

Travaux pratiques de Physique appliquée :
T.P. Cours n°25 : Composants de l'électronique de puissance :
 - transistor de puissance N-P-N ;
 - optocoupleur

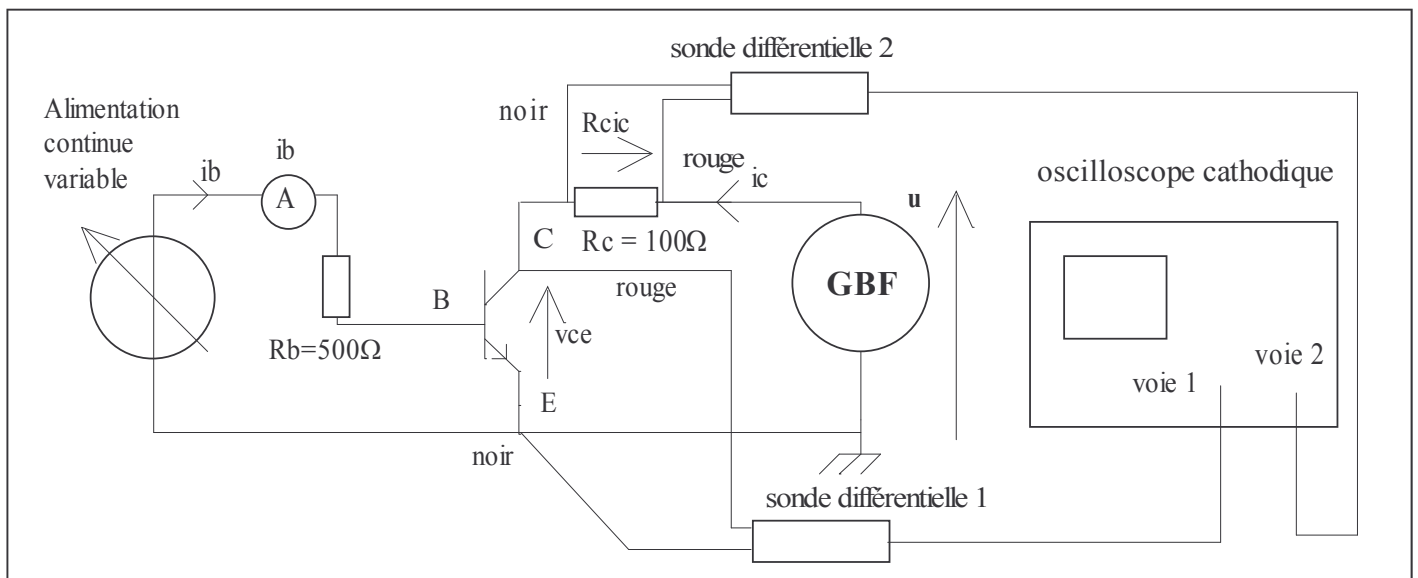
1. But de la manipulation :

Il s'agit de vérifier les informations apportées en cours concernant deux composants d'électronique de puissance, le transistor de puissance P-N-P, et l'optocoupleur.

2. Etude d'un transistor de puissance N P N :

On se propose de relever les caractéristiques $i_c = f(v_{ce})$ pour différentes valeurs de i_b .

2.1 Montage :



2.2 Manipulation :

Réglage préliminaire : L'alimentation de la base est à l'arrêt.

Observer la tension u délivrée par le GBF. Régler la fréquence du GBF à 100 Hz . La tension u délivrée par le générateur basse fréquence doit être la somme d'une tension sinusoïdale d'amplitude 5V et d'une tension continue de 5V .Le maximum de u est donc de 10V et son minimum est nul.

Pour effectuer le réglage, jouer sur l'amplitude du signal (bouton level) et sur la composante continue (bouton DC offset) . Pour chaque relevé, mesurer V_{cesat} . C'est la valeur de v_{ce} lorsque i_c devient maximale.

Relevé n° 1 : voir page 3 :

Utiliser le mode XY de l'oscilloscope pour relever $R_{c.ic} = f(v_{ce})$.

Régler i_b de façon à ce que i_c max soit égale à 20mA . Cela correspond à $R_{cic} =$.

Noter la valeur de i_b , lue sur l'ampèremètre. $i_b =$. $V_{cesat} =$.

Relevé n° 2 : voir page 3 :

Utiliser le mode XY de l'oscilloscope pour relever $R_{c.ic} = f(v_{ce})$.

Régler i_b de façon à ce que i_c max soit égale à 40mA . Cela correspond à $R_{cic} =$.

Noter la valeur de i_b , lue sur l'ampèremètre. $i_b =$. $V_{cesat} =$.

Relevé n° 3 : voir page 3 :

Utiliser le mode XY de l'oscilloscope pour relever $R_{c.ic} = f(v_{ce})$.

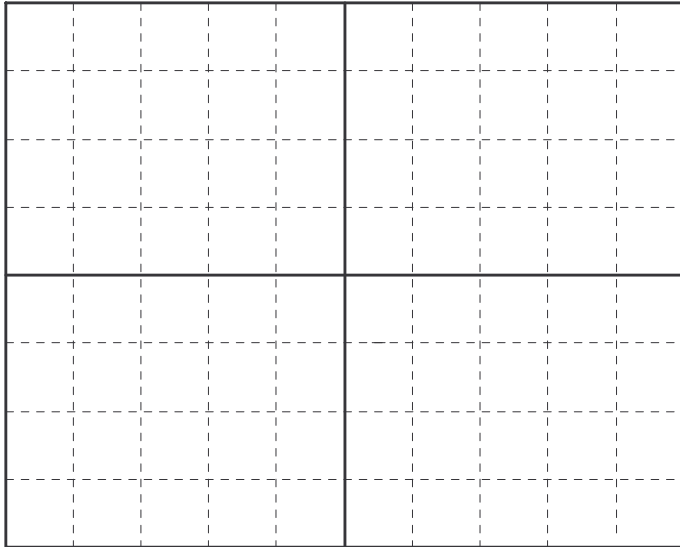
Régler i_b de façon à ce que i_c max soit égale à 60mA . Cela correspond à $R_{cic} =$.

Noter la valeur de i_b , lue sur l'ampèremètre. $i_b =$. $V_{cesat} =$.

Résumer les résultats dans le tableau ci-dessous (page 2) :

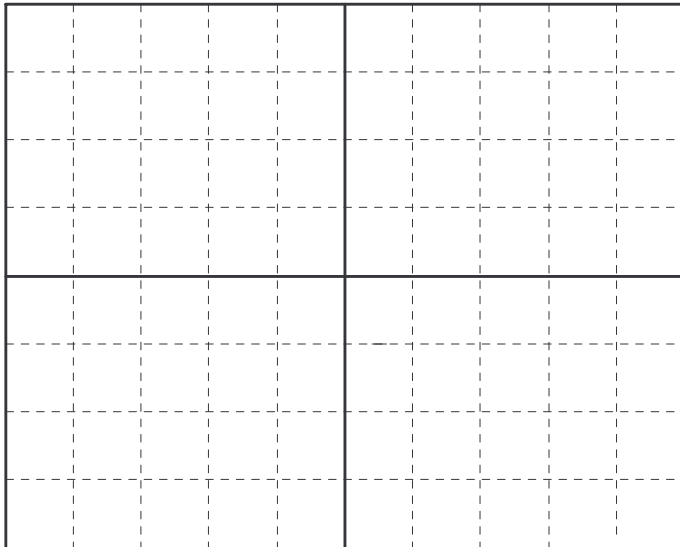
Conclusion ?

Caractéristiques du transistor bipolaire N-P-N.



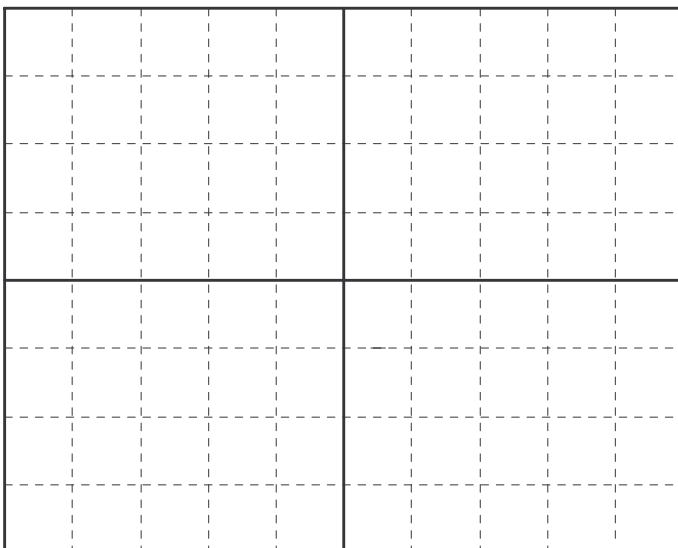
Voie X : v_{ce} ; /Div
Voie Y : $R_{c.ic}$; /Div

Relevé n°1 :
 $R_{c.ic} = f(v_{ce})$ pour
 $i_{cmax} = 20 \text{ mA}$
 $i_b =$.



Voie X : v_{ce} ; /Div
Voie Y : $R_{c.ic}$; /Div

Relevé n°2 :
 $R_{c.ic} = f(v_{ce})$ pour
 $i_{cmax} = 40 \text{ mA}$
 $i_b =$.



Voie A : v_{ce} ; /Div
Voie Y : $R_{c.ic}$; /Div

Relevé n°3 :
 $R_{c.ic} = f(v_{ce})$ pour
 $i_{cmax} = 60 \text{ mA}$
 $i_b =$.

Sur une feuille de papier millimétré ou à l'aide d'un tableur (Excel, Regressi..), tracer la caractéristique $I_c = f(V_d)$. Quelle est la tension de seuil de la DEL ?

Caractéristique $I_c = f(I_d)$: On fixe maintenant V_{cc} à 15V. On fait varier I_d en faisant varier V_{dd} . Remplir le tableau suivant :

Le taux de transfert τ est le rapport des deux courants I_c et I_d exprimés en pourcentage

I_d (mA)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I_c (mA)											
V_{ce} (V)											
$\tau = \frac{I_c}{I_d}$											

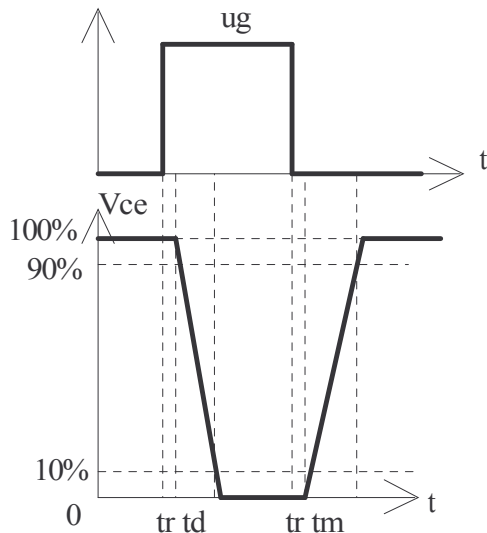
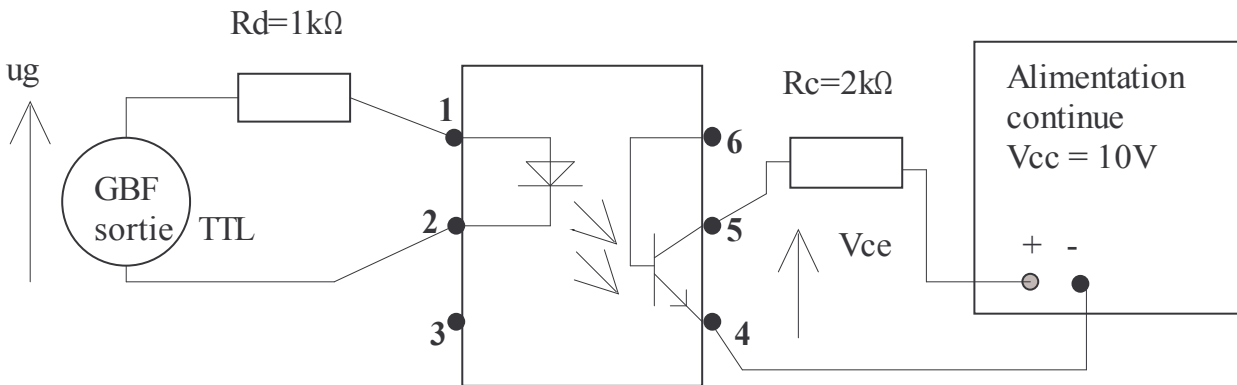
Sur une feuille de papier millimétré ou à l'aide d'un tableur (Excel, Regressi..), tracer la caractéristique $I_c = f(I_d)$.

Pour quelle valeur de I_d le phototransistor est-il saturé ? Quelle est la valeur de V_{ce} correspondante ?

3.4 Etude dynamique : On étudie la rapidité avec laquelle le circuit transmet une information : le montage est le suivant : On observe simultanément u_g et V_{ce} .

On synchronise l'oscilloscope sur le front montant de la tension u_g .

On veut mesurer les temps de réponse du circuit.



Ceux-ci sont définis de la manière suivante :

tr = temps de retard ; c'est l'intervalle de temps entre le front montant de la commande u_g et le début de la décroissance de la réponse V_{ce} .

td = temps de descente ; c'est l'intervalle de temps nécessaire pour que la réponse V_{ce} passe de 100% à 10% de sa valeur maximale.

tm = temps de montée ; c'est l'intervalle de temps nécessaire pour que la réponse V_{ce} passe de 0% à 90% de sa valeur maximale.

Mesurer ces temps :

$tr =$; $td =$; $tm =$.

Conclusion :