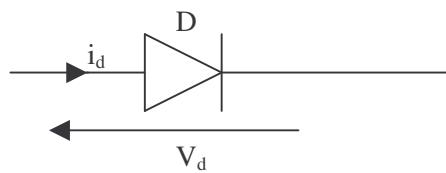


T.P. numéro 10 : Composants de l'électronique de puissance.

Buts du TP Le but de ce TP est l'étude isolée des trois composants de l'électronique de puissance étudiés cette année à savoir : la diode, le transistor et le thyristor. Ces composants seront utilisés dans des montages simples.

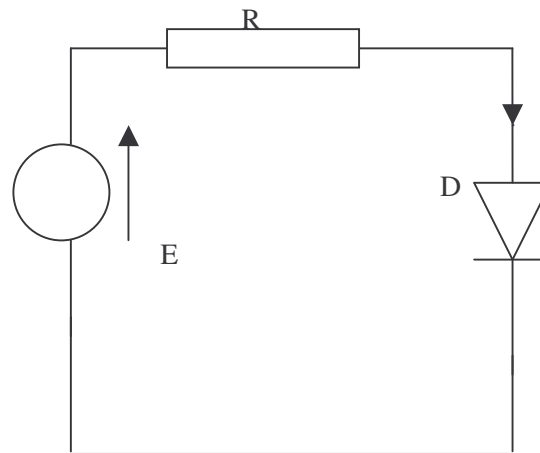
-I- Fonctionnement d'une diode.

Le premier composant étudié est une diode de signal.



Tracé de la caractéristique :

on effectue le montage suivant :



avec $R = 50 \Omega$

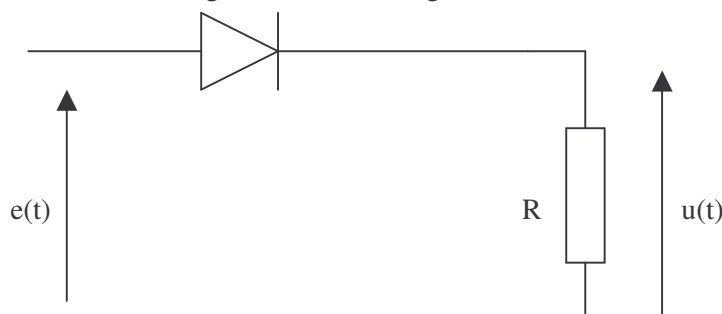
Remplissez le tableau suivant :

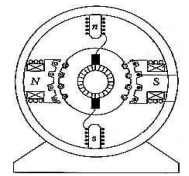
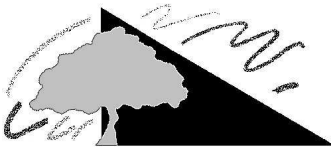
E	-5	-4	-3	-2	-1	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
V _d														
i _d														

Tracez la caractéristique de la diode : $i_d = f(V_d)$

Déduire de cette caractéristique la tension de seuil de la diode (V_0) et la résistance dynamique à l'état passant (r).

On insère la diode de signal dans le montage suivant, où $R = 1 \text{ k}\Omega$:





$e(t)$ est un générateur de tension sinusoïdale de fréquence $f = 500 \text{ Hz}$ et d'amplitude 5 V .

Visualisez $e(t)$ et $u(t)$.

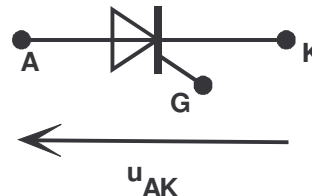
Expliquez la forme de $u(t)$: en particulier, on précisera les endroits où D conduit et ceux où D est bloquée.

Remplacer la diode de signal par une LED et baisser progressivement la fréquence du signal $e(t)$. Conclure.

-II- Fonctionnement d'un thyristor

On utilisera lors de ce T.P. des thyristors TIC126M

Sens passant de l'**anode A** vers **K**
G : électrode de commande (**gâchette**)



Données constructeur : $I_{TRMS} \leq 10A$ valeur efficace du courant anode-cathode
 $V_{RRM} = 600V$ valeur maximale de la tension inverse anode-cathode
 $I_{GT} \leq 15mA$ valeur du courant de gâchette

-II-1- Amorçage du thyristor

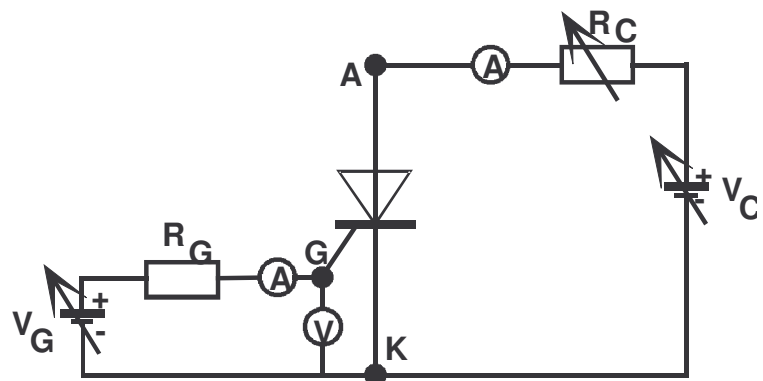
Montage :

$$V_C = 10V$$

V_G : variable de 0 à 10V

$$R_G = 470\Omega$$

R_C : boîte à décades ($\times 10\Omega$) et ($\times 100\Omega$)



a) $R_C = 200\Omega$; V_G est débranchée : le thyristor conduit-il ?

b) On a toujours $R_C = 200\Omega$; V_G est branchée et initialement à 0 ; augmenter doucement V_G :

Pour quelle valeur minimale I_{gmin} obtient-on l'amorçage ? Quelle est alors la valeur de i_C ? Quelle valeur prend la tension V_{AK} lorsque le thyristor est amorcé ? Vous paraît-il alors raisonnable d'assimiler le thyristor à un interrupteur fermé ?

c) Continuer à augmenter V_G . Quel est l'effet sur i_G i_C et V_{AK} ?

d) Le thyristor étant amorcé, débrancher V_G . Quel est l'effet sur le thyristor ?

-II-2- Blocage du thyristor

$R_C = 200\Omega$; amorcer le thyristor à l'aide de V_G ; puis débrancher V_G .

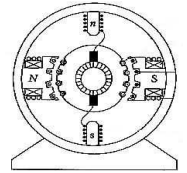
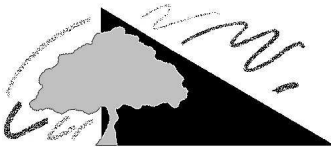
Diminuer alors progressivement i_C en augmentant R_C .

En déduire la valeur du **courant de maintien** $I_{Cmaintien}$ = valeur minimale du courant qui permet au thyristor de rester amorcé .

Le thyristor s'étant bloqué comme ci-dessus, peut-on le réamorcer en diminuant R_C ?

-II-3- Conclusion

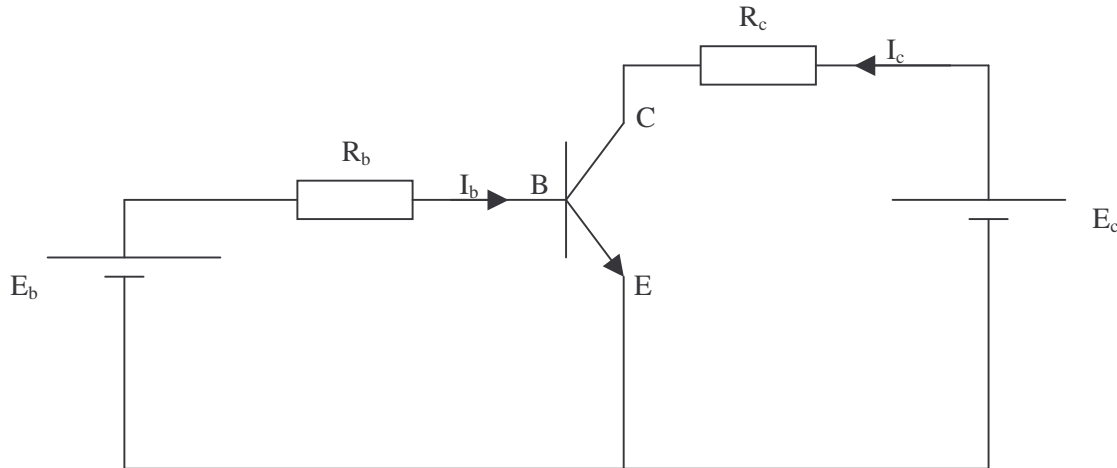
Résumer rapidement les conditions d'amorçage et de blocage d'un thyristor



III – Etats de fonctionnement d'un transistor.

III – 1) caractéristique du transistor :

On considère le transistor bipolaire NPN 2N1711 monté dans le montage suivant :



$$R_b = 22 \text{ k}\Omega \text{ et } R_c = 1 \text{ k}\Omega$$

Fixer E_c à 15 V.

En faisant varier E_b , remplir le tableau ci-dessous et tracer la caractéristique de transfert $I_c = f(I_b)$.

E_b (V)	0	0.1	0.2	0.4	0.8	1	1.5	1.7	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7
I_b (mA)																
I_c (mA)																

Sur cette courbe, placer les domaines où l'état du transistor est bloqué, linéaire et saturé.

En déduire la valeur du β de votre transistor.(préciser comment vous mesurez cette grandeur)

Placez-vous dans le domaine de saturation et mesurez V_{Cesat} .

Déterminer graphiquement la valeur minimale de I_b qui permet la saturation du transistor.

III – 2) – Fonctionnement en saturé-bloqué.

On conserve le même montage mais E_b est un générateur continu de 5 V.

Vérifiez que la résistance de 22 k Ω est satisfaisante pour obtenir la saturation du transistor.

Mesurez alors V_{CE} , V_{BE} et I_b . Que vous rappelle la valeur de V_{BE} ?

Vérifiez que, pour $E_b = 0$, le transistor est bien dans un état bloqué : mesurez alors V_{CE} .

Remplacez le générateur continu par un signal créneau de 0-5 V (signal de sortie du GBF sur la borne TTL) et visualisez les signaux $E_b(t)$ et $V_{CE}(t)$ pour deux fréquences : $f_1 = 100$ Hz et $f_2 = 60$ kHz.

Relevez ces deux graphes et expliquez les différences.