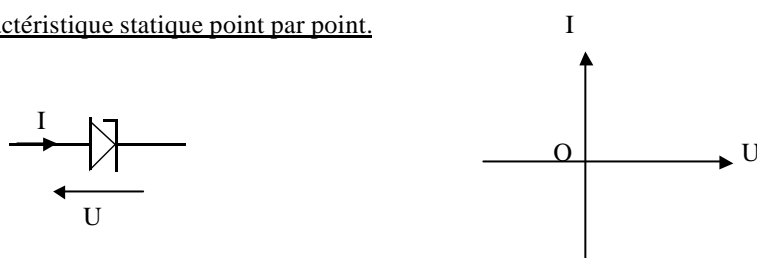


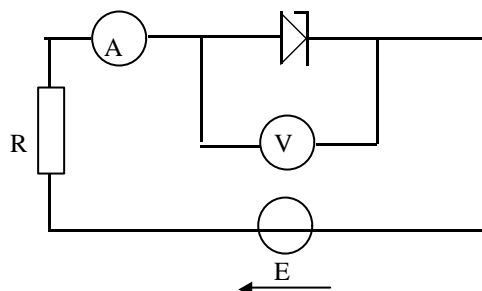
TP N° 3 : DIPOLES ELECTRODINAMIQUES

I. Caractéristique externe courant-tension d'une diode Zener.

1. Tracé de la caractéristique statique point par point.



a) Réaliser le montage ci-dessous :



E est une alimentation continue (alimentation Jeulin ou « offset » du G.B.F. : sans gamme de fréquence choisie, sans forme de signal sélectionné).

A et V sont respectivement un ampèremètre et un voltmètre à affichage numérique.

R est une résistance de protection de 50Ω .

Les caractéristiques de la diode Zener sont les suivantes :

- dissipation maximale pour une température ambiante de 25°C : $P_{\text{max}} = 1 \text{ W}$,

- tension Zener : $V_Z \approx 5 \text{ V}$.

Calculer la valeur maximale du courant en inverse à ne pas dépasser.

On notera que la tension de seuil étant faible, il n'y a pas de réelle limitation en direct.

b) Mesures.

Placer la diode comme sur la figure.

Faire varier progressivement la tension E depuis les valeurs négatives jusqu'aux valeurs positives pour avoir approximativement $-15 \text{ mA} < I < +15 \text{ mA}$.

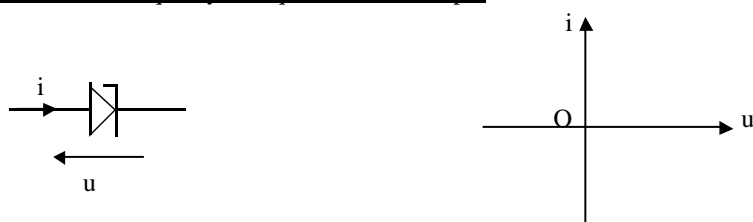
Relever I et U pour chaque valeur de E et tracer la courbe $I = f(U)$ (On pourra se passer d'un tableau de mesures et placer directement les points sur le graphe, après avoir déterminé l'échelle convenable fixée par les valeurs maximales et minimales de I et U. Cette méthode a l'avantage de permettre d'espacer les mesures lorsqu'elles varient peu ou, au contraire, de les multiplier dès qu'elles varient notablement.)

Linéariser par morceaux.

En déduire V_s la tension de seuil et V_Z la tension Zener.

Déterminer les résistances en direct et en inverse, comparer aux valeurs attendues.

2. Visualisation de la caractéristique dynamique à l'oscilloscope.



a) Principe.

L'alimentation est un G.B.F. délivrant un signal sinusoïdal et on désire visualiser la tension u en voie 1 (X) et l'intensité i, donc la tension aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R' connue, en voie 2 (Y).

- Examinons la figure 1 .

Si l'on relie la masse de l'oscilloscope, nécessairement placée entre les deux dipôles dont on veut visualiser la tension, avec celle du G.B.F., on court-circuite le conducteur ohmique !

- Examinons la figure 2 .

En voie 2 on visualise $u_{R'} = R' i$. En voie 1, par l'intermédiaire d'une sonde différentielle, on visualise u . La sonde permet « d'isoler » la masse de la voie 1 et celle commune au G.B.F. et à la voie 2 .

figure 1 :

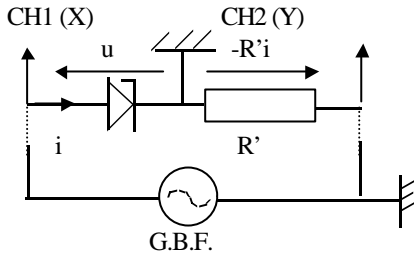
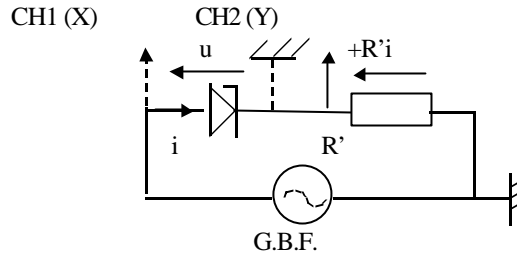


figure 2 :



b) Montage.

Réaliser le montage de la figure 2 avec $R' = 100 \Omega$, le G.B.F. délivrant un signal sinusoïdal de faible amplitude et de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$.

c) Observations.

Passer en mode XY (attention au spot immobile qui peut endommager l'écran : réduire la luminance du spot). Augmenter progressivement la tension fournie par le G.B.F. en veillant à ne pas dépasser la valeur maximale du courant inverse. Régler les sensibilités voies 1 et 2 pour obtenir la caractéristique complète. Déterminer V_s la tension de seuil et V_Z la tension Zener (attention au facteur multiplicatif des sondes). Vérifier que les résistances en direct et en inverse sont faibles.

3. Caractéristique statique et caractéristique dynamique.

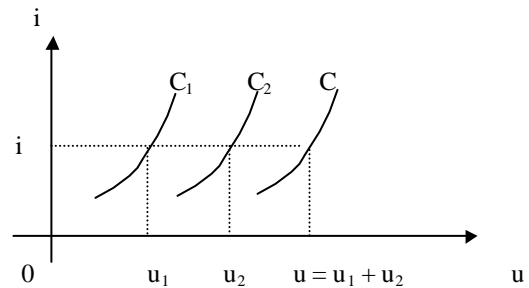
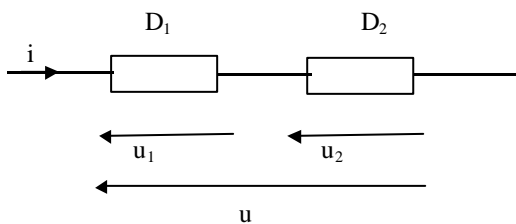
Faire varier la fréquence du G.B.F. et noter vos observations pour f trop faible ou f trop forte. Le choix de $f = 100 \text{ Hz}$ est-il ainsi justifié ?

II. Associations de dipôles.

1. Association série.

a) Préambule.

Deux dipôles sont associés en série s'ils sont traversés par le même courant i . En utilisant l'additivité des tensions $u = u_1 + u_2$, il est possible de tracer point par point la caractéristique C de l'association connaissant la caractéristique C_1 du dipôle 1 et la caractéristique C_2 du dipôle 2.



b) Etude des caractéristiques de l'association série (diode Zener, conducteur ohmique) à l'oscilloscope.

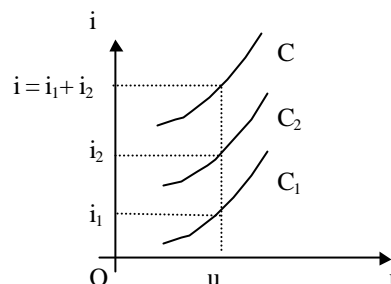
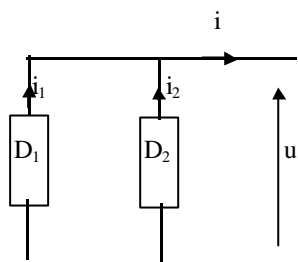
- Faire un schéma du montage en plaçant les tensions u_1 , u_2 , u et $R'i$.
- Réaliser le montage pour un conducteur ohmique de résistance R variable (boîte AOIP x 10).
- Visualiser la caractéristique de l'ensemble et observer l'influence de la valeur de R (choisir convenablement les sensibilités sur les deux voies).

- En raisonnant sur la caractéristique idéalisée de la diode Zener, déduire de la caractéristique C_1 obtenue pour $R = 0$ et de la caractéristique C obtenue pour $R = 100 \Omega$, la caractéristique C_2 du conducteur ohmique seul. Retrouver, d'après la caractéristique C , la valeur de R .

2. Association parallèle.

a) Préambule.

Deux dipôles sont dits en parallèle s'ils sont soumis à la même tension u . En utilisant la loi des courants dérivés, on obtient avec les conventions choisies sur la figure $i = i_1 + i_2$. De même que précédemment, il est possible de tracer point par point la caractéristique C de l'association connaissant la caractéristique C_1 du dipôle 1 et la caractéristique C_2 du dipôle 2.



b) Etude des caractéristiques de l'association parallèle (diode Zener, conducteur ohmique) à l'oscilloscope.

- Faire un schéma du montage en plaçant les intensités i_1 , i_2 , i , et les tensions u et $R \cdot i$.
- Réaliser le montage pour un conducteur ohmique de résistance R variable (boîte AOIP x 10).
- Visualiser la caractéristique de l'ensemble et observer l'influence de la valeur de R (choisir convenablement les sensibilités sur les deux voies).
- En raisonnant sur la caractéristique idéalisée de la diode Zener, déduire de la caractéristique C_1 obtenue pour $R \rightarrow \infty$ et de la caractéristique C obtenue pour $R = 100 \Omega$, la caractéristique C_2 du conducteur ohmique seul. Retrouver, d'après la caractéristique C , la valeur de R .