

## Sommaire

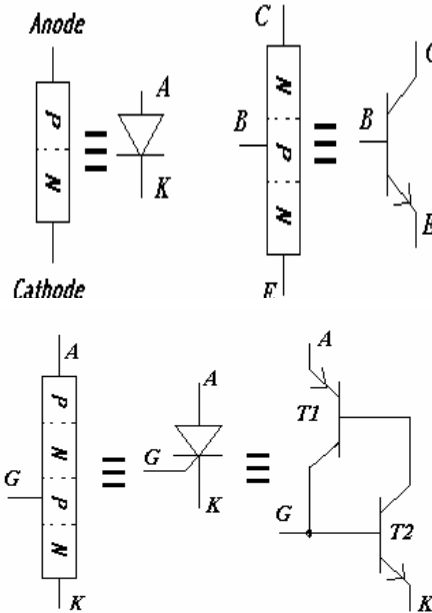
<b>1.) le thyristor.....</b>	<b>2</b>
1.1.) Constitution.....	2
1.2.) Caractéristiques du thyristor .....	2
1.3.) Contrôle d'un thyristor au multimètre.....	3
1.4.) Commande de la gâchette .....	3
4.1.1.) Commande en continu.....	3
4.1.2.) Commande en alternatif .....	4
4.1.3.) commande par impulsion .....	4
1.5.) Protection du thyristor.....	4
1.6.) Données constructeur.....	5
<b>2.) le triac .....</b>	<b>5</b>
2.1.) Caractéristiques du triac.....	5
2.2.) Commande de la gâchette .....	5
2.3.) Remarques .....	6
<b>3.) le diac.....</b>	<b>6</b>
3.1.) Remarques : .....	6
3.2.) Applications .....	6

## 1.) LE THYRISTOR

Le thyristor est un composant à conduction mono-directionnelle commandée. Il est utilisé dans les applications de puissance.

### 1.1.) CONSTITUTION

Pour mémoire, on rappelle la constitution de la diode et du transistor

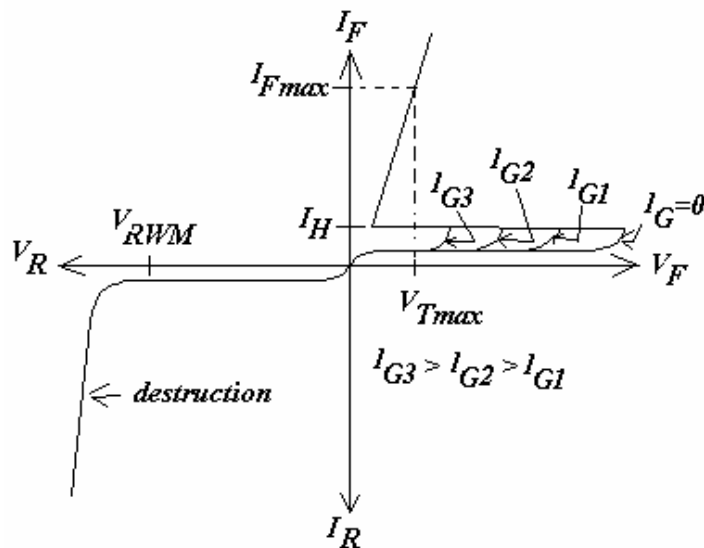


Le thyristor est réalisé dans un barreau de Silicium dopé en quatre endroits.

L'équivalence avec deux transistors permet de remarquer une propriété essentielle du thyristor :

- \* Pour être passant, la tension  $V_{AK}$  doit être positive.
- \* Une impulsion positive sur la gâchette  $G$  rend  $T2$  donc  $T1$  passants (amorçage).
- \* La conduction s'auto-entretient même si la gâchette n'est plus commandée.
- \* Il faut annuler la tension  $V_{AK}$  pour bloquer le thyristor amorcé.

### 1.2.) CARACTERISTIQUES DU THYRISTOR



Remarques :

$I_H$  = courant hypostatique  
 = courant de maintien  
 = donnée constructeur

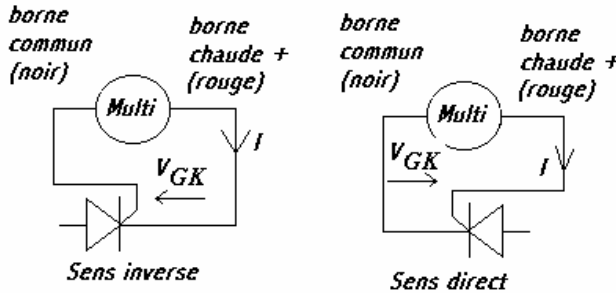
Si  $I_F < I_H$ , le thyristor se bloque.

Si  $I_F < I_H$ , le thyristor ne peut pas s'amorcer

Si  $I_G$  est suffisamment grand, le thyristor s'amorce quasiment immédiatement quelque soit  $V_{AK}$ . Il suffit juste que  $I_G > I_H$ . Le constructeur donne les valeurs  $I_{GT}$  et  $V_{GT}$  correspondant dites « **d'amorçage certain** ».

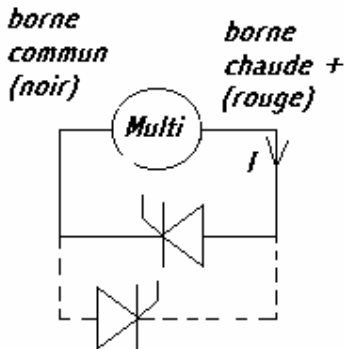
**1.3.) CONTROLE D'UN THYRISTOR AU MULTIMETRE**

Entre Gâchette et Cathode, on retrouve une diode, donc le contrôle s'effectue comme pour une diode.



Le multimètre est en position diodemètre.  
Sens direct : on lit la tension directe de la diode GK.  
Sens inverse : on lit un dépassement de calibre de voltmètre

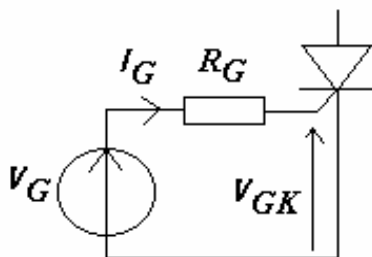
Entre Anode et Cathode, on vérifie qu'un court-circuit n'est pas installé entre ces deux électrodes. Une au moins des diodes est bloquée. La mesure à l'ohmètre doit donner une résistance infinie quel que soit le sens de connexion.



Le multimètre est en position ohmètre.  
 La mesure à l'ohmètre doit donner une résistance infinie quel que soit le sens de connexion.

**1.4.) COMMANDE DE LA GACHETTE**

**4.1.1.) Commande en continu**



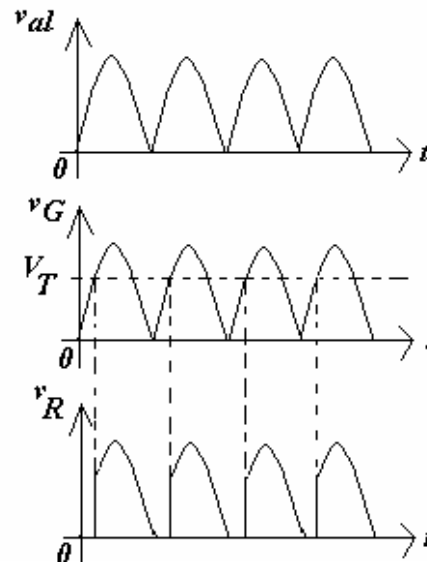
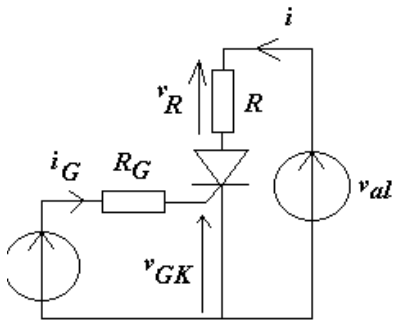
Pour un amorçage certain, il faut respecter :

$$R_{G \max} = \frac{V_G - V_{GT}}{I_{GT}}$$

**Remarque :**

La puissance dissipée après amorçage dans le circuit de gâchette est perdue puisque ce circuit n'a plus de rôle.

**4.1.2.) Commande en alternatif**



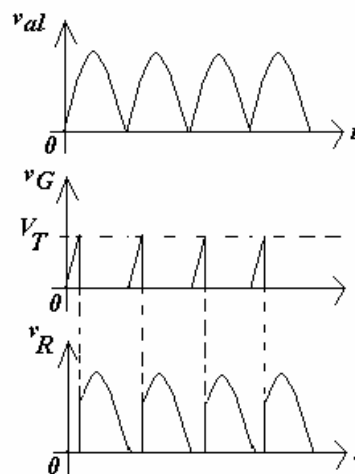
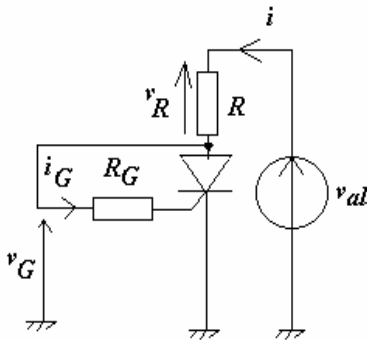
Le thyristor s'amorce lorsque

$$V_G = V_T = R_{G\max} \times I_{GT} + V_{GT}$$

**Remarque :**

La puissance dissipée après amorçage dans le circuit de gâchette est perdue puisque ce circuit n'a plus de rôle.

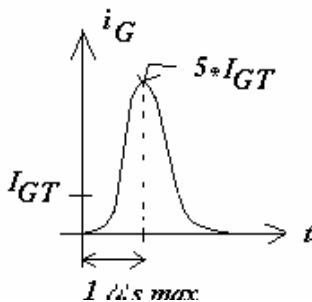
Pour éviter cette perte de puissance, on peut modifier le montage comme suit :



Le thyristor s'amorce lorsque

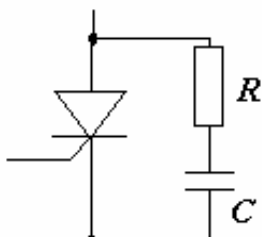
$$V_G = V_T = R_{G\max} \times I_{GT} + V_{GT}$$

**4.1.3.) commande par impulsion**



$i_G \gg I_{GT}$  durant toute la période d'amorçage. ( $i < I_H$ )

**STOR**



Le condensateur C conduit en cas de surtension aux bornes du thyristor. ( $i_c = C \times \frac{du_c}{dt}$ )

( La résistance R limite le courant à la mise en conduction du thyristor.

### 1.6.) DONNEES CONSTRUCTEUR

$I_{TAV}$  = courant moyen ( AVerage )

$I_{TRMS}$  = courant efficace ( Root Mean Square )

$I_{TSM}$  = courant accidentel maximal ( Surge Maximal )

$V_{DWM}$  = tension directe continue maximale non amorcé ( à  $I_G = 0$  ; *Direct Work Maximal* )

$V_{DRM}$  = tension directe répétitive maximale non amorcé ( à  $I_G = 0$  ; *Direct Repetitive Maximal* )

$I_{GT}$  = courant de gâchette d'amorçage certain

$V_{GT}$  = tension de gâchette d'amorçage certain

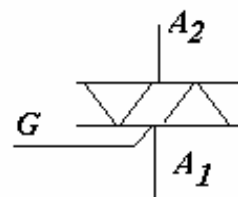
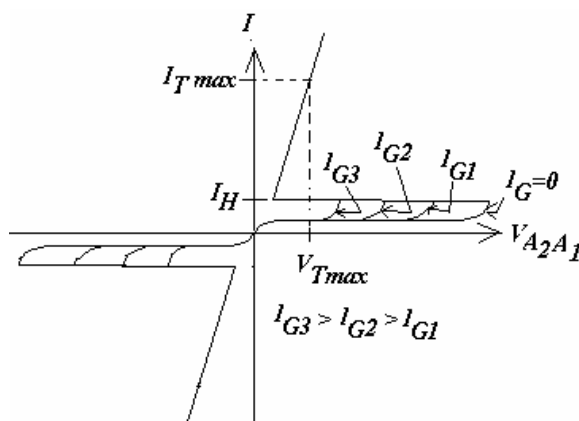
$\frac{di_T}{dt}$  = croissance maximale de courant ( sinon destruction par effet Joule )

$\frac{dv_D}{dt}$  = croissance maximale de la tension  $V_{AK}$  non amorcé ( sinon auto-amorçage dû à la capacité parasite )

## 2.) LE TRIAC

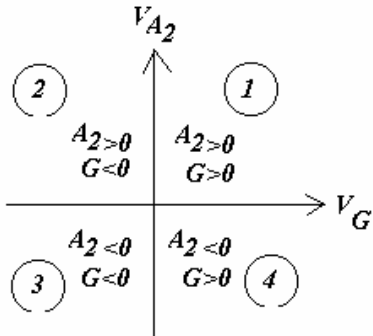
Le triac est un composant à conduction bidirectionnelle commandée. Il est utilisé dans les applications de puissance. Il est constitué de deux thyristors montés en inverse

### 2.1.) CARACTERISTIQUES DU TRIAC



### 2.2.) COMMANDE DE LA GACHETTE

Les polarités des tensions  $V_G$  et  $V_{A_2}$  par rapport à  $A_1$  peuvent être représentées comme suit :



Le triac est amorçable dans les quatre quadrants.

Les valeurs de  $I_{GT}$  et  $V_{GT}$  sont plus fortes dans les quadrants 2 et 4.

### 2.3.) REMARQUES

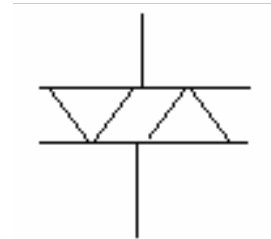
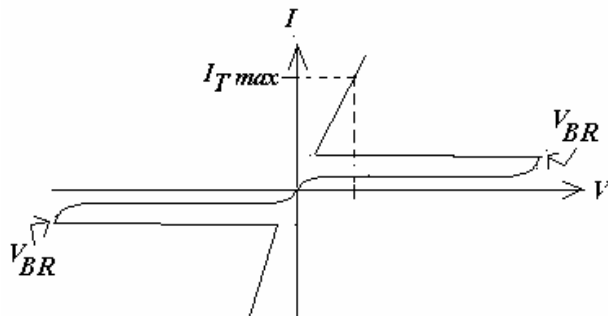
Le fonctionnement du triac est identique au thyristor mais dans les deux sens.

Les modes de déclenchement, les protections et les données constructeurs sont identiques. (seuls les quadrants correspondants sont donnés en plus)

### 3.) LE DIAC

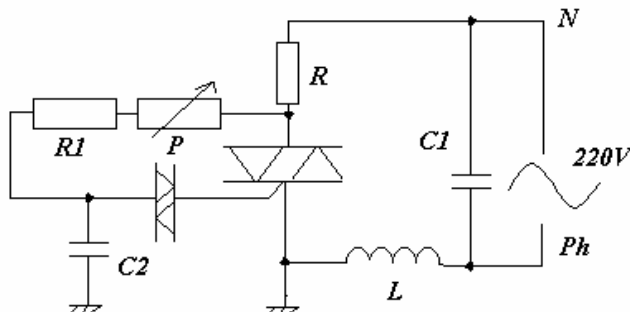
#### 3.1.) REMARQUES :

Le diac est un composant à conduction bidirectionnelle non commandée. Il est équivalent à un triac sans gâchette.



Sa tension  $V_{BR}$  (BReakdown) est aux alentours de 28V. Son courant  $I$  est de faible valeur.

#### 3.2.) APPLICATIONS



Gradateur halogène