

# DIODE

## I- Définition :

**Dispositif électronique** non linéaire doté de deux **électrodes** ; il en existe différentes variétés (**à vide**, **à semi-conducteur**, etc.), qui se distinguent par leur forme, le principe de fonctionnement et l'emploi.

## II- Diode à vide :

C'est le plus simple tube électronique à vide : elle consiste essentiellement en une **ampoule de verre** dans laquelle on a fait un vide très poussé et dans laquelle on a placé deux électrodes.

Son fonctionnement peut être résumé de la façon suivante : l'une des électrodes (la **cathode**), chauffée au moyen d'un courant électrique, émet des **électrons** par effet **thermoïonique** ; la seconde électrode (l'**anode** ou **plaque**), habituellement confectionnée de façon à entourer la cathode, sans toutefois la toucher, peut attirer et recueillir les électrons, en provoquant le passage d'un courant à travers la diode, mais cela se produit seulement si son **potentiel** est **positif** par rapport à celui de la cathode.

La diode à vide présente donc une « **conduction unidirectionnelle** », qui est à l'origine de presque tous ses emplois et, en particulier, de son utilisation pour le redressement des **courants alternatifs**, pour la détection de **signaux modulés**, etc.

## III- Diode à gaz :

Elle diffère de la diode à vide par la présence, dans l'ampoule, d'un **gaz raréfié**. Elle est utilisée comme élément redresseur et présente par rapport à la diode à vide l'avantage d'une chute de potentiel plus faible à égalité de courant.

#### IV- Diode à jonction ou diode à semi-conducteur:

C'est un dispositif « à l'état solide », qui exploite la conduction unidirectionnelle présente par une jonction **p – n**, c'est-à-dire de la zone de séparation entre deux cristaux semi-conducteurs (**germanium** ou **silicium**), l'un dopé de **type p**, l'autre de **type n**.

Plus précieusement, la jonction présente une faible résistance quand le **cristal p** est polarisé positivement par rapport au **cristal n (polarisation directe)**, et une forte résistance (mais non infinie) dans le cas contraire (**polarisation inverse**).

Par rapport à la diode à vide, la diode à jonction présente l'avantage d'un coût plus faible, d'un encombrement plus réduit, d'une plus grande solidité et d'une longue durée, d'une plus faible résistance directe (donc d'une plus faible déperdition d'**énergie**).

Parmi les désavantages, il faut rappeler la plus faible tension supportable et le fait que son courant inverse, c'est-à-dire le courant qui y circule quand la diode est polarisée inversement, n'est pas du tout négligeable.

Toutefois, ce phénomène est exploité dans les diodes qu'on appelle **Zener**, dans lesquelles pour une valeur donnée de polarisation inverse, on a un brusque passage de courant (**effet Zener**), une variable décharge en **avalanche**. Les diodes Zener sont utilisées comme stabilisateurs de tension.

#### V- Photodiode :

C'est une diode à jonction dans laquelle la région de la jonction peut être frappée par la lumière, qui pénètre à travers une ouverture spéciale de l'enveloppe.

Si la lumière possède une longueur d'onde suffisamment petite, on observe dans ce cas aussi, une conduction inverse, due au phénomène qu'on nomme **photoconductivité**, le courant inverse est fonction de l'éclairage, et la **photodiode** peut être donc utilisée en **photométrie**, ou pour convertir un **signal lumineux** en **signal électronique**.

## VI- Diode laser :

Diode à jonction, généralement en **arséniure de gallium**, dans laquelle se manifeste l'effet laser. Elle ne requiert pas de système séparé de **pompage** parce que l'**excitation** est obtenue directement en injectant des courants ayant une densité extrêmement élevée dans la jonction.

En outre, on peut faire varier sa fréquence d'émission en modifiant simplement le **dopage**. Elle est utilisée comme **transducteur** opto-électrique dans les communications par **fibres optiques**.

## VII- Diode tunnel :

C'est une diode à jonction extrêmement étroite (une centaine d'angströms), entre des semi-conducteurs fortement dopés, dont le fonctionnement ne peut être expliqué qu'en ayant recours à la **mécanique quantique (effet tunnel)**.

Sa caractéristique directe a la particularité de présenter un trait à résistance différentielle négative : avec l'accroissement de la tension, en effet, le courant croît en un premier temps, puis diminue, pour ensuite croître à nouveau en adoptant une **allure** semblable à celle d'une diode normale.

La diode tunnel peut être employée comme **commutateur**, comme **détecteur** et pour la réalisation d'**oscillateurs** et d'**amplificateurs** à très haute fréquence (**sup. 10. 11Hz**).

## VIII- Diode Schottky ou diode à porteurs chauds:

Elle est constituée par une jonction **méta-semi-conductrice**, qui présente des propriétés de redressement, car elle devient conductrice seulement si le métal est polarisé négativement par rapport au semi-conducteur. Par rapport à la jonction **p – n**, ce type de jonction permet une commutation plus rapide de la **conduction** à la **non-conduction** ; cela rend la diode Schottky bien adaptée à son emploi en haute fréquence, comme détecteur, et dans les circuits logiques.

**IX- Diode électroluminescente : (DEL ou, en anglais LED : Light Emitting Diode).**

Elle est constituée par une jonction **p – n** qui utilise comme semi-conducteur l'**arséniure-phosphure de gallium (GaAsP)** et qui présente la propriété d'émettre une lumière rouge pour une tension appliquée de l'ordre de **1 volt**, avec une faible consommation de courant.

La DEL est utilisée comme indicateur lumineux, par exemple, comme « **lampe-témoin** » ou pour la réalisation de **viseurs numériques** tels ceux qui sont employés dans les **calculatrices de poche** et dans certains types de **montres digitales**.

Il existe aussi des **DEL à lumière jaune et verte**. Aujourd'hui, on leur préfère les **cristaux liquides** qui ont besoin de moins d'énergie.