

Contenu du chapitre :

- ⇒ Dipôles passifs
- ⇒ Caractéristiques intensité-tension de quelques dipôles passifs .
- ⇒ Utilisations de quelques dipôles passifs .



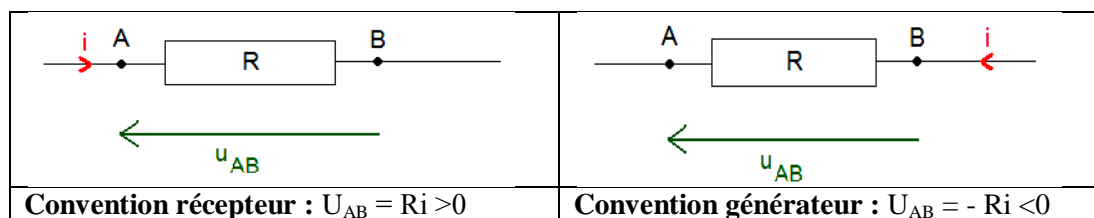
I. Dipôles passifs :

I. 1- Définitions:

- Un conducteur est un dipôle s'il possède deux extrémités appelées bornes ou pôle.
- **une borne** : Il s'agit de la partie d'un composant électrique qui peut laisser entrer ou sortir le **courant électrique**.
- **un dipôle** : c'est un composant électrique qui possède deux bornes.  
Exemples de **dipôles** : les **piles**, les **lampes**, **les interrupteurs** etc.
- Les **bornes** permettent aussi de réaliser des connexions, c'est à dire de relier un composant électrique à un autre composant électrique.

I. 2- Conventions d'orientation et propriétés :

a- Conventions d'orientation :



b- Propriétés :

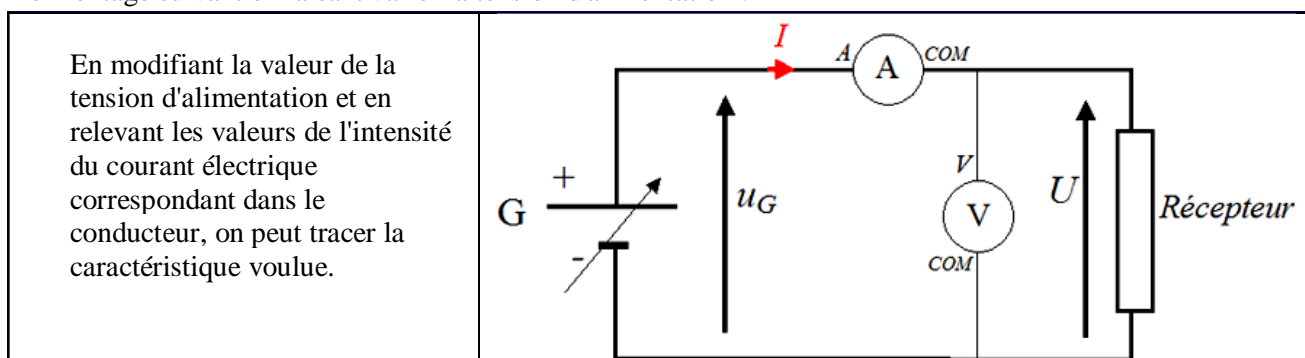
Il existe une relation entre l'intensité  $I$  du courant qui traverse le dipôle  $D$  et la tension  $U$  entre ses bornes. Cette relation peut s'écrire :  $U = f(I)$  ou  $I = g(U)$ .

- La courbe représentative de la relation  $U = f(I)$  s'appelle caractéristique intensité-tension du dipôle.
- On appelle caractéristique tension-intensité du dipôle la courbe représentative de la relation  $I = g(U)$ .

II. Caractéristiques intensité-tension de quelques dipôles passifs :

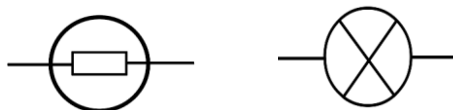
II. 1- Montage expérimental :

D'une manière générale, pour tracer la caractéristique courant-tension d'un dipôle passif, il suffit de réaliser le montage suivant en faisant varier la tension d'alimentation :



II. 2- Caractéristique d'une lampe à incandescence:

a- Symbole de la lampe :



**b- Expérience(1) :**

- Remplacer le dipôle (Récepteur) dans le montage précédent par une lampe à incandescence.
- Relever les couples (I, U) et tracer la caractéristique intensité-tension de cette lampe.

Tableau de mesures :

U(V)	0	0,5	1,2	1,8	3,0	4,5	6,5	8,0	10,25
I(mA)	0	20	40	60	80	100	120	130	140

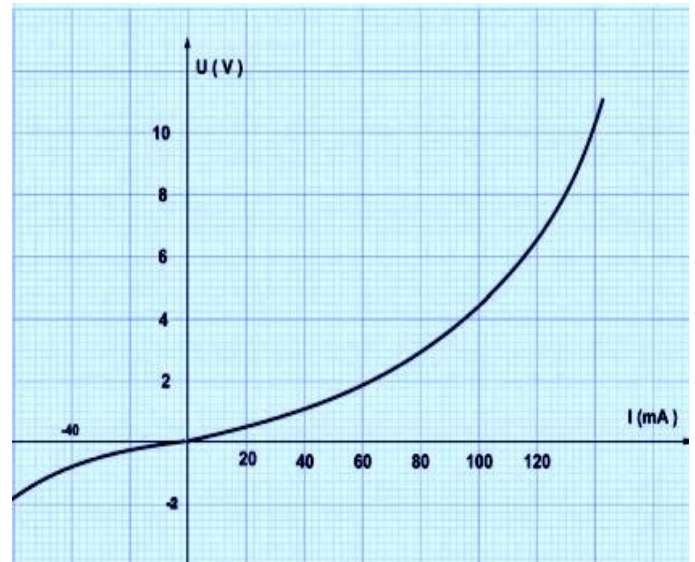
**c- Exploitation :**

Caractéristiques intensité-tension  $U_{AB} = f(I)$

- La caractéristique intensité-tension d'une lampe à incandescence passe par l'origine.
- La caractéristique intensité-tension d'une lampe n'est pas linéaire.
- Les images des couples (I, U) relatives à la lampe sont symétriques par rapport à l'origine.

**d- conclusion :**

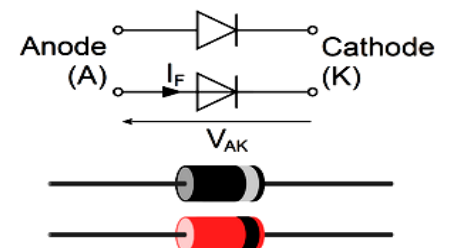
- La lampe à incandescence est un dipôle Passif, non linéaire et symétrique.
- les deux bornes de la lampe jouent le même rôle.



**II. 3- Caractéristique d'une diode normale:**

**a- Description :**

Les **diodes à jonction** sont des dipôles obtenus à partir d'un **crystal semi-conducteur** comportant des atomes tétravalents (4 électrons célibataires sur la couche externe) comme le silicium ou le germanium



**b- Expérience :**

- On remplace le dipôle (Récepteur) dans le montage précédent Par la diode normale .
- On applique à la diode une tension  $u_{AK} > 0$  et croissante ; puis, en inversant les branchements sur le générateur et sur l'ampèremètre, une tension  $u_{AK} < 0$  et décroissante.
- En suivant la même démarche expérimentale on aboutit aux résultats suivants :

Tableau de mesures :

I(mA)	0	0	0	2,66	13,3	40	66,5	66,6
U(V)	-2	0	0,6	0,63	0,66	0,69	0,72	0,81

**c- Exploitation :**

Tracé du graphe  $I = f(U)$

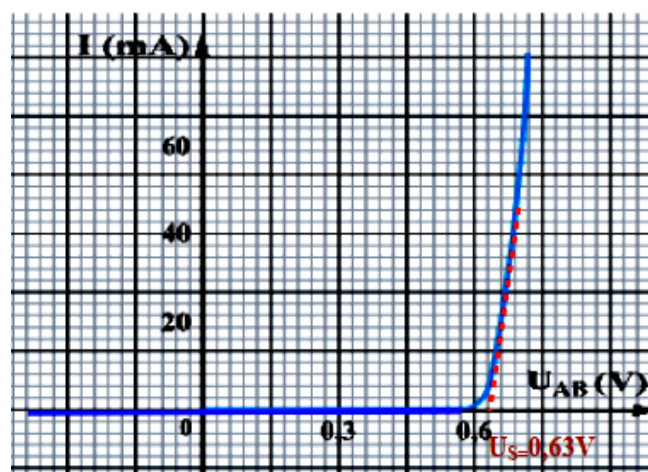
- La caractéristique  $I = f(U)$  passe par le point de coordonnées (0, 0).
- La caractéristique  $I = f(U)$  n'est pas une droite et le point (0, 0) n'est pas un élément de symétrie de la caractéristique.

#### d- Conclusion :

- ✚ La diode normale  $D_N$  est un dipôle passif non Linéaire et dissymétrique.
- ✚ Lorsque la diode est polarisée en direct
  - ⇒ Elle est bloquante si  $U_{AK} < 0$ . elle se comporte comme un isolant ou un interrupteur ouvert.
  - ⇒ Elle est passante si  $U_{AK} > U_S$  (tension de seuil) :  $U_S = 0,65V$ .
- ✚ Lorsque la diode est polarisée en inverse elle se comporte comme un isolant ou un conducteur de l'ordre de  $1M\Omega$  ou comme interrupteur ouvert .

#### e- Utilisations :

Les diodes sont souvent utilisées dans le domair de redressement de courant alternatif



## II. 4- -Caractéristique de la diode Zener :

### a- Description :

La diode Zener est un composant électrique dont les propriétés sont semblables à une diode conventionnelle, à la différence que la diode Zener laisse passer le courant invers de l'effet d'avalanche.

### b- Expérience :

- Dans le montage expérimental, on remplace le dipôle Récepteur par le diode Zener.
- Même manipulation que la diode normale .

Tableau de mesures :

#### ✚ Polarisation en sens direct :

U(V)	0	6	1,0	1,2	1,4	1,6
I(mA)	0	0	8,0	24	44,0	72

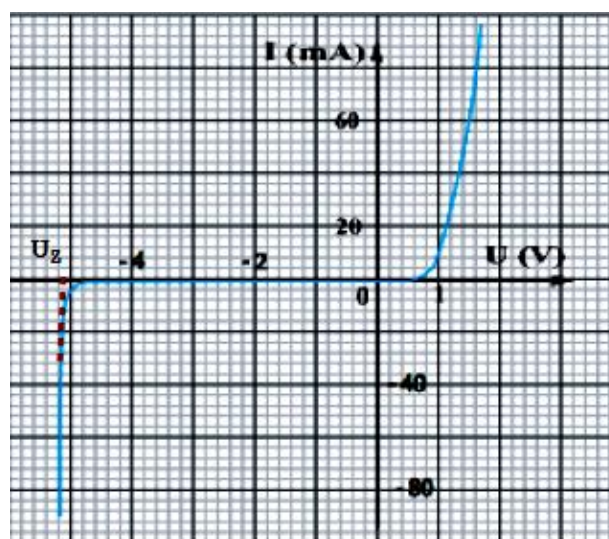
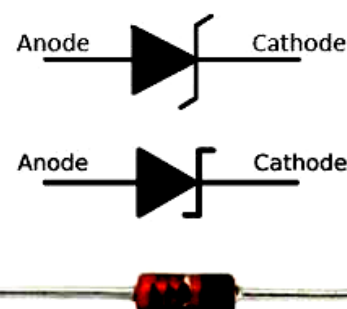
#### ✚ Polarisation en sens inverse :

U(V)	0	-4	-4,8	-5	-5,2	-5,2	-5,2
I(mA)	0	0	0	-4	-20	-20	-20

### c- Exploitation :

Tracé du graphe  $I = f(U)$  :

- ✚ La caractéristique tension-intensité d'une diode normale  $D_N$  passe par l'origine.
- ✚ La caractéristique n'est ni linéaire ni symétrique.
- ✚ En cas de polarisation en direct :
  - La diode  $D_Z$  se comporte comme la diode normale  $D_N$ .
- ✚ En cas de polarisation en inverse :
  - La diode  $D_Z$  est bloquante et se comporte comme Interrupteur ouvert dans  $-U_Z < U_{AK} < 0$  V.
  - La diode  $D_Z$  passante et se comporte comme un résistor de résistance très petite ou bien comme Interrupteur fermé dans  $U_{AK} < -U_Z$  ,





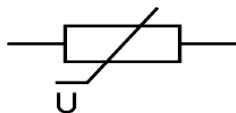
- d- **Utilisation :** La diode Zéner est utilisée dans le sens inverse comme régulatrice de tension. La tension obtenue est égale à la tension Zéner.

## II. 5- Caractéristique d' une varistance ou VDR: "Voltage Dépendent Résistor"

- a- **Définition:** Une varistance est un dispositif semi-conducteur à 2 bornes qui protège les dispositifs électriques et électroniques des transitoires de surtension .

- b- **Composition :** Varistances se compose d'oxyde de zinc.

**Symbole :**



- c- **Expérience :**

- Dans le montage expérimental, on remplace le dipôle Récepteur par la varistance ou VDR.
- Même manipulation que les autres dipôles .

tableau de mesures :

I(mA)	-24	-22	-18	-14	-8	-5,0	-4,0	-2,5	0	2,5	4,0	5,6	10,8	17,5	20	24
U(V)	-5	-4,8	-4,5	-4	-3	-2,4	-2	-1	0	1	2	3	4	4,4	4,6	5

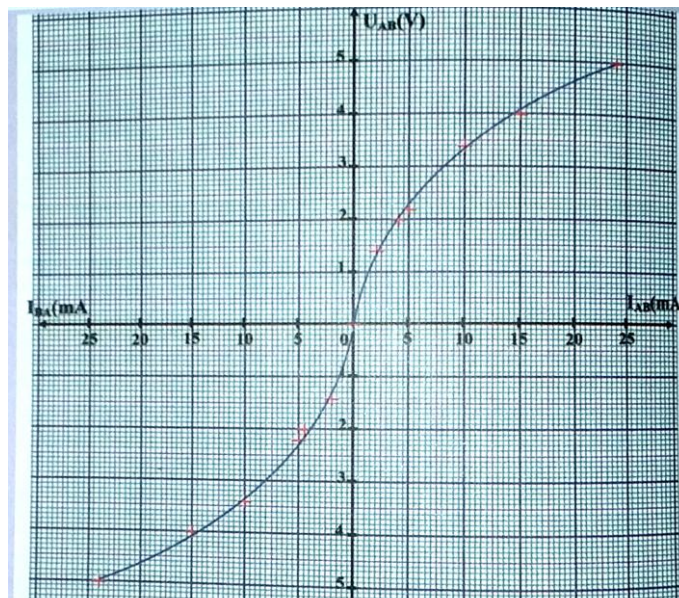
- d- **Tracé du graphe  $I = f(U)$  :**

- e- **Conclusion :**

- ✚ La caractéristique d'une VDR Est symétrique et non linéaire donc ses deux bornes jouent le même rôle.
- ✚ Le dipôle VDR est un dipôle passif .

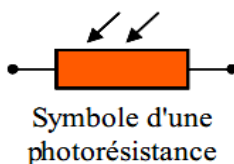
- f- **Utilisations La varistance :**

se monte en parallèle sur l' élément à protéger pour la protection anti- foudre , variations de tensions .



## II. 6- -Caractéristique de photorésistance (LDR) :

- a- **Symbole :** Light dépendant resistor



- b- **Expérience :**

- Dans le montage expérimental, on remplace le dipôle récepteur par la LDR .
- . En suivant la même démarche expérimentale faite précédemment on aboutit aux résultats suivants :

**tableaux de mesures :**

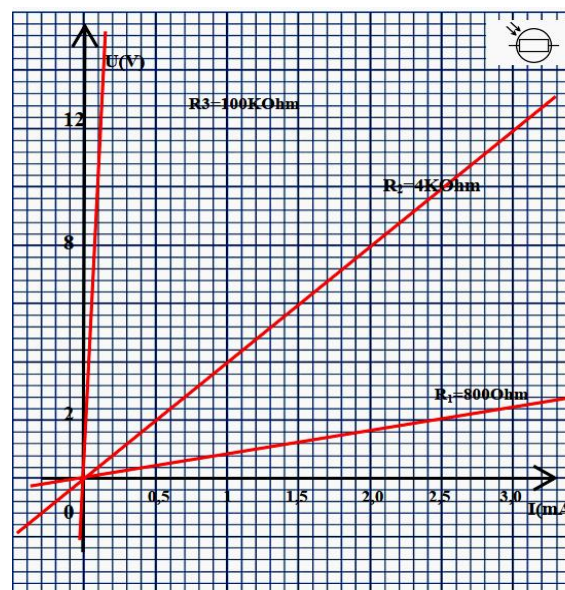
Eclaircement fort	U(V)	0,4	0,8	1,2	2	2,4
	I(mA)	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0
Eclaircement moyen	U(V)	2	4	8	10	12
	I(mA)	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0
Obscurité	U(V)	6	10	14	--	--
	I(mA)	0,05	0,1	0,15	2,5	3,0

c- Conclusion :

Light dépendant resistor :  
la résistance d'un dipôle LDR varie proportionnellement à l'intensité de la lumière.  
c'est une résistance dont la valeur change en fonction de la lumière qu'elle reçoit.

d- Utilisations :

La principale utilisation de la photorésistance est la mesure de l'intensité lumineuse (appareil photo, systèmes de détection, de comptage et d'alarme...).



II. 7- Caractéristique d'une diode électroluminescente (LED) :

a- Description :

Le mot LED est l'acronyme de Light Emitting Diode (Diode Electroluminescente en français).  
Le symbole de la LED ressemble à celui de la diode mais on y a ajouté deux flèches sortantes pour représenter le rayonnement lumineux émis.

b- Symbole :



c- Expérience :

- Dans le montage expérimental, on remplace le dipôle récepteur par la LED (rouge)
- Même manipulation que la diode normale .

Tableau de mesures :

U (V)	-1	0	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3
I(mA)	0	0	0	0	2,0	4,0	13,3	24	59	79,8

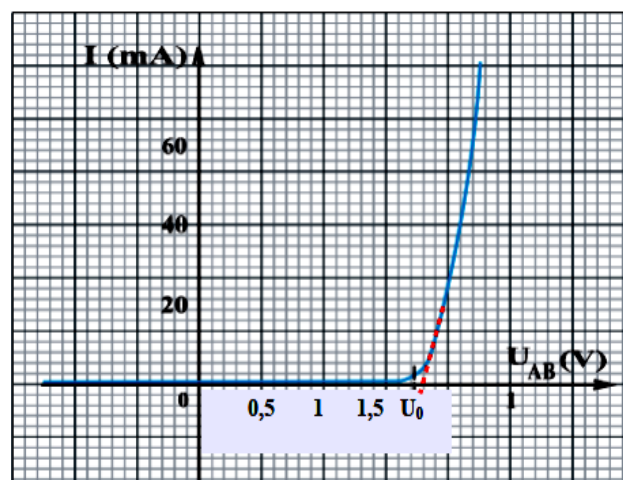
Tracé du graphe  $I = f(U)$  :

d- Conclusion :

- ✚ La caractéristique de la diode électroluminescente LED est assimilable que celle de la diode normale  $D_N$  .
- ✚ La diode LED est un dipôle passif non Linéaire et dissymétrique.
- ✚ la valeur de la tension de seuil dépend de la couleur de la lumière émise lorsqu'elle devient conductrice.

e- Utilisations :

Les diodes sont souvent utilisées dans le domaine de redressement de courant alternatif



II. 8- Caractéristique d'une thermistance CTN ou CTP :

a- Description :

La thermistance est tout simplement une résistance qui a la propriété de varier en fonction de la température. Branchée en série avec un générateur, elle présente une résistance variable et se laisse donc traverser par un courant également variable, en fonction de sa température.

CTN	CTP
Il s'agit d'une résistance (capacité à freiner le courant), qui diminue lorsque la température augmente. Les initiales CTN signifient Coefficient de Température Négatif	Il s'agit d'une résistance, qui augmente en même temps que la température. Les initiales CTP signifient Coefficient de Température Positif

Conclusion : La thermistance est un dipôle passif, linéaire et symétrique sa résistance varie avec la température.

#### b- Utilisation :

Les CTN sont utilisées pour les mesures et le contrôle de la température, la suppression d'impulsions transitoires, la mesure de flux de liquides.

Les CTP peuvent être utilisées :

comme détecteur de température, pour protéger des composants (moteurs, [transformateurs](#)) contre une élévation excessive de la température.

comme détecteur de niveau de liquide : la température de la CTP et par conséquent sa résistance, sera différente quand le capteur est dans l'air ou plongé dans un liquide.

#### Diodes idéales :

