



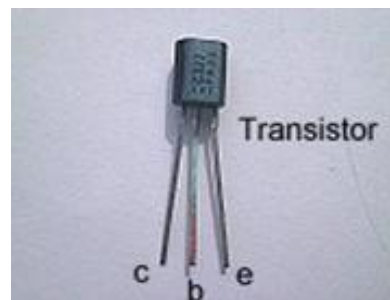
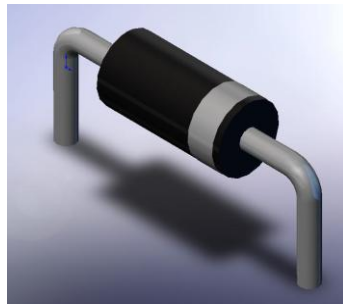
Université Ibn Tofail
Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Kénitra.

Manuel des Travaux Pratiques

Année Universitaire : 2020-2021

Filière : Cycle Préparatoire (S4)

Module : Electronique Analogique



Responsable du module: Tarik BOUJIHA
Responsable du TP : Mustapha OULCAID

TP 1 & 2 : ETUDE DE LA DIODE & SES APPLICATIONS

La manipulation a pour but l'étude de la diode elle-même (caractéristique, droite de charge, etc..) ainsi que ces quelques applications. Ci-dessous, avant la partie expérimentale, l'étudiant trouvera un bref rappel théorique sur le fonctionnement de la diode.

1. Rappel théorique

Une diode ou jonction P-N est un contact (fig.1) entre deux cristaux dopés (dans lesquels ont été ajoutés des impuretés), l'un de type P (impuretés donneur de trous c'est-à-dire accepteur d'électrons) et l'autre de type N (impuretés donneur d'électrons)

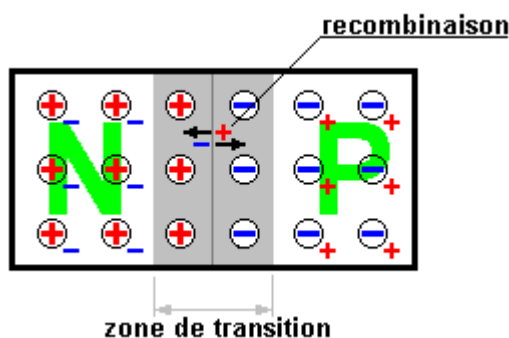


Figure 1 : Jonction P-N

La mise en contact des régions P et N provoque une migration des électrons libres de N vers P. Chaque électron qui traverse la jonction laisse derrière lui un ion positif fixe dans la région N et quand il est recombiné avec un trou il y a apparition d'un ion négatif fixe dans la région P. A mesure que le nombre d'ions augmente, la région voisine de la jonction s'appauvrit en électrons libres et en trous. Cette région s'appelle la zone de transition ou de depletion. Elle apparaît sous forme d'un champ intrinsèque, dirigé de N vers P (et donc d'une différence de potentielle), qui s'oppose à la diffusion des autres porteurs de charges éloignés relativement de la jonction. La jonction est alors en équilibre thermique et électrique.

L'application d'une ddp externe sur la jonction comme l'indique la figure 2 renforce le potentiel de diffusion. Le champ s'oppose d'avantage au passage des majoritaires. Seuls les minoritaires(électrons dans P et trous dans N), créés par l'agitation thermique, peuvent diffuser. Il en résulte un courant électrique très faible appelé courant inverse ou courant de saturation très sensible à la température. La jonction est dite polarisée en inverse.

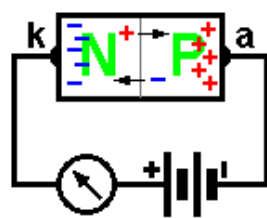


Figure 2

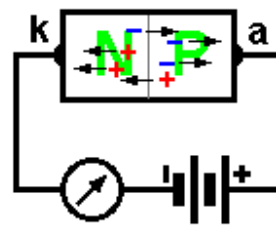
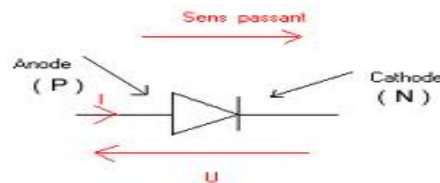


Figure 3

Une diode est représentée symboliquement par :



Quand la diode est polarisée en direct, on dit qu'elle est passante et quand elle est polarisée en inverse, on dit qu'elle est bloquée.

2. Manipulation

2.1 Etude de la diode

Au laboratoire toutes les données concernant la diode que vous allez utiliser seront à votre disposition.

1. Réaliser le montage de la figure 4 :

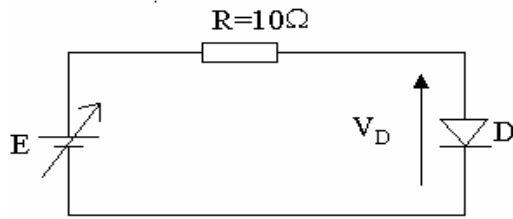


Figure 4

2. Faire varier la valeur de la tension E de 0 à 3 V aux bornes de l'alimentation et relever dans le tableau ci-dessous les valeurs correspondantes respectivement à la tension V_D et au courant I_D de la diode (1N4007), $R= 10\Omega$.

E (en V)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.5	2	2.5	3
I_D (en mA)															
V_D (en V)															

3. Tracer le graphique $I_D = f(V_D)$ qui est la caractéristique tension-courant de la diode.
4. Déterminer à partir de la caractéristique, la tension seuil V_S de la diode (valeur à partir de laquelle la diode est passante).
5. Déterminer dans la partie linéaire de la caractéristique, la résistance statique de la diode.

2.2. Les redresseurs

Les redresseurs permettent de convertir une tension alternative en une tension continue indispensable, dans la majorité des cas, aux circuits électroniques.

2.2.1. Redresseur simple alternance

Si l'on fait passer dans la diode un signal sinusoïdal donc un signal qui est positif sur une demi période et négatif sur l'autre demi période. La diode ne laissera passer que la partie positive. On dit que la diode redresse une alternance sur deux.

Le circuit de la figure 5 représente un redresseur à une alternance.

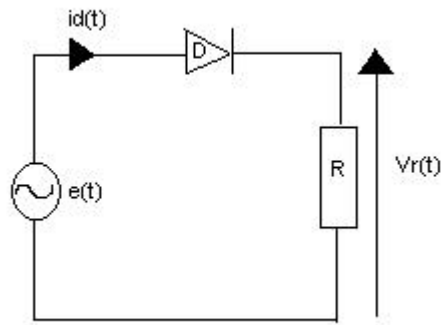


Figure 5

1. Réaliser le montage de la figure 5 .
2. Visualiser à l'oscilloscope les signaux d'entrée et de sortie et relever sur le même graphique les courbes obtenues.
3. Si l'on branche en parallèle avec la charge un condensateur de capacité C , on peut convertir le signal en un niveau presque continu. Visualiser à l'oscilloscope les signaux d'entrée et de sortie et relever sur le même graphique les courbes obtenues pour $C= 10 \mu\text{F}$, $100 \mu\text{F}$ et $470 \mu\text{F}$ et $R= 100\Omega$. Conclure sur l'effet de la capacité.

2.2.2. Redresseur double alternance

Le redresseur double alternance ou redresseur en pont, utilise quatre diodes (Bridge Rectifier) montées comme l'indique le circuit suivant :

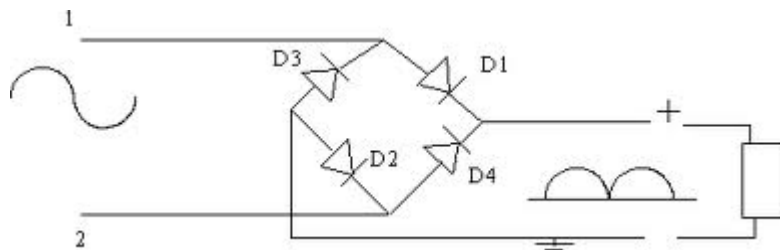


Figure 6

1. Réaliser le circuit de la figure 6.
2. Visualiser à l'oscilloscope les signaux d'entrée et de sortie et relever sur le même graphique les courbes obtenues.

3. Brancher en parallèle avec la charge ($R=100\ \Omega$) un condensateur de capacité C .
Visualiser à l'oscilloscope les signaux d'entrée et de sortie et relever sur le même graphique les courbes obtenues pour $C= 10\ \mu\text{F}$, $100\ \mu\text{F}$ et $470\ \mu\text{F}$.
4. Conclure.

TP 3 : ETUDE DU TRANSISTOR BIPOLAIRE

L'objectif est de pouvoir étudier les caractéristiques des circuits électroniques, et de déterminer leurs paramètres statiques ou de repos, c'est-à-dire quand il n'y a aucun signal à l'entrée du circuit.

Dans cette manipulation, le circuit en question est le transistor bipolaire. L'étude du point de repos est très importante : il faut calculer le point de repos de manière à permettre une amplification linéaire du transistor.

1. Description du Transistor

La caractéristique principale du transistor est de permettre de commander un courant électrique avec un autre courant plus faible. Le transistor pourra donc amplifier un signal électrique.

Le transistor bipolaire est un composant à semi-conducteur, constitué de deux jonctions P-N, très proches l'une de l'autre. Une diode ordinaire étant elle-même constituée d'une unique jonction P-N, on pourrait dire qu'un transistor contient deux diodes, d'où deux jonctions, donc deux barrières de potentiel. Le transistor bipolaire se compose donc de deux parties de substrat semi-conducteur dopées identiquement (P ou N) séparées par une mince tranche de semi-conducteur dopée inversement, d'où les deux types : NPN et PNP (cf. figure 1).

Nous nous limitons au cas d'un type NPN qui est se caractérise par des tensions positives et un courant à la base positif.

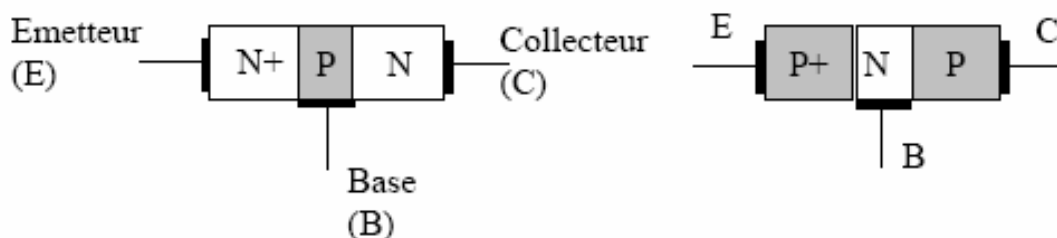


Figure 1

Le transistor représentée symboliquement par :

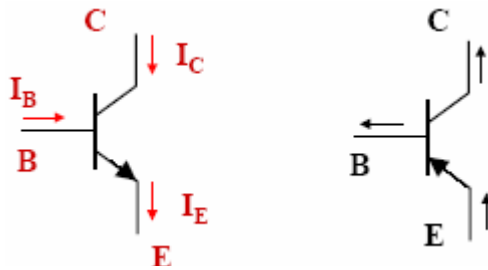


Figure 2

2. Manipulation

Afin de tracer le réseau de caractéristiques du transistor (BC107), il est nécessaire de réaliser le montage de la figure 3.

L'alimentation V_{BB} permet de polariser en direct la jonction Base-Emetteur et sert aussi à faire varier le courant de base I_B . L'alimentation V_{CC} polarise en inverse la jonction Collecteur-Base et sert à faire varier la tension V_{CE} .

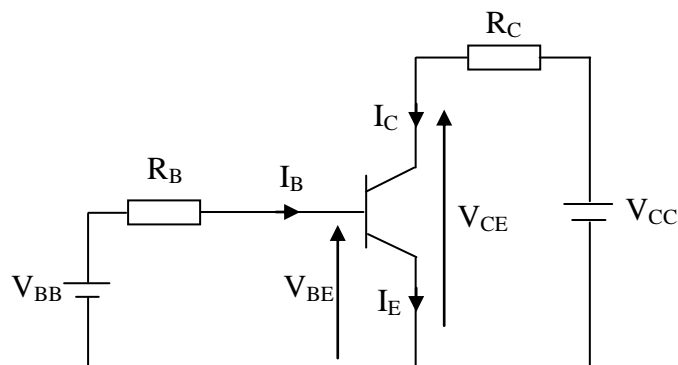


figure 3

On donne $R_B = 4.7 \text{ K}\Omega$ et $R_C = 100 \Omega$

1. Régler la tension $V_{CC} = 15 \text{ V}$ et faire varier la tension V_{BB} de 0 à 15 V. Relever dans le tableau ci-dessous les valeurs de I_B , I_C et V_{BE} .

V_{BB} (en V)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
I_B (en mA)												
I_C (en A)												
V_{BE} (en V)												

2. Régler la tension V_{BB} à 5V puis à 15 V, relever les valeurs correspondantes de I_B . faire varier V_{CE} de 0 à 5 V et relever dans le tableau ci-dessous les valeurs de I_C .

	V_{CE} (en V)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
$I_B = \quad \text{mA}$ ($V_{BB}=5V$)	I_C (en A)											
$I_B = \quad \text{mA}$ ($V_{BB}=15V$)	I_C (en A)											

3. Tracer la caractéristique d'entrée $I_B = f(V_{BE})$, de transfert $I_C = f(I_B)$ et de sortie du transistor $I_C = f(V_{CE})$.
4. Tracer la droite de charge d'entrée et définir les coordonnées du point de repos.