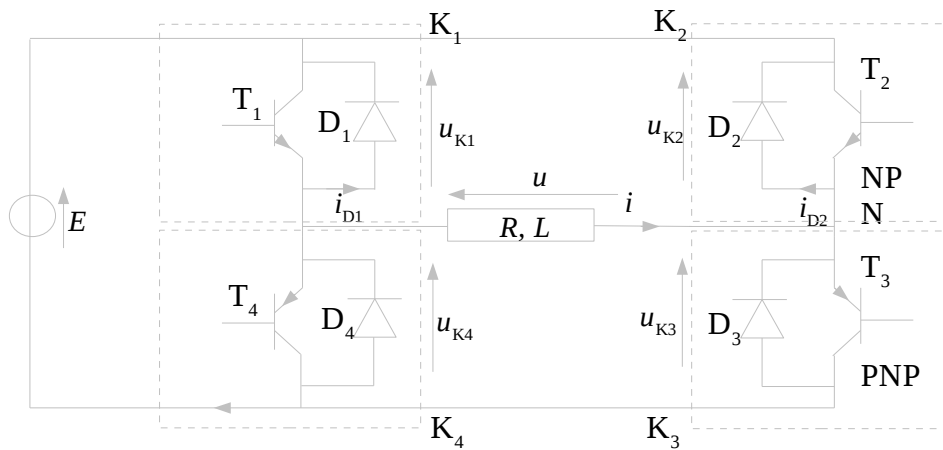
b.1. De  $\tau < t < t_1$  .....

$i \dots\dots\dots 0$ .

Puisque  $i \dots\dots\dots 0 \Rightarrow$  conduction de ..... et .....

Pendant cet intervalle de temps, la puissance vaut  $p = u.i = \dots\dots\dots 0$ : transfert d'énergie de la ..... vers la.....: **c'est la phase de .....**



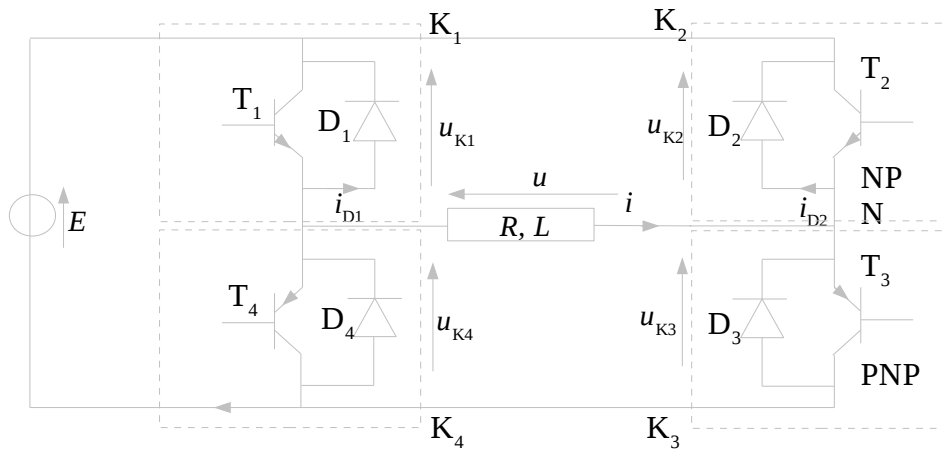


b.2. De  $t_1 < t < \frac{T}{2}$  -

$i \dots\dots 0$

Puisque  $i \dots\dots 0 \Rightarrow$  conduction de  $\dots\dots$  et  $\dots\dots$

Pendant cet intervalle de temps, la puissance vaut  $p = u.i = \dots\dots\dots 0$ : transfert d'énergie de la  $\dots\dots\dots$  vers la  $\dots\dots\dots$  : **c'est la phase  $\dots\dots\dots$**



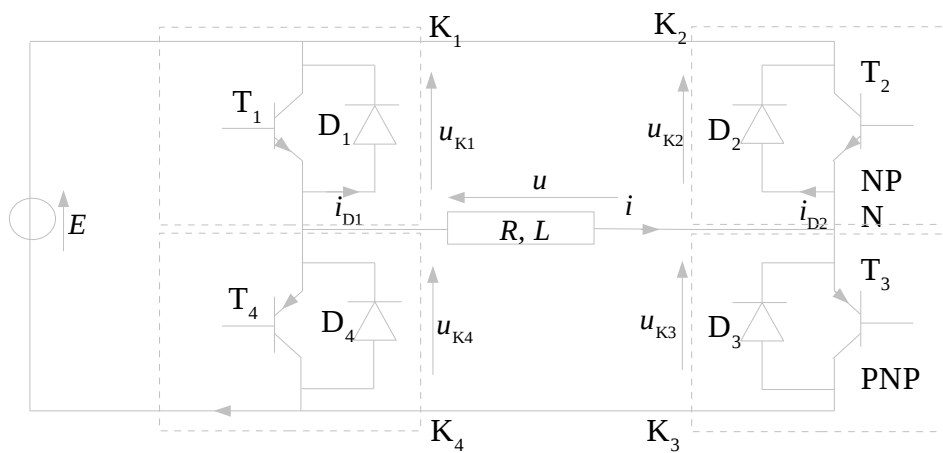
c. De  $\frac{T}{2} < t < \frac{T}{2} + \tau$

$i \dots\dots\dots 0$

La commande impose  $\dots\dots$ ,  $\dots\dots$  ouverts et  $\dots\dots$ ,  $\dots\dots$  fermé :  $u = \dots\dots$  et  $i \dots\dots 0$ .

Puisque  $i \dots\dots 0 \Rightarrow$  conduction de  $\dots\dots$  et  $\dots\dots$

Pendant cet intervalle de temps, la puissance vaut  $p = u.i = \dots\dots$ : **C'est la phase de  $\dots\dots\dots$**  ( $u = \dots\dots$ )



d.De  $\frac{T}{2} + \tau < t < T$

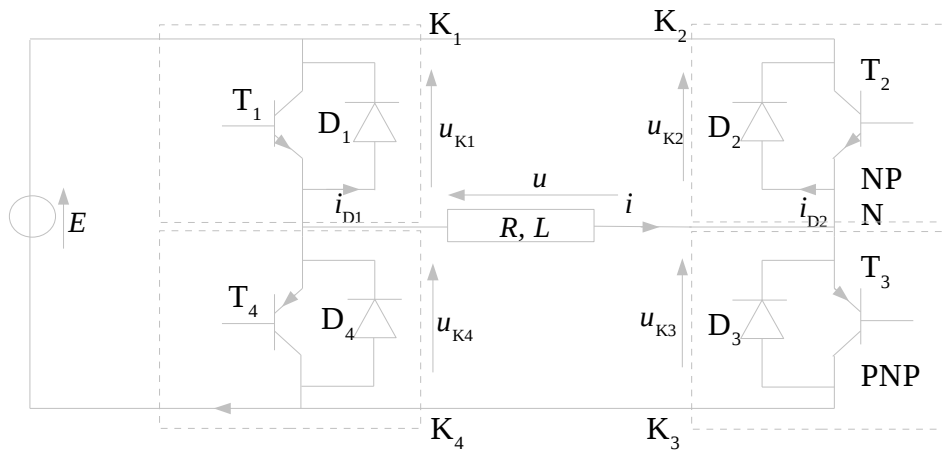
La commande impose ....., ..... ouvert et ....., ..... fermé:  $u = \dots$

d.1.De  $\frac{T}{2} + \tau \dots < t < t_2$

$i \dots 0$

Le courant  $i \dots 0$  impose la conduction de ..... et .....

Pendant cet intervalle de temps, la puissance instantanée  $p = u.i = \dots\dots\dots 0$  : tranfert d'énergie de la ..... vers la .....; **phase de.....**

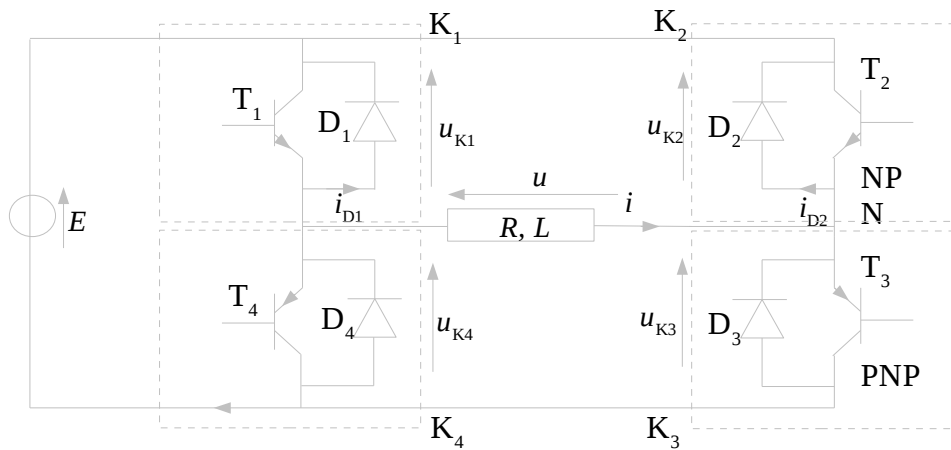


d.2.De  $t_2 < t < T$

$i \dots 0 \Rightarrow$  conduction de .....et .....

Pendant cet intervalle de temps,  $p = u.i \dots 0$ : tranfert d'énergie de la .....vers la .....

**phase .....**



**4. Grandeurs**

**caractéristiques du montage.**

a. Période

La période est imposée par la commande forcée des interrupteurs

b. Valeur efficace

Par définition:  $U = \sqrt{\langle u^2 \rangle}$

$U^2 = \dots\dots\dots$

$U = \dots\dots\dots$

En réglant  $\tau$ , il est possible de faire varier la valeur efficace de la tension et, en particulier d'obtenir un rapport  $\frac{V}{f} = \dots\dots\dots$