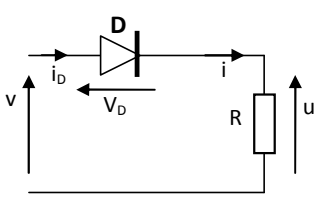


**Redressement non commandé**

Redresseur monophasé- simple alternance-

**Schéma de montage**



**Grandeurs caractéristiques**

Valeur moyenne de u :

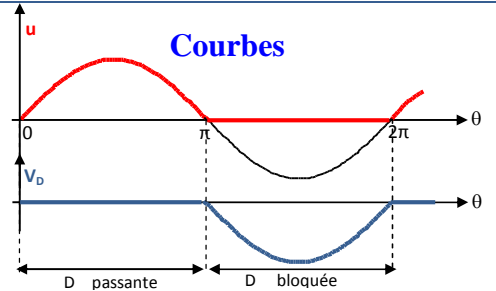
$$u_{moy} = V\sqrt{2}/\pi$$

Valeur efficace de u :

$$U = V\sqrt{2}/2$$

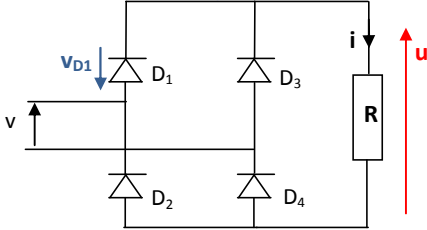
Tension maximale supportée par la diode :

$$V_{Dmax} = V\sqrt{2}$$



Redresseur monophasé- double alternance-

**Schéma de montage PD2**



**Grandeurs caractéristiques**

Valeur moyenne de u :

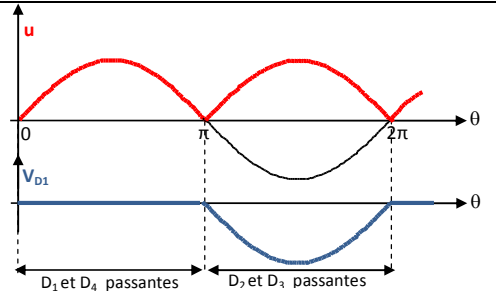
$$u_{moy} = 2V\sqrt{2}/\pi$$

Valeur efficace de u :

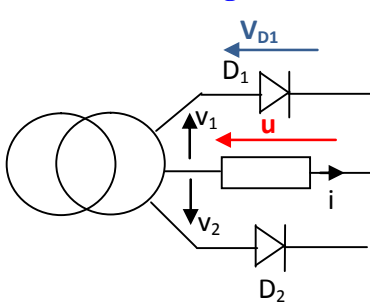
$$U = V$$

Tension maximale supportée par la diode :

$$V_{Dmax} = V\sqrt{2}$$



**Schéma de montage P2**



**Grandeurs caractéristiques**

Valeur moyenne de u :

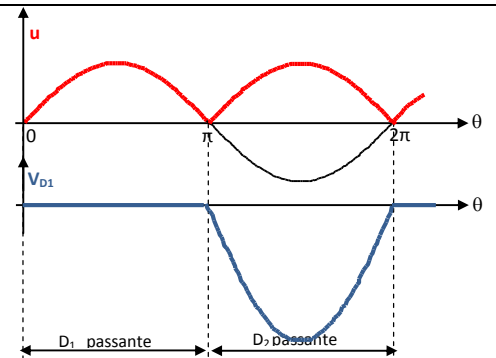
$$u_{moy} = 2V\sqrt{2}/\pi$$

Valeur efficace de u :

$$U = V$$

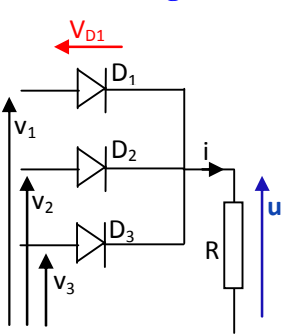
Tension maximale supportée par la diode :

$$V_{Dmax} = 2V\sqrt{2}$$



Redresseur triphasé

**Schéma de montage P3**



1, 2 et 3 système triphasé équilibré

**Grandeurs caractéristiques**

Valeur moyenne de u :

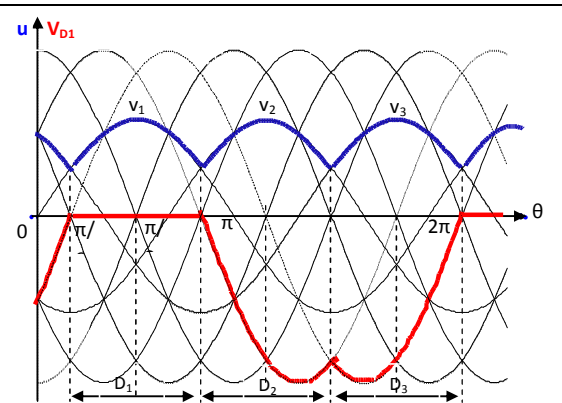
$$u_{moy} = 3\sqrt{3} V\sqrt{2}/2\pi$$

Valeur efficace de u :

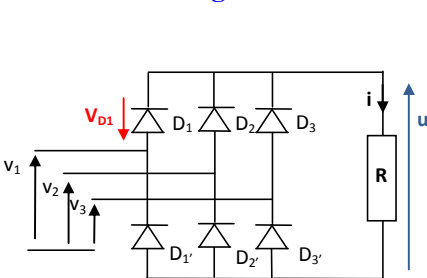
$$U = V\sqrt{1 + (\sin 2\pi/3) / 2\pi/3}$$

Tension maximale supportée par la diode :

$$V_{Dmax} = \sqrt{3} \cdot V\sqrt{2}$$



**Schéma de montage PD3**



1, 2 et 3 système triphasé équilibré

**Grandeurs caractéristiques**

Valeur moyenne de u :

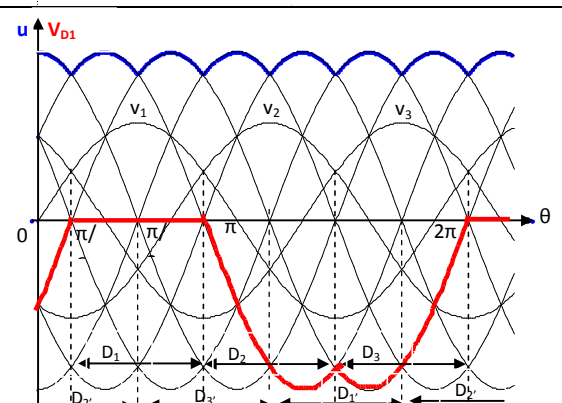
$$u_{moy} = 3\sqrt{3} V\sqrt{2}/\pi$$

Valeur efficace de u :

$$U = \sqrt{3} V\sqrt{1 + (\sin \pi/3) / \pi/3}$$

Tension maximale supportée par la diode :

$$V_{Dmax} = \sqrt{3} \cdot V\sqrt{2}$$



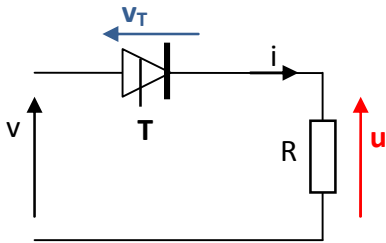
## Redressement commandé monophasé

**Pour amorcer un thyristor** : il faut que la tension  $v_T$  soit positive et un courant de gâchette suffisant le temps que  $i_{AK}$  s'établisse. Le thyristor se comporte alors comme **un interrupteur fermé**.

**Pour bloquer le thyristor** : annuler le courant  $i_{AK}$  ou appliquer une tension  $v_T$  négative. Le thyristor se comporte alors comme **un interrupteur ouvert**.

## Redresseur commandé - simple alternance-

## Schéma de montage



$\alpha =$  l'angle de retard à l'amorçage

## Grandeurs caractéristiques

Valeur moyenne de  $u$  :

$$u_{\text{moy}} = V\sqrt{2}/\pi \cdot (1 + \cos \alpha)/2$$

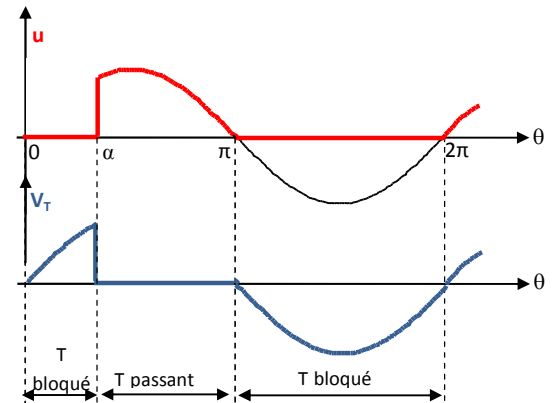
Valeur efficace de  $u$  :

$$U = V\sqrt{2}/2 \cdot \sqrt{(1 - \alpha/\pi + \sin 2\alpha/2\pi)}$$

Tension maximale supportée par le thyristor :

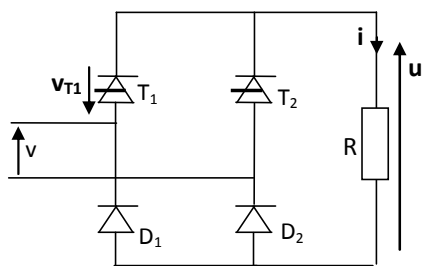
$$V_{T\text{max}} = V\sqrt{2}$$

## Courbes



## Redresseur commandé - double alternance - pont mixte

## Schéma de montage



$\alpha =$  l'angle de retard à l'amorçage

## Grandeurs caractéristiques

Valeur moyenne de  $u$  :

$$u_{\text{moy}} = 2V\sqrt{2}/\pi \cdot (1 + \cos \alpha)/2$$

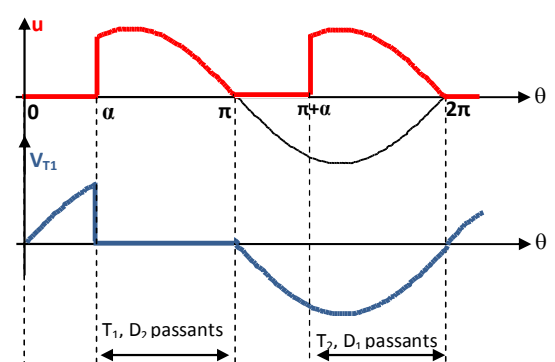
Valeur efficace de  $u$  :

$$U = V \cdot \sqrt{(1 - \alpha/\pi + \sin 2\alpha/2\pi)}$$

Tension maximale supportée par le thyristor :

$$V_{T\text{max}} = V_{D\text{max}} = V\sqrt{2}$$

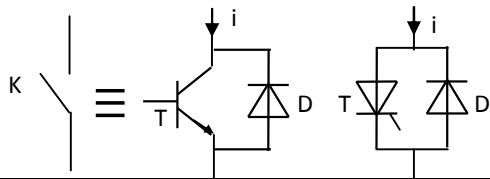
## Courbes



**Onduleur autonome monophasé**

**Interrupteurs électroniques :**

L'interrupteur peut être à transistor (ou thyristor si grande puissance), plus une diode de récupération (indispensable si la charge est. inductive).

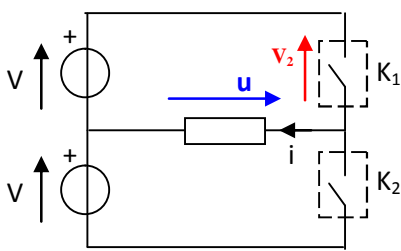


- K ouvert ↔ T bloque et D en inverse
- K fermé ↔ T commandé :
  - si  $i > 0$  : T conduit
  - si  $i < 0$  : D conduit

*Commande symétrique*

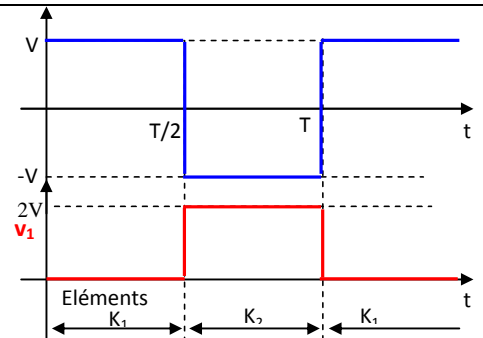
**Onduleur en demi-pont à deux interrupteurs**

**Schéma de montage**



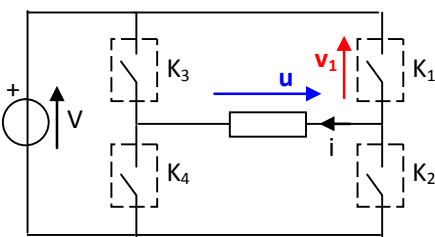
**Grandeurs caractéristiques**

Valeur moyenne de  $u$  :  
 $\bar{u} = 0$  (tension alternative)  
 Valeur efficace de  $u$  :  
 $U = V$   
 Tension maximale supportée par les interrupteurs :  $v_1 = 2V$



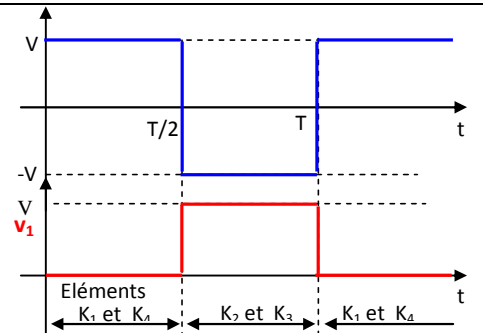
**Onduleur en pont à quatre interrupteurs**

**Schéma de montage**



**Grandeurs caractéristiques**

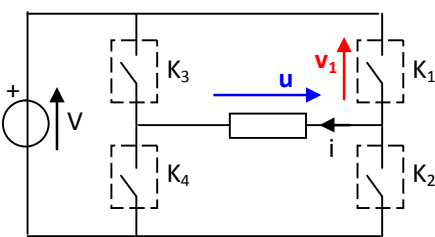
Valeur moyenne de  $u$  :  
 $\bar{u} = 0$  (tension alternative)  
 Valeur efficace de  $u$  :  
 $U = V$   
 Tension maximale supportée par les interrupteurs :  $v_1 = V$



*Commande décalée*

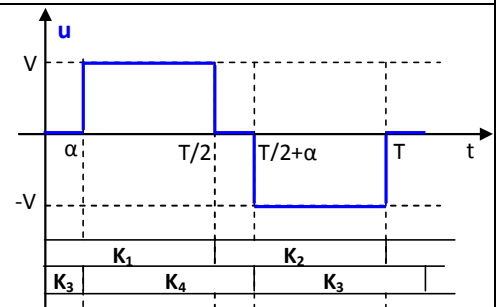
**Onduleur en pont à quatre interrupteurs**

**Schéma de montage**



**Grandeurs caractéristiques**

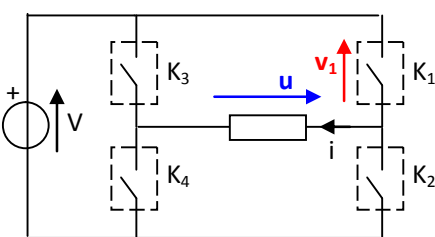
Valeur moyenne de  $u$  :  
 $\bar{u} = 0$  (tension alternative)  
 Valeur efficace de  $u$  :  
 $U = V\sqrt{(1-2\alpha/T)}$   
 Tension maximale supportée par les interrupteurs :  $v_1 = V$



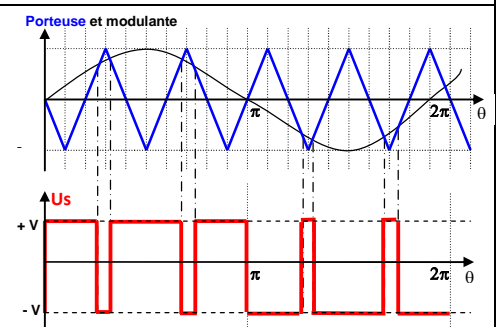
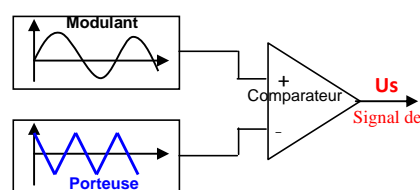
*Commande par modulation de largeur d'impulsion : MLI*

**Onduleur en pont à quatre interrupteurs**

**Schéma de montage**



**Principe de commande MLI du bras  $K_1 - K_2$**



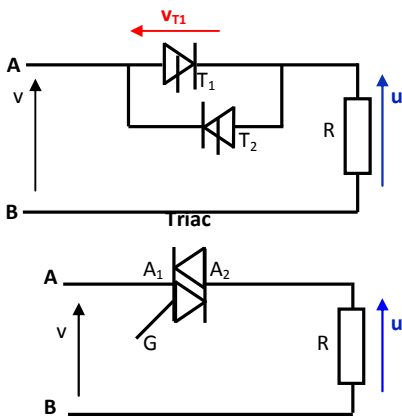
**Gradateur monophasé**

**Interrupteurs électroniques :**

Il est constitué par deux thyristors tête-bêche. Pour les faibles puissances, les deux thyristors sont remplacés par un triac.

**Commande par la phase**

**Schéma de montage**



**Grandeurs caractéristiques**

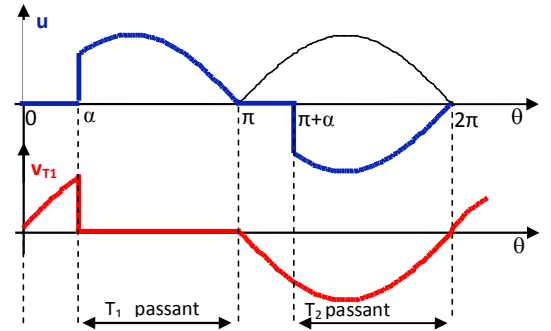
Valeur moyenne de la tension  $u$  :  
 $\bar{u} = 0$  (tension alternative)

Valeur efficace de la tension  $u$   
 $U = V \cdot \sqrt{1 - \alpha/\pi + \sin 2\alpha/2\pi}$

Tension maximale supportée par les éléments

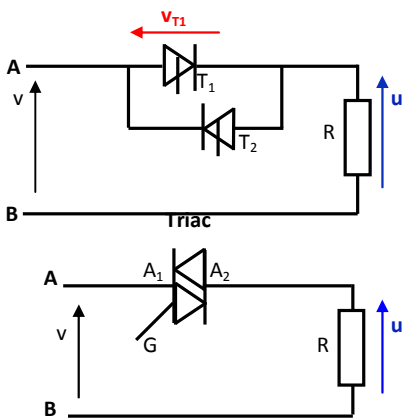
$v_{Tmax} = V\sqrt{2}$

**Courbes**



**Commande par train d'ondes**

**Schéma de montage**



**Grandeurs caractéristiques**

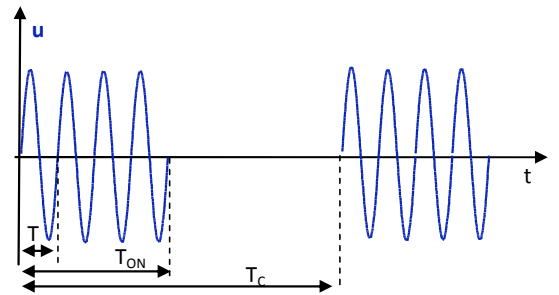
Valeur moyenne de la tension  $u$  :  
 Soit  $\bar{u} = 0$  (tension alternative)

Valeur efficace de la tension  $u$   
 $U = V \cdot \sqrt{\alpha}$  avec  $\alpha = T_{ON}/T_C$

Tension maximale supportée par les éléments

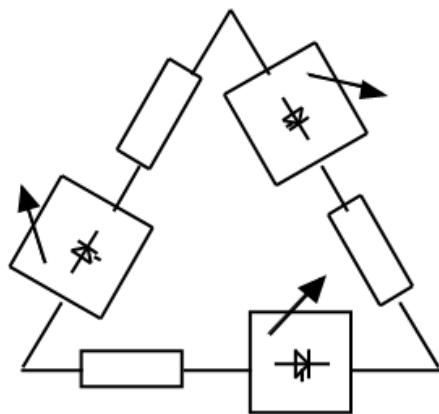
$v_{T1max} = v_{T2max} = V\sqrt{2}$

**Courbes**



**Gradateur triphasé**

**Groupe triangle de 3 gradateurs monophasés**



**Montage gradateur triphasé**

