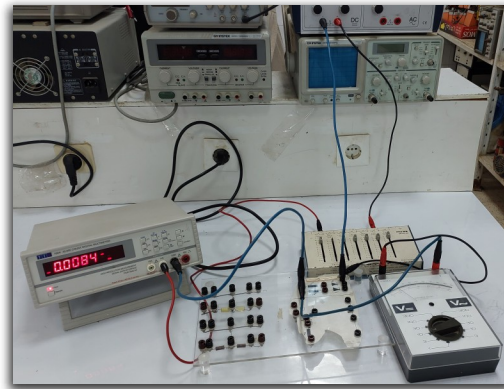


Les diodes à jonction : étude théorique et applications

2024



Dr. Saker khadidja

Table des matières

Objectifs	3
Introduction	4
I - Source continue : Redressement, filtrage, régulation	5
1. Redressement	5
1.1. Redressement simple alternance	5
1.2. Redressement double alternance	6
2. Filtrage	6
2.1. Principe de fonctionnement	6
3. Stabilisation	7
3.1. Principe de fonctionnement	7

Objectifs



La compétence visée par ce module, dans son ensemble, est:

- d'être capable de faire une analyse objective des connaissances, de maîtriser et d'interpréter de manière critique les techniques expérimentales spécifiques liées à la théorie. Il s'agit d'une réalisation complexe que vous élaborerez progressivement en assimilant des savoirs, en appliquant des savoir-faire, et en manifestant un savoir-être professionnel.

Voici comment ces objectifs sont articulés dans le cadre des travaux pratiques en électronique :

Savoir (Connaissances) :

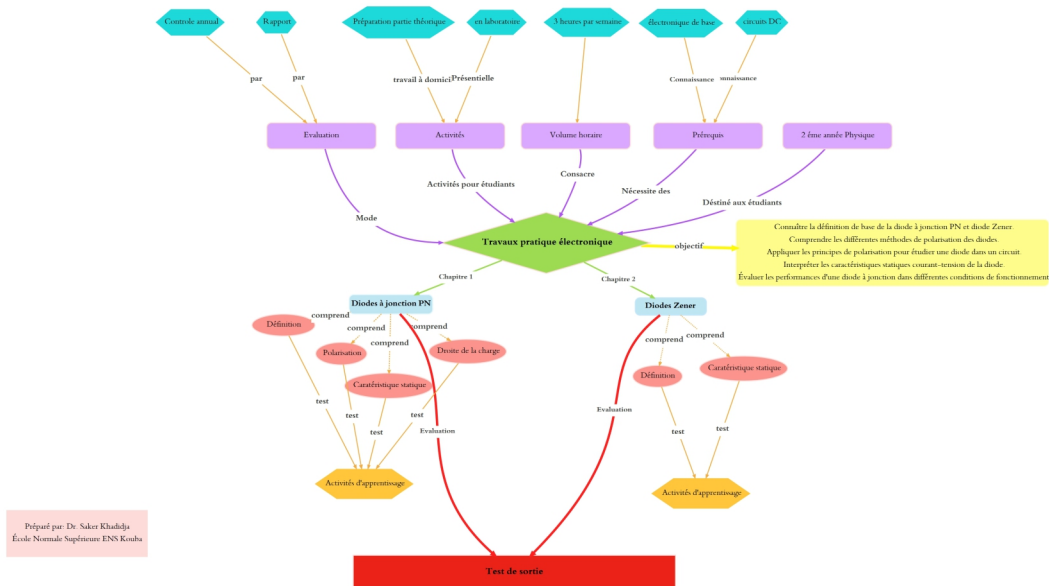
- Acquérir une compréhension pratique des concepts théoriques sur les principes fondamentaux des composants électroniques, des circuits et des systèmes.
- Appliquer les connaissances théoriques pour résoudre des problèmes concrets rencontrés lors des expériences.

Savoir-Faire (Compétences Techniques) :

- Maîtriser les techniques expérimentales spécifiques liées à l'électronique.
- Acquérir des compétences de diagnostic et de résolution de problèmes rencontrés dans des applications électroniques réelles.

Savoir-Être (Compétences Transversales) :

- Favoriser une approche méthodique dans l'observation et la manipulation des phénomènes expérimentaux.



Source continue : Redressement, filtrage, régulation



L'objectif de ce TP est de permettre aux apprenants de comprendre et d'appliquer les principes du redressement, du filtrage et de la stabilisation de la tension.

À la fin de ce TP, l'apprenant doit être capables de :

- Identifier les composants utilisés dans les circuits de redressement, de filtrage et de stabilisation (diodes, condensateurs, diodes Zener).
- Expliquer le rôle de chaque composant dans le processus de conversion de la tension alternative en tension continue.
- Utiliser des outils de mesure (multimètre, oscilloscope) pour observer et analyser les tensions et les formes d'onde à différentes étapes du circuit.

1. Redressement

Le redressement est le processus de conversion d'une tension ou d'un courant alternatif (AC) en une tension ou un courant continu (DC). Ce processus est essentiel dans de nombreux dispositifs électroniques, car il permet de fournir une alimentation en courant continu stable à partir de sources de courant alternatif.

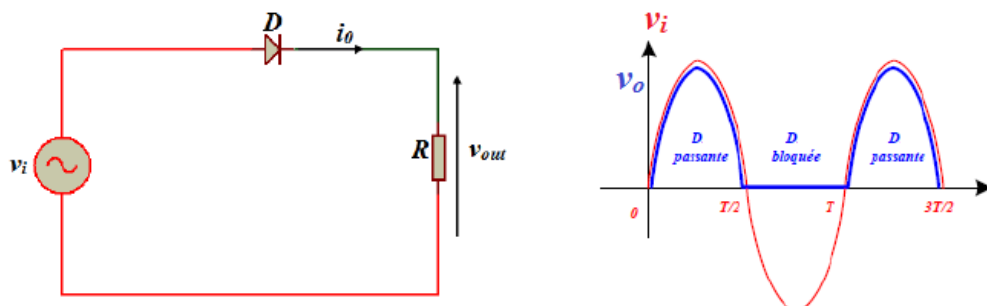
Le redressement est réalisé à l'aide des diodes, qui permettent le passage du courant électrique dans une seule direction.

Il existe plusieurs types de redressement, notamment le redressement simple alternance, où seule une moitié de l'onde AC est convertie en DC, et le redressement double alternance, où les deux moitiés de l'onde AC sont utilisées pour produire une tension continue plus régulière.

1.1. Redressement simple alternance

Redressement simple alternance

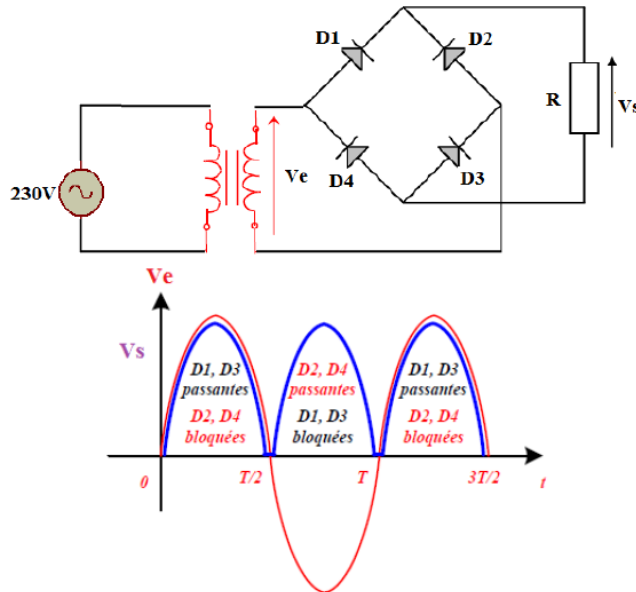
ce type de redressement utilise une seule diode pour convertir une moitié de la tension alternative (AC) en tension continue (DC). Durant une période de la tension AC, seule la partie positive de l'onde passe à travers la diode, tandis que la partie négative est bloquée. Ce processus produit une tension pulsée qui est nulle durant les demi-périodes négatives.



Redressement simple alternance

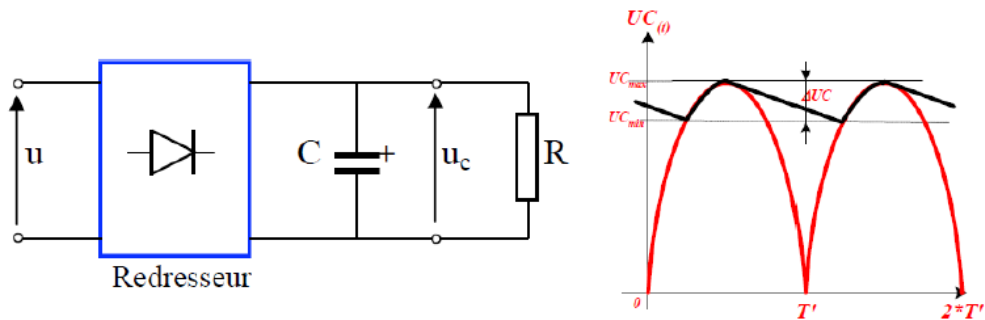
1.2. Redressement double alternance

Le redressement double alternance utilise quatre diodes en configuration de pont pour convertir les deux moitiés de la tension AC en une tension DC. Cela permet de produire une tension plus régulière et moins pulsée que le redressement simple alternance.



2. Filtrage

Le filtrage d'une tension redressée consiste à réduire au maximum les ondulations pour obtenir une tension aussi stable et continue que possible. Cette fonction est réalisée par un condensateur, dont la valeur est souvent élevée, de l'ordre de plusieurs microfarads (μF). La charge capacitive vise à augmenter la valeur moyenne de la tension redressée, rendant ainsi la tension plus continue. Le condensateur C agit comme un réservoir d'énergie, restituant une partie de celle-ci pendant la demi-période où le redresseur ne conduit pas.



u : tension sinusoïdale de fréquence f

Filtrage d'une tension redressée

2.1. Principe de fonctionnement

Dès la première alternance, le condensateur C se charge. Ensuite, lorsque la tension à ses bornes dépasse la tension redressée, il se décharge à travers la résistance R .

Après filtrage, la tension aux bornes du condensateur varie entre une valeur maximale U_{Cmax} (Tension max de sortie du redresseur.) et une valeur minimale U_{Cmin} (Tension minimum nécessaire au fonctionnement (Stabilisation ou régulation)).

La valeur moyenne est donnée par :

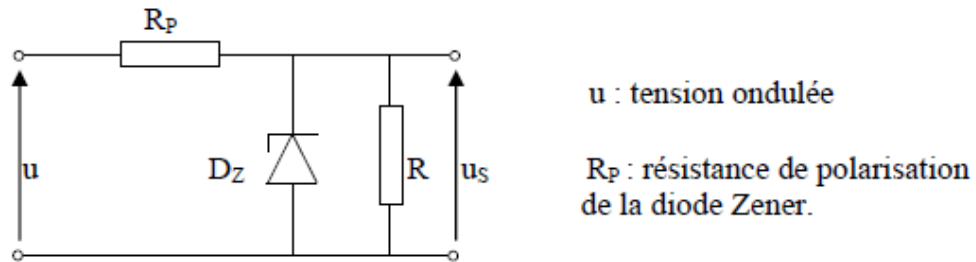
$$U_{Cmoy} = \frac{U_{Cmax} + U_{Cmin}}{2}$$

$2\Delta U_c = U_{Cmax} - U_{Cmin}$: ondulation crête à crête

3. Stabilisation

La stabilisation, également appelée régulation en tension, d'une tension ondulée consiste à obtenir une tension pratiquement constante. Cette fonction peut être réalisée à l'aide d'une diode Zener.

Un régulateur de tension est un dispositif essentiel pour maintenir une tension pratiquement constante, indispensable pour l'alimentation de systèmes électroniques exigeant une tension stable. Le régulateur de tension le plus simple utilise la caractéristique de la diode Zener, qui fournit une tension constante à ses bornes lorsqu'elle est polarisée en inverse. Dans ce montage, la tension de sortie, notée U_s , reste constante et égale à $-U_z$ à condition que u reste supérieure à $-U_z$



Stabilisateur de tension par diode Zener

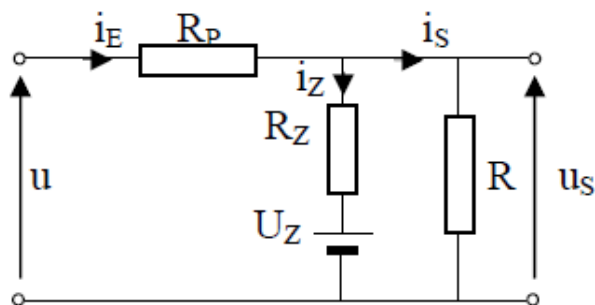
3.1. Principe de fonctionnement

En supposant que la résistance R est déconnectée et que la résistance R_z de la diode Zener est négligée ($R_z=0$).

- Si $u > U_z$ alors $U_s = U_z$
- Si $u < U_z$ alors $U_s = u$.

Il faut donc que $u > U_z$ pour que la tension de sortie soit constante (**stabilisée**).

Lorsque la résistance R n'est pas déconnectée et que la résistance R_z de la diode Zener n'est pas négligée, le schéma équivalent du montage est le suivant lorsque u est suffisamment supérieure à U_z .



Principe de fonctionnement stabilisation par diode Zener

si i_S est constant, on définit le coefficient de régulation $K = \Delta U_s / u$

Donc $K = R_z / (R_p + R_z)$