

I – Dipôles passifs:

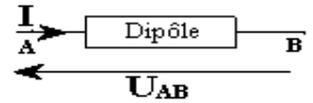
1) Définitions :

Un dipôle est un composant électronique possédant deux bornes.

La caractéristique d'un dipole 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 $I=f(U)$.

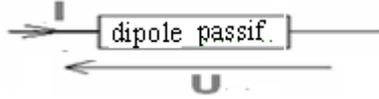
Le dipole est dit passif si sa caractéristique passe par l'origine ($U=0$ pour $I=0$).

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



2) Convention récepteur:

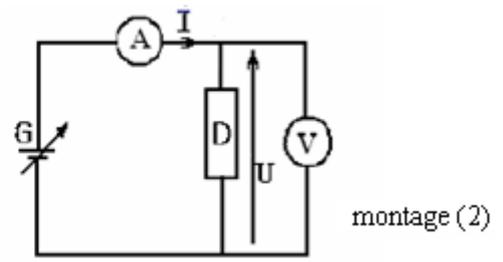
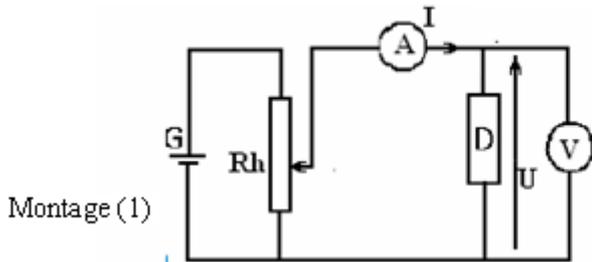
Dans la convention récepteur la tension U aux bornes d'un dipôle passif et l'intensité I du courant qui le traverse sont de sens contraires.



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:



2) Caractéristique d'une lampe à incandescance:

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

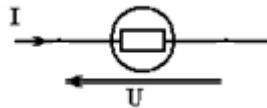
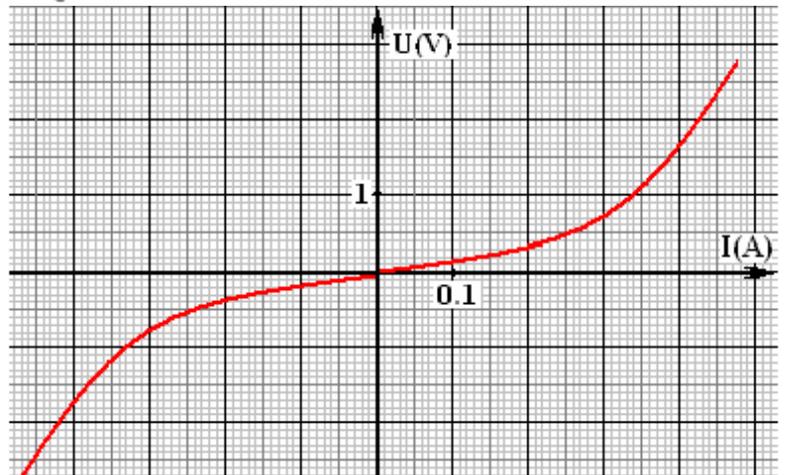


Tableau des résultats et tracé de la caractéristique.

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 incandescance 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:

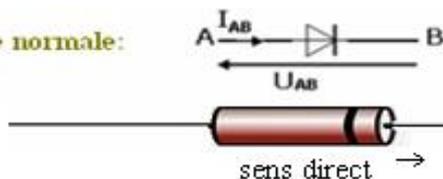
La diode normale est constituée d'un semi-conducteur: le silicium ou le germanium dopé.

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:

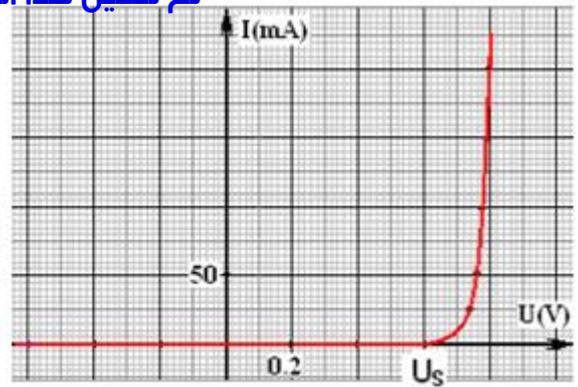


de A à B sens direct ou le sens passant .
 de B à A le sens indirect ou le sens bloquant .

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

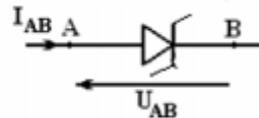
En conclusion , la diode est un dipôle passif non symétrique et non linéaire ,elle ne laisse passer le courant que dans le sens direct si la tension à ses bornes est supérieure ou égale à la tension seuil.

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.

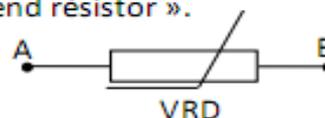
Remarque : On peut visualiser la caractéristique d'une diode Zener à l'oscilloscope et les élèves prennent le tracé.

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:

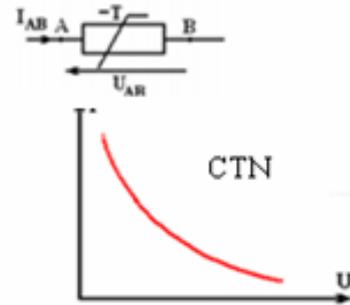
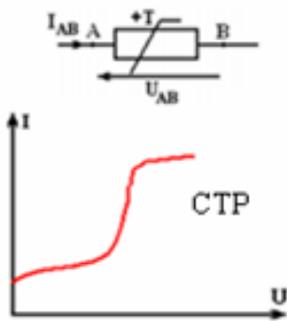
Les thermistances sont des résistances qui ont la propriété de varier avec la température. On en distingue deux types : les thermistances à coefficient de température positif (CTP) et les thermistances à coefficient de température négatif (CTN).

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.

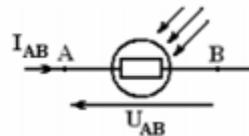
La thermistance à coefficient de température négatif (CTN) sa résistance diminue quand la température augmente.



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 incandescance :

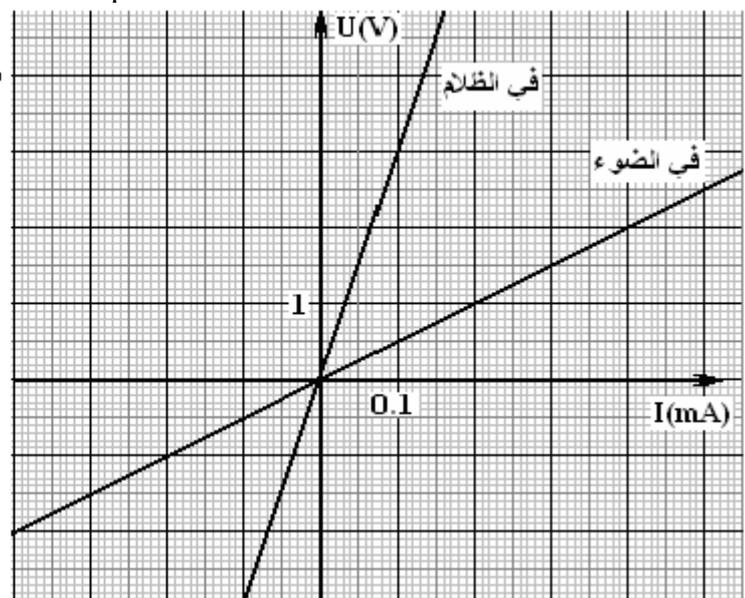
Tableau des valeurs

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'oculor du scope 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 :

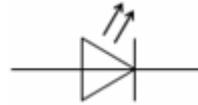
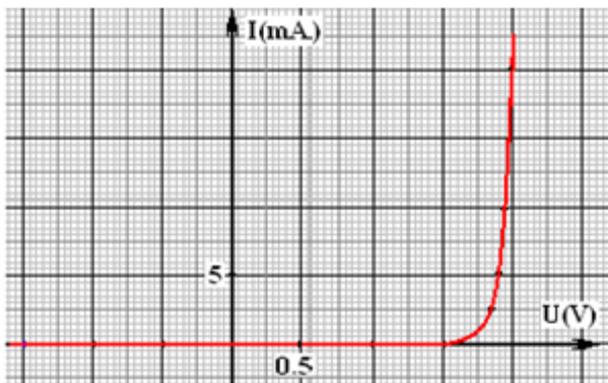


tableau des valeurs:

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 .