

## I – Dipôles passifs:

### 1) Définitions :

Un dipôle est un composant électronique possédant deux bornes.

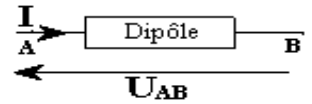
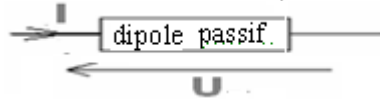
La caractéristique d'un dipôle est définie comme la fonction qui relie la tension  $U$  entre ses bornes et l'intensité  $I$  du courant qui le traverse :  $U=f(I)$  ou  $I=f(U)$ .

Le dipôle est dit passif si sa caractéristique passe par l'origine ( $U=0$  pour  $I=0$ ).

Exemples de quelques dipôles passifs : le conducteur ohmique, la lampe, la diode .....

### 2) Convention récepteur:

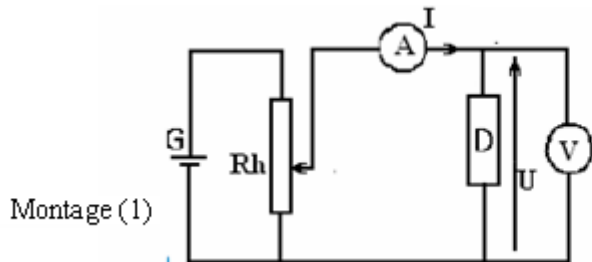
Dans la convention récepteur la tension  $U$  aux bornes d'un dipôle passif et l'intensité  $I$  du courant qui le traverse sont de sens contraires.



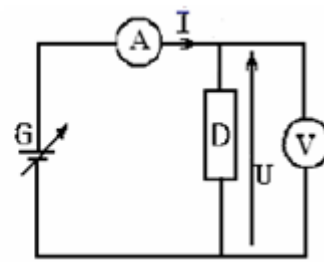
## II Caractéristiques de quelques dipôles passifs

### 1) Montage expérimental:

Pour tracer la caractéristique d'un dipôle  $D$  on utilise l'un des deux montages suivants:



Montage (1)



montage (2)

### 2) Caractéristique d'une lampe à incandescence:

On réalise le montage (2) en utilisant comme dipôle une lampe à incandescence :

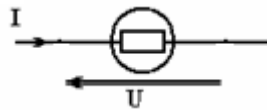
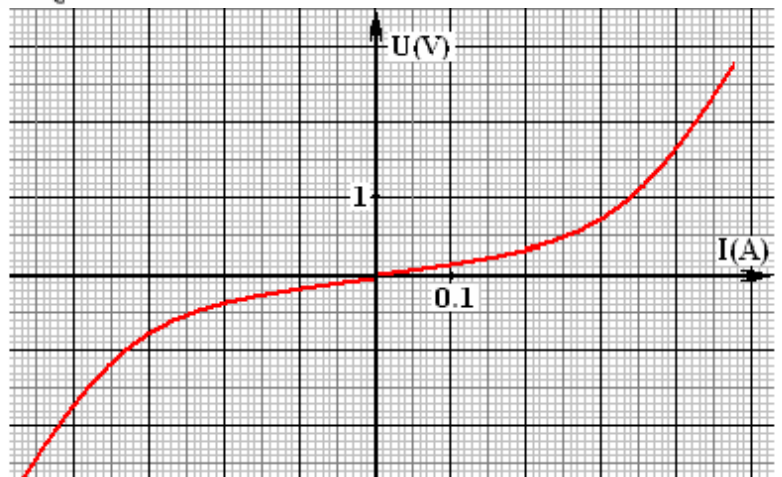


Tableau des résultats  
et tracé de la caractéristique.

U(V)	1.6	0.7	0.3	0.2	0	-0.2	-0.3	-0.7	-1.6
I(A)	0.4	0.3	0.2	0.1	0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4



La caractéristique est non linéaire et elle passe par l'origine, donc la lampe à incandescence est un dipôle passif.

La caractéristique est symétrique donc les deux bornes de la lampe jouent le même rôle.

### 3) Caractéristique d'une diode normale:

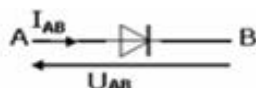
La diode normale est constituée d'un semi-conducteur: le silicium ou le germanium dopé.

Le dopage est l'introduction dans le semi-conducteur de très faibles quantités d'un corps étranger appelé **dopeur**.

Pour les semi-conducteurs (Ge ou Si), les dopeurs sont: soit l'Arsenic (As) ou le phosphore (P) .....

Ces dopeurs sont introduits très faible dose (de l'ordre de 1 atome du dopeur pour  $10^6$  atomes du semi-conducteur=

Le symbole d'une diode normale:



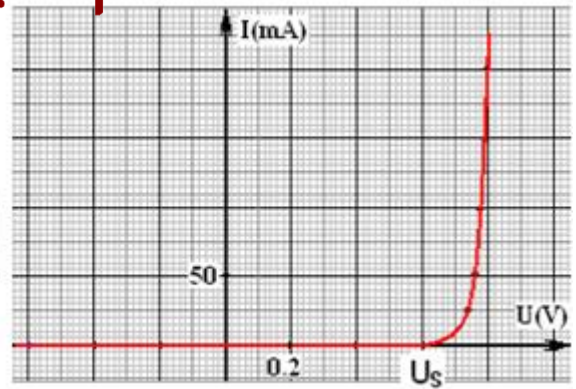
de A à B sens direct ou le sens passant.  
de B à A le sens indirect ou le sens bloquant.



Tableau des résultats  
et tracé de la caractéristique.

U(V)	0.8	0.79	0.78	0.7	0.6	0.4	0.2	0	-0.2	-0.4	-0.6
I(mA)	150	100	50	10	0	0	0	0	0	0	0

tension seuil :  $U_S = 0.6V$



- La caractéristique passe par O , donc la diode est un dipôle passif.
- Pour  $U_{AB} < U_S$  , la diode ne laisse pas passer le courant électrique .
- , la diode laisse pas passer le courant électrique .  $U_{AB} \geq U_S$  Pour

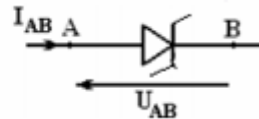
En conclusion , la diode est un dipôle passif non symétrique et non linéaire ,elle ne laisse passer le courant que dans le sens direct si la tension à ses bornes est supérieure ou égale à la tension seuil.


Remarque : On peut visualiser la caractéristique d'une diode normale à l'oscilloscope et les élèves prennent le tracé.

## 4) Caractéristique d'une diode Zener:

Une diode Zener est un assemblage de deux semi-conducteurs.

Symbole d'une diode Zener :



exemple:  Le type BZX85 (Z pour Zener) est noté C6V2 pour une tension Zener de 6,2 V

Contrairement à une diode normale , la diode Zener laisse passer le courant électrique dans les deux sens.

Tableau de variation et tracé de la caractéristique:

U(V)	1.8	1.6	1.4	0.4	0.6	0.4	0.2	0
I(mA)	80	40	10	0	0	0	0	0

U(V)	-2	-4	-6	-7	-7.6	-7.8
I(mA)	0	0	0	-2	-20	-60

Tension seuil :  $U_S = 0.8V$   
tension Zener :  $U_Z = 6.8V$



- La caractéristique passe par O , donc la diode Zener est un dipôle passif.
- La caractéristique est asymétrique donc les bornes de la diode Zener ne jouent pas le même rôle..
- Dans le sens direct la diode Zener se comporte comme une diode normale..
- Dans le sens inverse la diode Zener laisse passer le courant électrique si la tension à ses bornes est supérieure à la tension Zener.

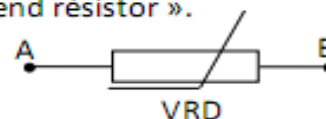
Remarque : On peut visualiser la caractéristique d'une diode Zener à l'oscilloscope et les élèves prennent le tracé.

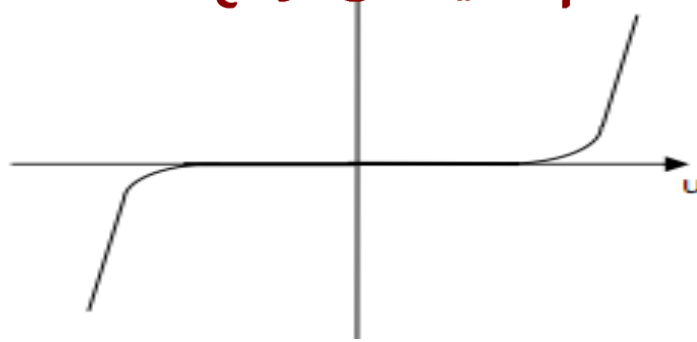
## 5) Caractéristique d'une varistance ou VDR:

La varistance ou VRD est un résistor dont la résistance dépend de la tension.

VRD provient de l'expression anglaise « voltage dépend resistor ».

Symbole d'une VRD :





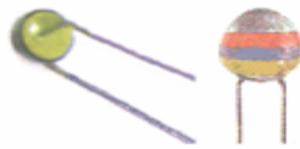
La caractéristique d'une VDR est symétrique et non linéaire donc ses deux bornes jouent le même rôle.

Remarque : dans ce cas il suffit de faire visualiser la caractéristique de la VDR à l'oscilloscope et les élèves prennent le tracé.

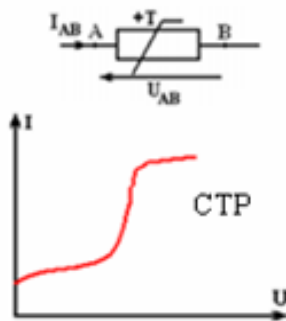
## 6) Caractéristique d'une thermistance CTN ou CTP:

Les thermistances sont des résistances qui ont la propriété de varier avec la température. On en distingue deux types : les thermistances à coefficient de température positif (CTP) et les thermistances à coefficient de température négatif (CTN).

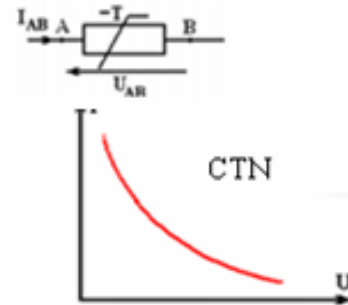
Quand la température augmente la valeur de la résistance de la CTP augmente et celle de la CTN diminue.



La thermistance à coefficient de température positif (CTP) sa résistance augmente quand la température augmente.



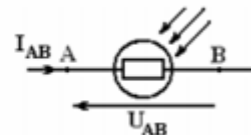
La thermistance à coefficient de température négatif (CTN) sa résistance diminue quand la température augmente.



## 7) Caractéristique de la photorésistance (LDR):

La photorésistance est un dipôle dont la résistance dépend de la l'éclairement qu'il reçoit.

Symbole de la photorésistance dans un circuit électrique :



On réalise le montage (2) en utilisant comme dipôle une lampe à incandescence :

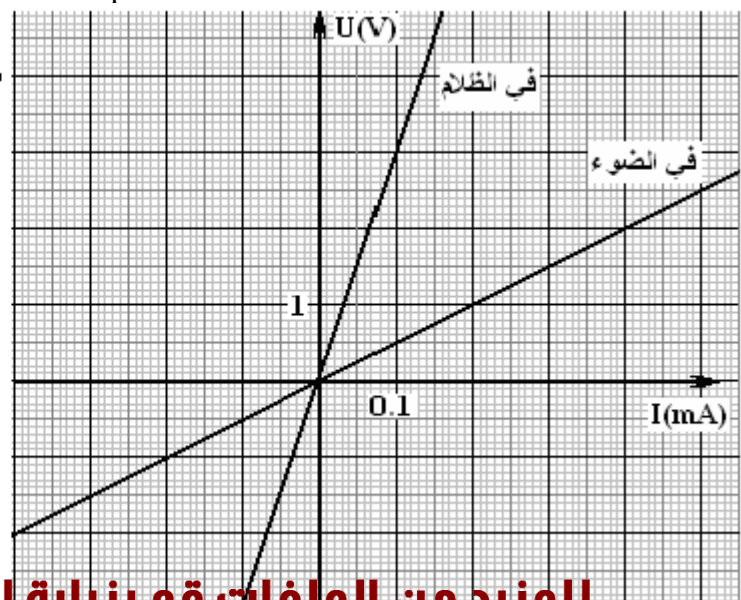
Tableau des valeurs

à l'obscurité:

4.5	3	1.5	0	U(V)
0.15	0.10	0.05	0	I(mA)

dans la lumière :

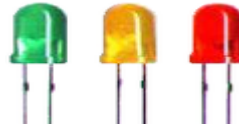
2	1.5	1	0.5	0	U(V)
0.4	0.3	0.2	0.1	0	I(mA)



**Remarque:** On peut visualiser la caractéristique à l'oscilloscope de la photorésistance qui apparait comme un dipôle linéaire. Approcher et éloigner une source lumineuse pour observer la variation de la caractéristique.

### 8) Caractéristique d'une diode électroluminescente (LED):

Une diode électroluminescente est un dipôle qui se comporte comme une diode normale et qui est capable d'émettre la lumière lorsqu'elle parcouru par un courant électrique.



Symbole d'une LED :

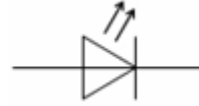
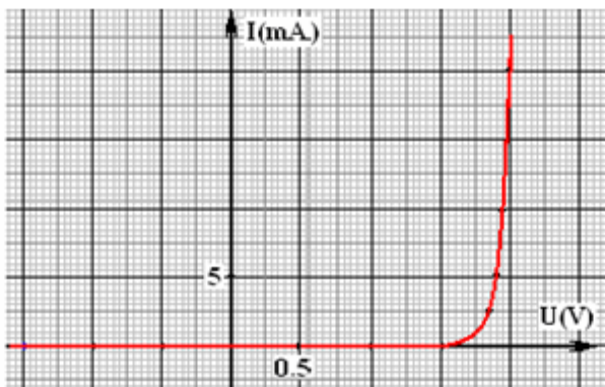


tableau des valeurs:

2	1.95	1.9	1.85	1.5	1	0.5	0	-2	-1.5	-0.5	I(mA)
20	10	5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	U(V)



C'est un dipôle passif non linéaire et non symétrique. qui se comporte comme une diode normale mais sa tension seuil dépend de la couleur qu'il émet.

$U_s = 1,8V$  pour le rouge.

$U_s = 2,5V$  pour le vert et le jaune.

$U_s = 2V$  pour le blanc .