

**Travaux pratiques de Physique appliquée :**

**T.P. Cours n°15 : Composants de l'électronique de puissance :**

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

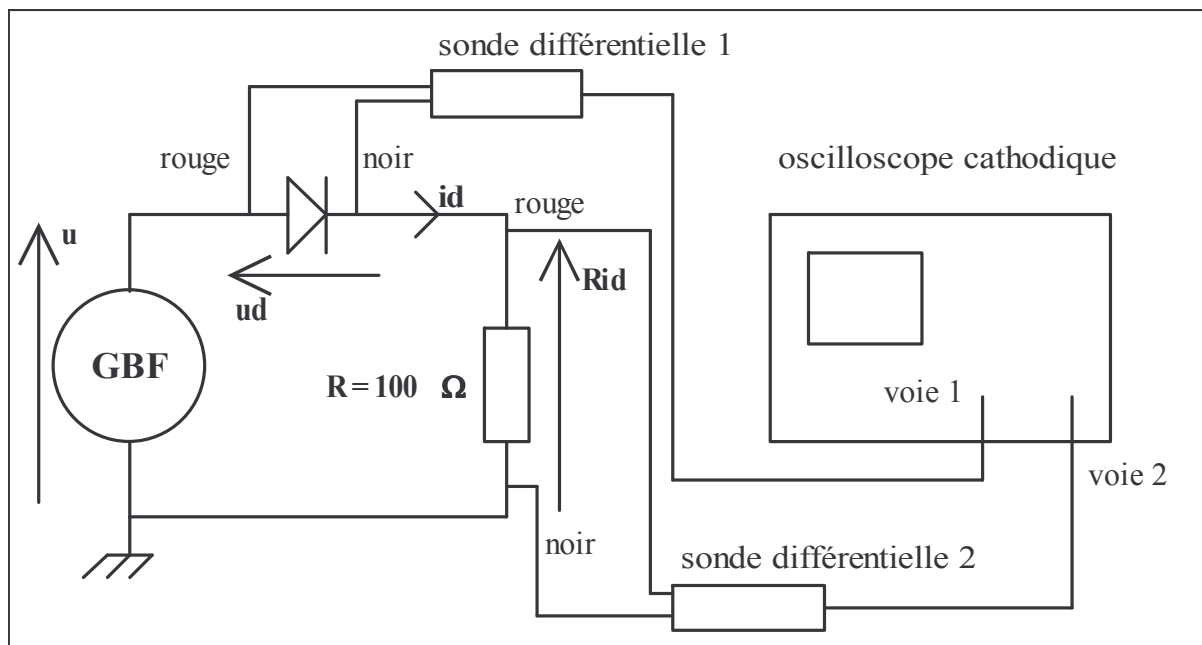
**1. But de la manipulation :**

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  $Ri_d$ , 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  $Ri_d$  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 :  $I_m = Ri_m / R =$

Relevé n° 2 : voir page 3 :

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

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  $Ri_d$  en fonction du temps.

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

Relevé n°3 :

Relever simultanément  $u_d$  et  $Ri_d$  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 ?

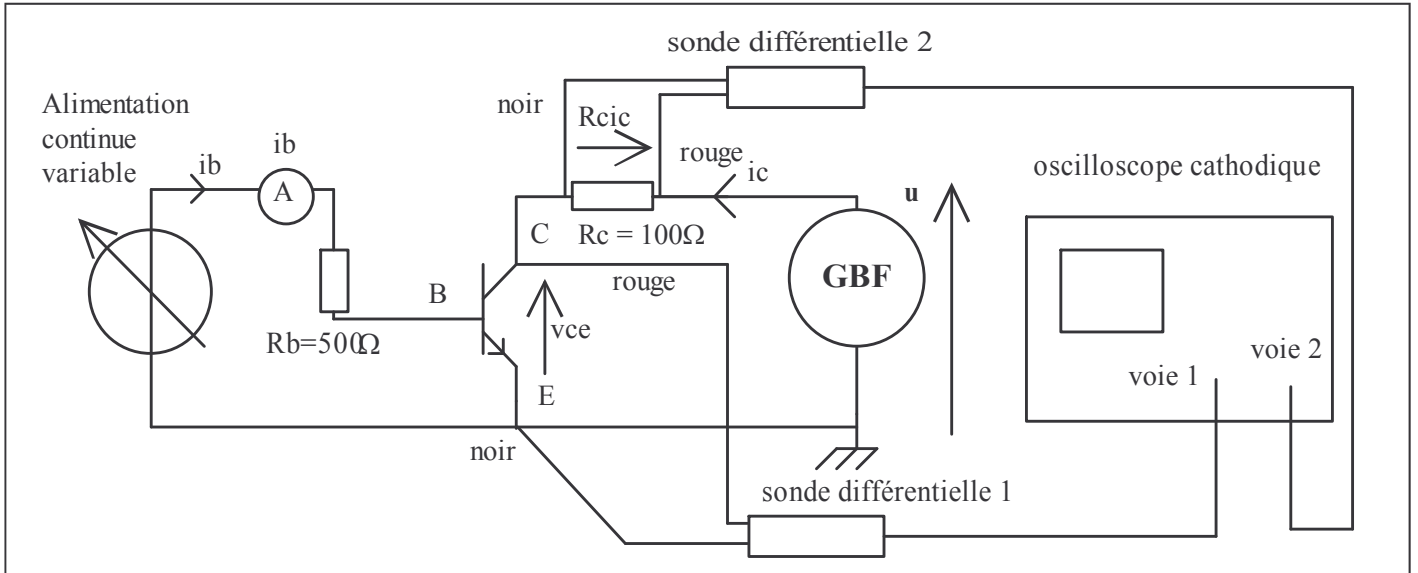
Déduire de cette mesure le temps de recouvrement inverse de la diode.

$t_{rr} =$

### 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  $R_{c,i_c} = f(v_{ce})$  .

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

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  $R_{c,i_c} = f(v_{ce})$  .

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

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  $R_{c,i_c} = f(v_{ce})$  .

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

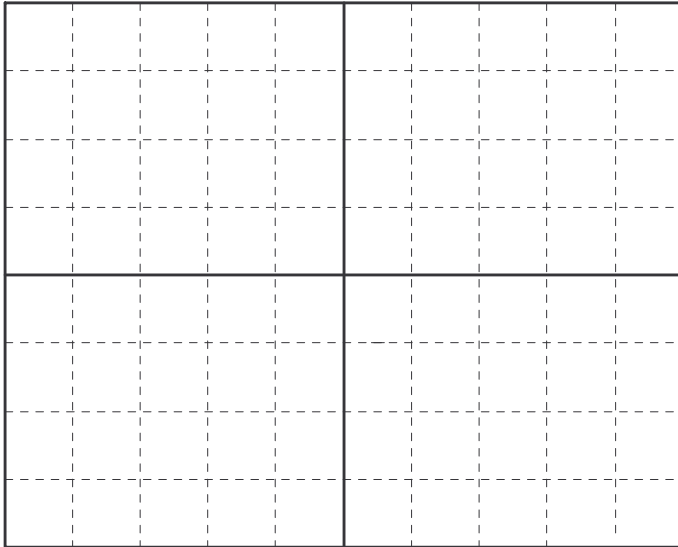
Noter la valeur de  $i_b$ , lue sur l'ampèremètre.  $i_b =$  .  $V_{cesat} =$  .

Résumer les résultats dans le tableau ci-dessous :

<b><math>i_c</math> (mA)</b>					
<b><math>i_b</math> (<math>\mu</math>A)</b>					
<b><math>\beta = i_c/i_b</math></b>					
<b><math>V_{cesat}</math> (V)</b>					

Conclusion ?

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

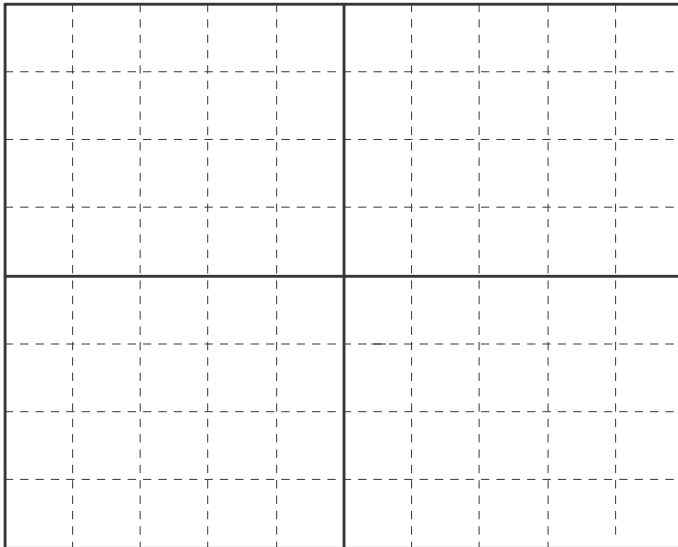


**Voie A :** ; /Div  
**Voie B :** ; /Div  
**Base de temps :** /Div

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 :**

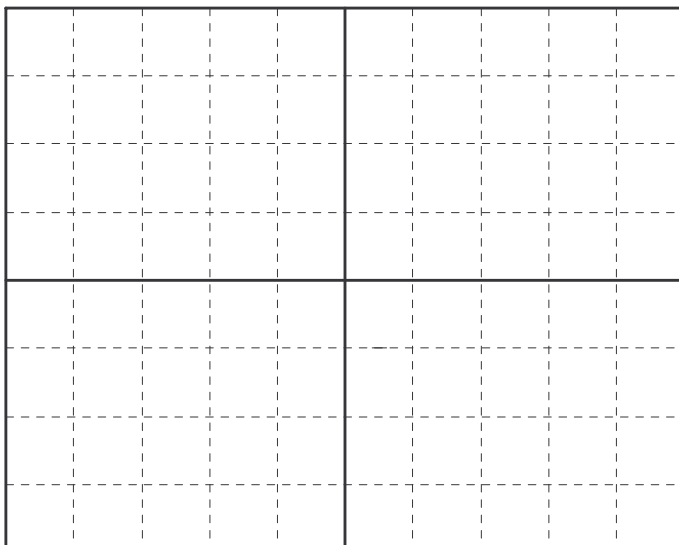


**Voie X :ud** ; /Div  
**Voie Y :Rid** ; /Div

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

f = .

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

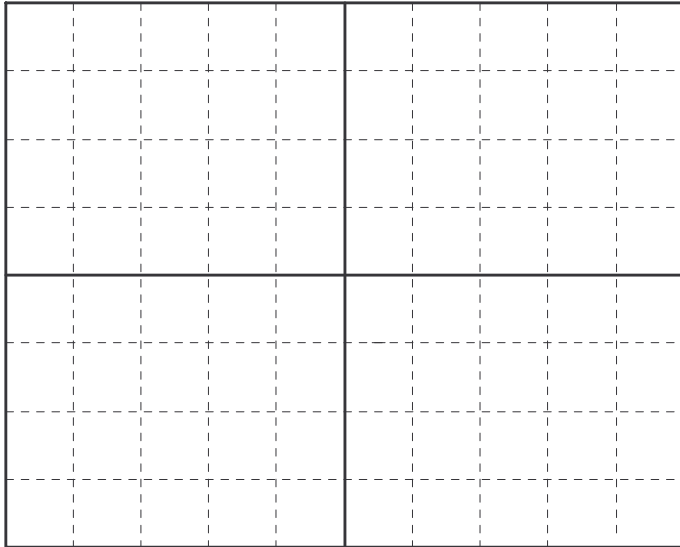


**Voie A :** ; /Div  
**Voie B :** ; /Div

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

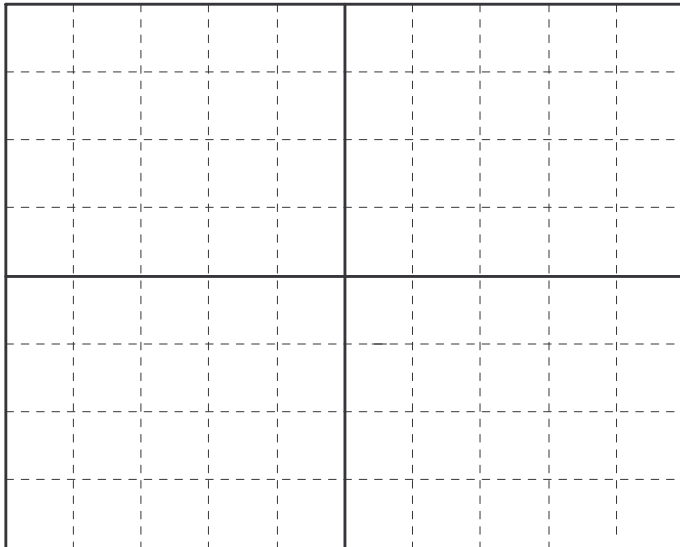
f = .

### Caractéristiques du transistor bipolaire N-P-N.



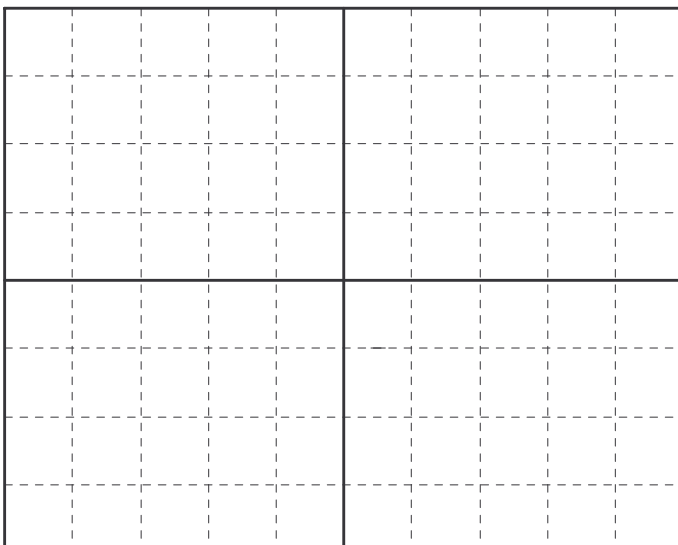
**Voie X : vce ; /Div**  
**Voie Y : Rc.ic ; /Div**

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 = .