

Travaux pratiques de Physique appliquée :

T.P. Cours n°8 : Composants de l'électronique de puissance :

- diode à jonction P-N ;
- transistor de puissance N-P-N .

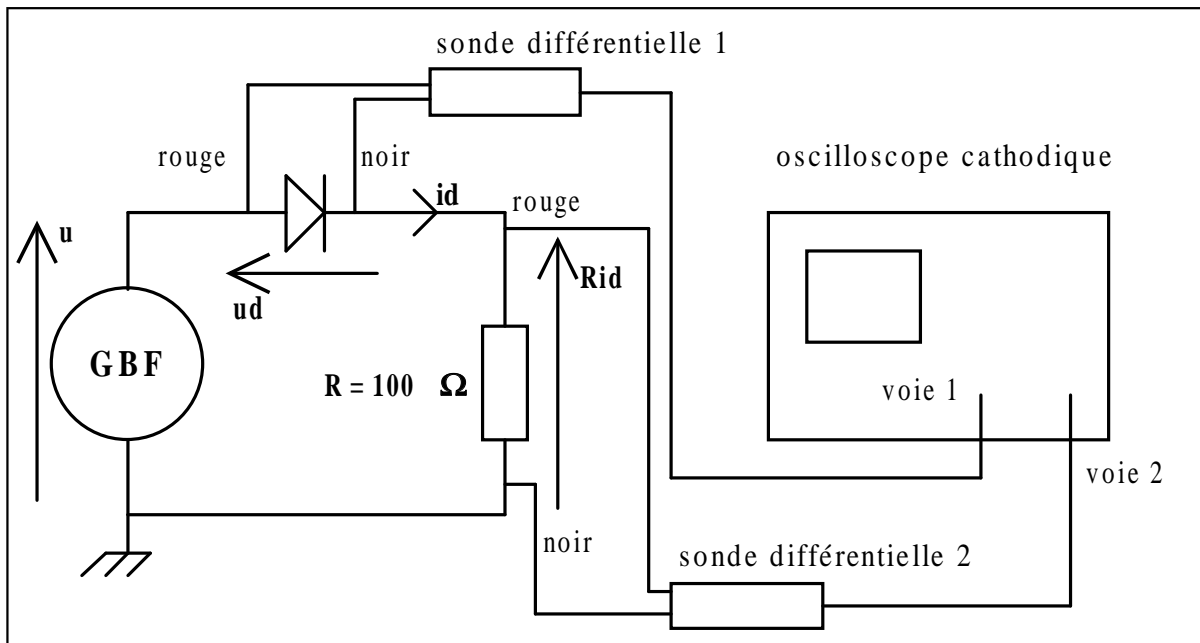
1. But de la manipulation :

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

2. Etude de la diode à jonction P-N :

On se propose d'étudier tout d'abord le comportement d'une diode en basse fréquence.

2.1 Montage :



Un générateur basse fréquence (GBF) alimente une diode en série avec une résistance $R = 100 \Omega$. Deux sondes différentielles reliées à un oscilloscope permettent d'observer simultanément la tension u_d aux bornes de la diode et la tension $R i_d$, image de l'intensité du courant i_d qui traverse la diode.

2.2 Etude en basse fréquence :

Réglage préliminaire : 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 est une tension sinusoïdale. Régler son amplitude à 10 V.

Relevé n°1 : voir page 3

Relever simultanément u_d et $R i_d$ en fonction du temps. Faites en sorte de bien séparer les deux courbes pour votre relevé. Indiquer les zéros des deux voies.

Déduire de ces mesures :

La tension inverse maximale au borne de la diode : $U_{im} =$

L'intensité directe maximale : $I_m = R I_{im} / R =$

Relevé n° 2 : voir page 3 :

Utiliser le mode XY de l'oscilloscope pour relever $R i_d = f(u_d)$.

Déduire de ce relevé la tension de seuil de la diode U_s .

$U_s =$

2.3. Etude en moyenne fréquence :

Revenir au mode fonctionnement normal de l'oscilloscope : observer u_d et $R i_d$ en fonction du temps.

Augmenter progressivement la fréquence du GBF, jusqu'à $f = 10$ kHz.

Relevé n°3 :

Relever simultanément u_d et $R i_d$ en fonction du temps. Faites en sorte de bien séparer les deux courbes pour

vos relevés. Indiquer les zéros des deux voies.

Que peut-on observer à cette fréquence ?

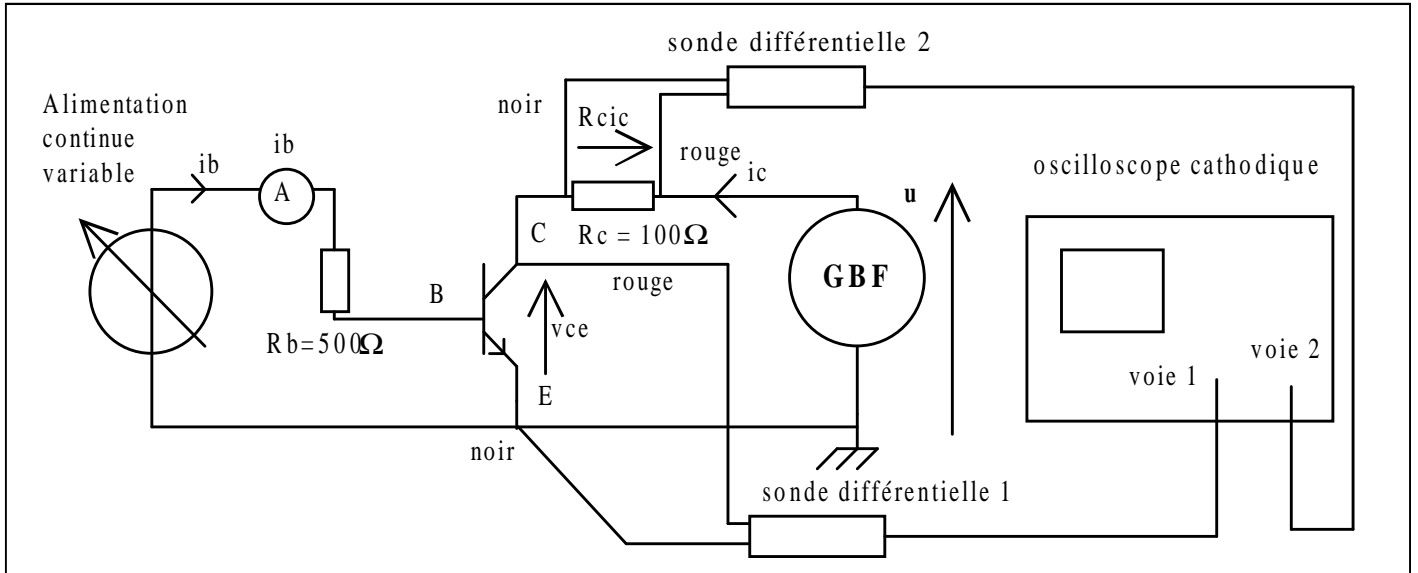
Déduire de cette mesure le temps de recouvrement inverse de la diode.

$t_{rr} =$

3. 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 .

3.1 Montage :



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° 4 : voir page 4 :

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° 5 : voir page 4 :

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° 4 : voir page 4 :

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 $R_{cic} =$.

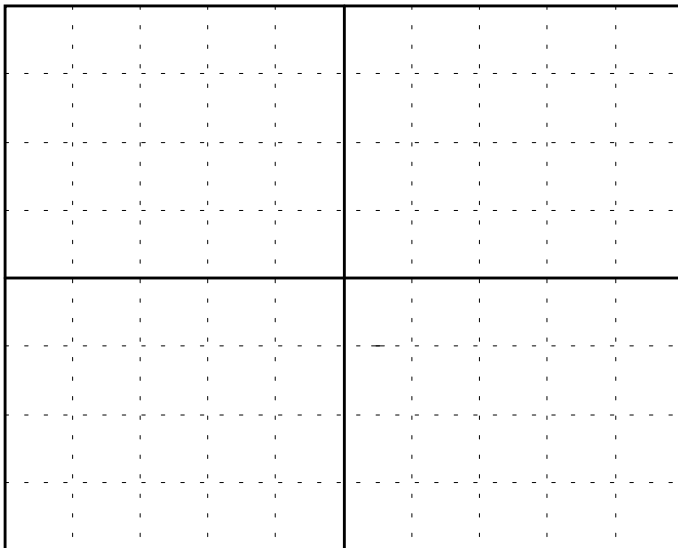
Noter la valeur de i_b , lue sur l'ampèremètre. $i_b =$. $V_{cesat} =$.

Résumer les résultats dans le tableau ci-dessous :

i_c (mA)					
i_b (μA)					
$\beta = i_c/i_b$					
V_{cesat} (V)					

Conclusion ?

Relevé n°1 : diode à jonction P-N en basse fréquence :

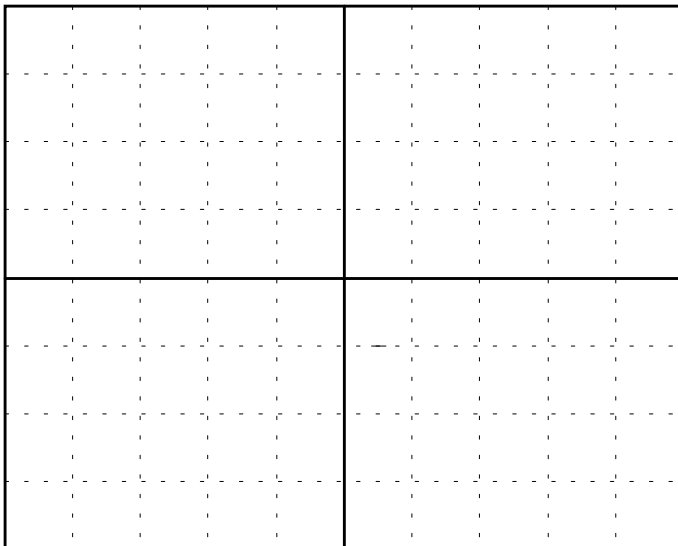


Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

ud et Rid en fonction du temps
pour un fonctionnement en
basse fréquence :

f = .

Relevé n°2 : diode à jonction P-N en basse fréquence :

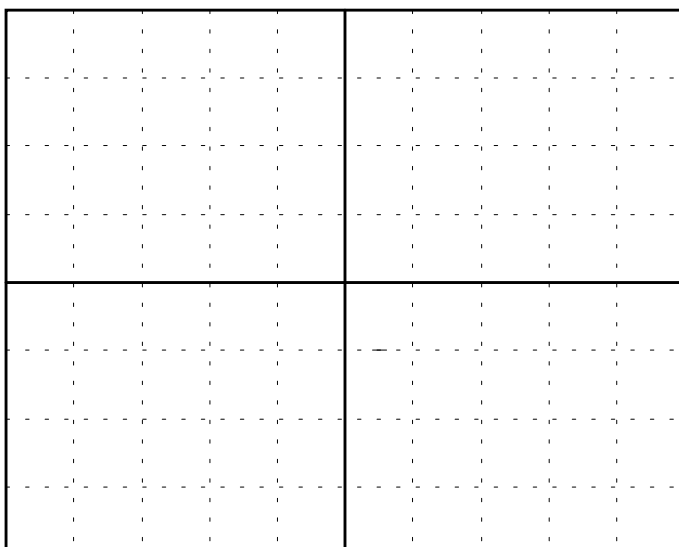


Voie X :ud ; /Div
Voie Y :Rid ; /Div

Rid = f (ud) pour un fonction-
nement en basse fréquence :

f = .

Relevé n°3 : diode à jonction P-N en moyenne fréquence :

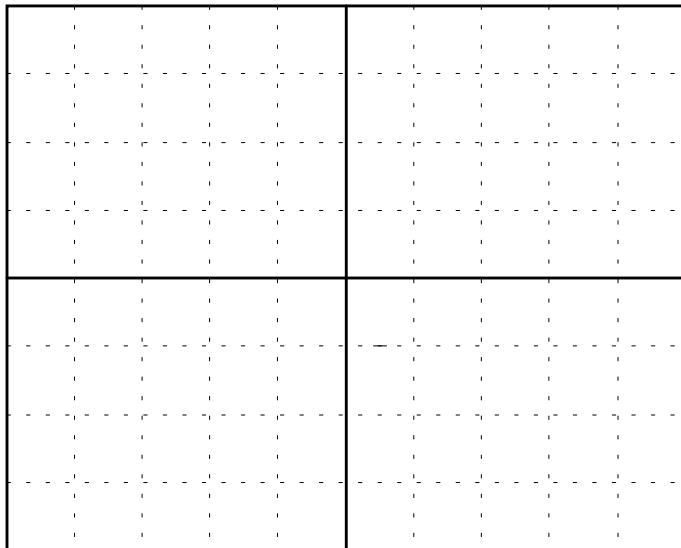


Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div

ud et Rid en fonction du temps
pour un fonctionnement en
moyenne fréquence :

f = .

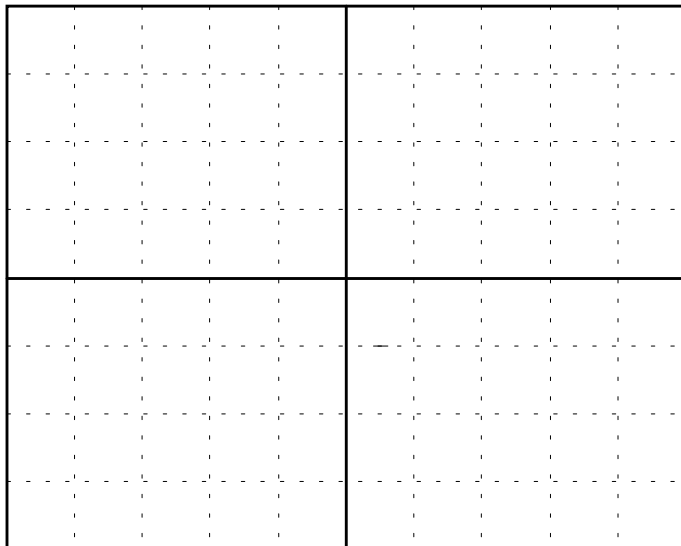
Caractéristiques du transistor bipolaire N-P-N.



Voie X : vce ; /Div
Voie Y : Rc.ic ; /Div

Relevé n°4 :
Rc.ic = f (vce) pour
icmax = 20 mA

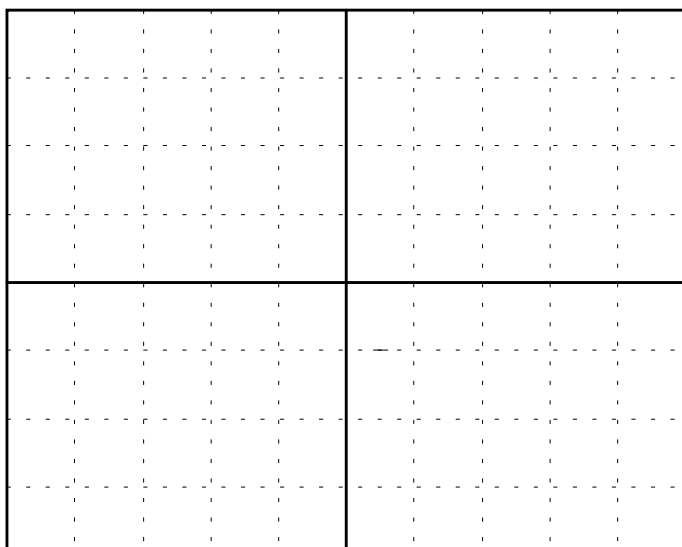
ib = .



Voie X : vce ; /Div
Voie Y : Rc.ic ; /Div

Relevé n°5 :
Rc.ic = f (vce) pour
icmax = 40 mA

ib = .



Voie A : vce ; /Div
Voie Y : Rc.ic ; /Div

Relevé n°6 :
Rc.ic = f (vce) pour
icmax = 60 mA

ib = .