

**Deuxième Partie :**  
**Composants**  
**électriques**  
Unité 4  
4H

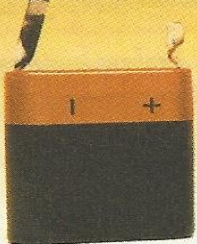
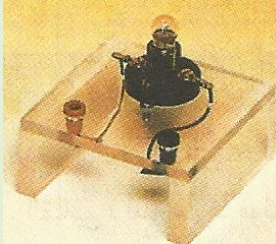
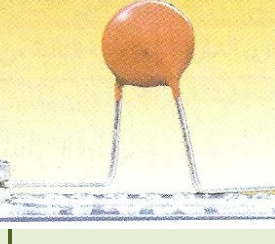
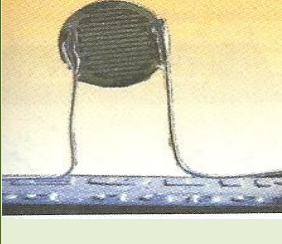
مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشيطة  
**Caractéristiques de quelques dipôles passifs**


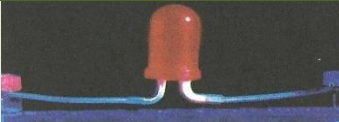

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته  
Tronc Commun  
Physique

**I- Les dipôles :**

**1- Activité :**

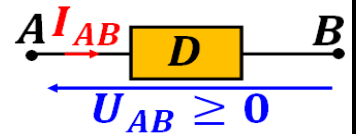
Connecter chaque **dipôle** au **voltmètre** et déduire la **valeur** de la **tension** en l'absence de **courant électrique**. Ensuite, classer ces **dipôles** en **actifs** ou **passifs**.

|                  |   |   |  |   |
|------------------|---|---|--|---|
| <b>Dipôle</b>    |  |  |  |  |
| <b>Le nom</b>    | <b>Pile</b>   | <b>Lampe</b>  | <b>Thermistance</b>  | <b>Photorésistance</b>  |
| <b>Tension</b>   | $U = 4,5V$  | $U = 0$   | $U = 0$  | $U = 0$   |
| <b>Catégorie</b> | <b>Actif</b>  | <b>Passif</b>   | <b>Passif</b>  | <b>Passif</b>   |

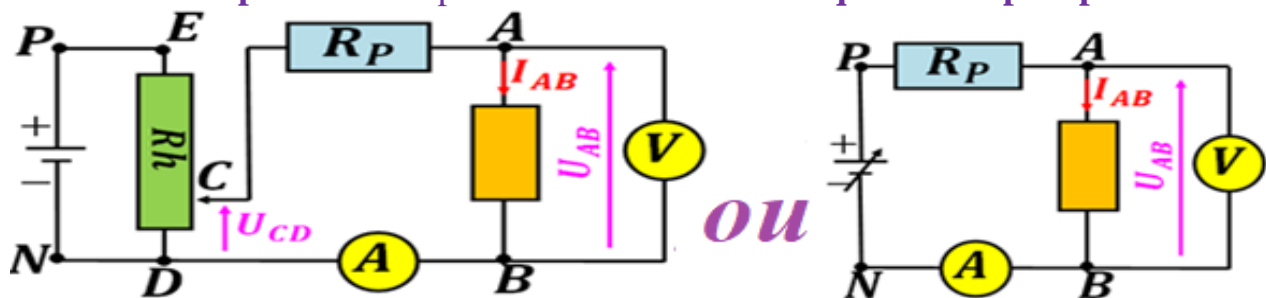
|                  |   |  |   |
|------------------|---|--|---|
| <b>Dipôle</b>    |  |  |  |
| <b>Le nom</b>    | <b>Diode normale</b>  | <b>D électroluminescente</b>   | <b>Diode Zener</b>  |
| <b>Tension</b>   | $U = 0$   | $U = 0$  | $U = 0$   |
| <b>Catégorie</b> | <b>Passif</b>   | <b>Passif</b>  | <b>Passif</b>   |

**2- Généralités :**

- On appelle **un dipôle** tout **composant électrique** (ou associations des composants électriques) possédant **deux bornes** ou **deux pôles**.
- Un dipôle passif** est un **dipôle** qui ne peut pas **générer un courant électrique** par **lui-même**, c-à-d la **tension  $U_{AB}$**  entre ses bornes est **nulle** en **circuit ouvert** ( $I_{AB} = 0$  et  $U_{AB} = 0$ ).
- Convention récepteur** (dipôle passif) est :
- On appelle la **caractéristique** l'étude de **variation de la tension  $U_{AB}$**  entre les bornes d'un **dipôle (AB)** en fonction de l'intensité du **courant électrique  $I$**  qui le traverse et l'inverse ( $U_{AB} = f(I)$  ;  $I = f(U_{AB})$ ).



La **méthode expérimentale** pour tracer la **caractéristique** d'un **dipôle passif** :

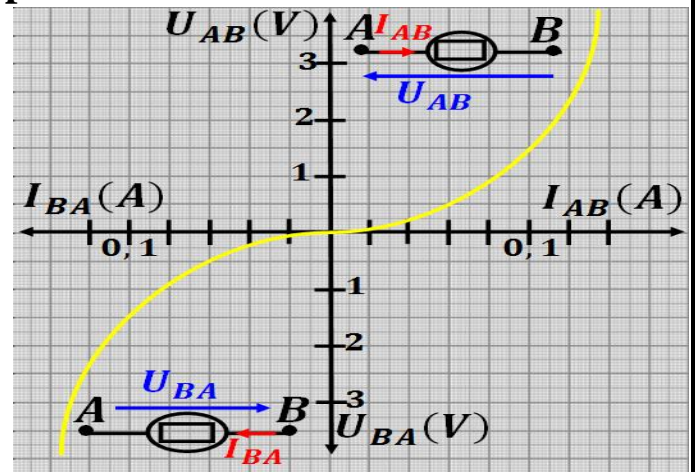
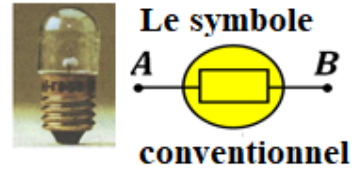


On **intègre** le **dipôle (AB)** dans l'un de **deux circuits** de sorte que le **courant électrique** qui traverse-le **pass**e de **A vers B** (d'où  $I_{AB} > 0$  et  $U_{AB} > 0$ ), et on **varie** la **tension  $U_{AB}$**  en déplaçant le **glisseur** ou le **bouton de réglage de tension**. Ensuite, on **inverse** le **branchement de dipôle (AB)** et les **instruments de mesure** (non numériques) le **courant électrique** qui traverse-le **pass**e de **B vers A** (d'où  $I_{BA} > 0$  et  $U_{BA} > 0$ ). Alors, on obtient **la caractéristique de dipôle (AB)**.

**II- Les caractéristiques de quelques dipôles passifs :**

**1 – Caractéristique de la lampe :**

On **intègre** la **lampe** dans le **montage expérimental** précédent et on obtient les **résultats représentés** dans la **courbe ci-contre**.



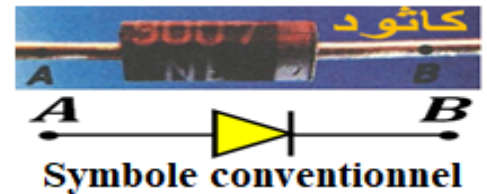
**Conclusions :**

La **lampe** est un **dipôle passif**, sa **caractéristique** est **non linéaire** et **symétrique** (Autrement dit, son **comportement** est **indépendant** du **sens du courant** dans lequel il passe).

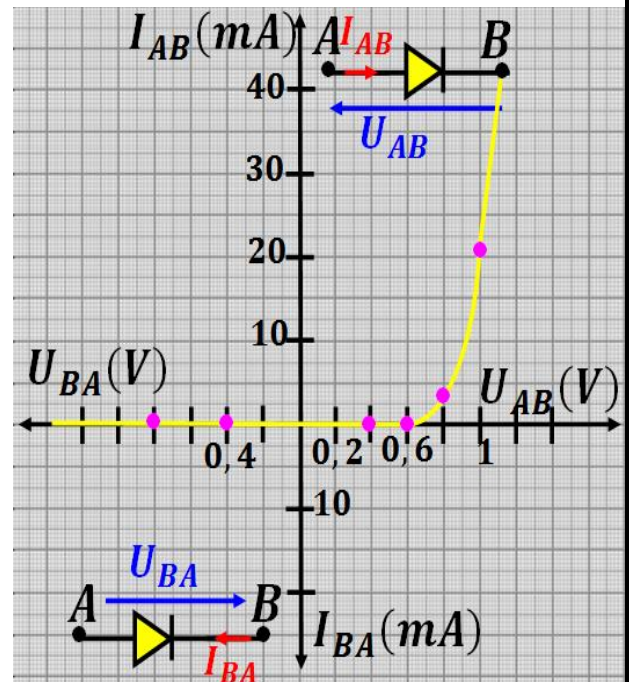
**2 – Caractéristique de la diode :**

La **diode** est constituée d'un **élément semi-conducteur** (comme le **Germanium Ge** ou le **Silicium Si**) et des **atomes étranges** (comme le **bore B** ou le **phosphore P**) et elle est **caractérisée** par un **pôle B** appelé **cathode** symbolisé sur la **diode** par un **point** ou une **boucle** et un autre **pôle A** appelé **anode**.

On appelle le **sens de A vers B** le **sens passant** ou le **sens direct** de la **diode**, et On appelle le **sens de B vers A** le **sens bloqué** ou le **sens opposé** de la **diode**.



On **intègre** la **diode** (de **Silicium**) dans le **montage expérimental** précédent et on obtient les **résultats représentés** dans la **courbe ci-contre**.



**Observations :**

- ✚ Si  $U_{AB} < 0$  l'intensité du courant est  $I_{AB} = 0$  c-à-d la **diode ne répond pas**.
- ✚ Si  $0 < U_{AB} < 0,6 V$  l'intensité du courant est  $I_{AB} = 0$  c-à-d la **diode ne répond pas**.
- ✚ Si  $U_{AB} > 0,6 V$  l'intensité du courant est  $I_{AB} \neq 0$  c-à-d la **diode répond**.

**Remarque :**

La **valeur minimale** de la **tension  $U_{AB}$**  au laquelle l'intensité de courant reste **nulle** est appelée **tension seuil** de la **diode  $U_s = 0,6 V$** .

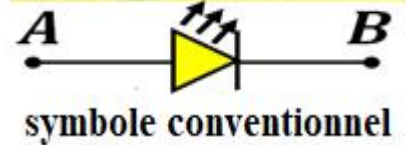
Conclusions :

|                      |                     |                       |                    |
|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Tension              | $U_{AB} < 0$        | $0 \leq U_{AB} < U_S$ | $U_{AB} > U_S$     |
| Intensité du courant | $I_{AB} = 0$        | $I_{AB} = 0$          | $I_{AB} \neq 0$    |
| Type d'action        | Interrupteur ouvert | Interrupteur ouvert   | Interrupteur fermé |
| Type de polarisation | Sens bloqué         | Sens direct           |                    |

La diode est un dipôle passif, sa caractéristique est non linéaire et asymétrique, elle autorise le courant électrique de passer uniquement en sens direct et en cas de  $U_{AB} > U_S$ .

3 – Caractéristique de la diode électroluminescente :

La diode électroluminescente (LED ou DEL) est un dipôle émet la lumière (rouge, jaune, verte ou blanche) lorsqu'elle est traversée par un courant électrique de faible intensité (environ 10 mA). Par conséquent, la diode (DEL) doit être branchée en série avec un conducteur ohmique pour la protéger.



Conclusion :

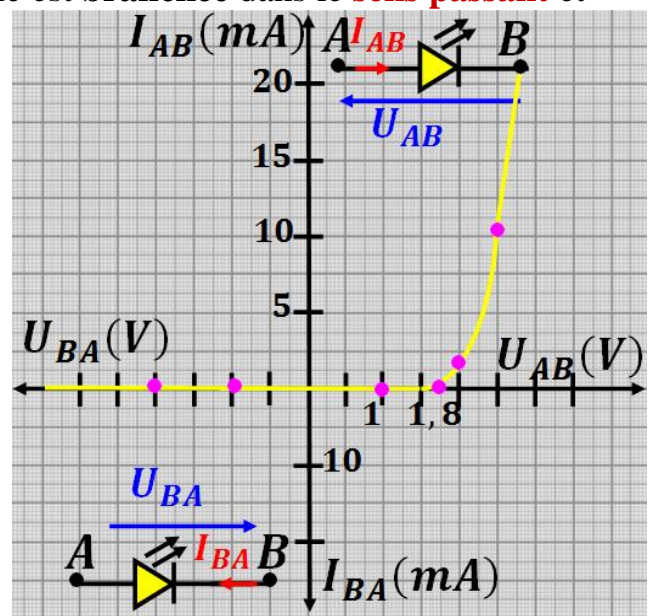
La diode électroluminescente est un dipôle passif, sa caractéristique est non linéaire et asymétrique, similaire à la caractéristique de diode normale, mais la diode (DEL) n'émet pas la lumière que s'elle est branchée dans le sens passant et la tension entre ses bornes est  $U_{AB} > U_S$ .

Remarque :

Pour la lumière rouge :  $U_S = 1,8 V$   
 et pour la verte et le jaune :  $U_S = 2,5 V$   
 et pour la blanche :  $U_S = 2 V$

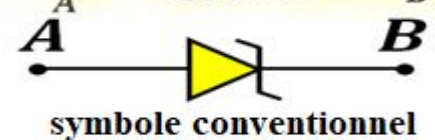
Utilisations :

La diode (DEL) est utilisée dans les appareils électroniques (télévision, enregistreurs de sons et appareils de mesure pour afficher les numéros sur l'écran numérique ...) et dans la conversion de signaux électriques en signaux optiques dans le domaine des communications sans fil par fibre optique.



4 – Caractéristique de la diode Zener :

La diode Zener est constituée d'un élément semi-conducteur dopé par des atomes étranges plus nombreux que ceux de la diode normale. C'est une tige cylindrique portant une boucle indiquant la cathode B.



Observations :

- ⊕ Si  $U_{AB} > 0$  : la diode Zener est polarisée en sens direct et se comporte comme une diode normale.
- ⊕ Si  $U_{AB} < 0$  : la diode Zener est polarisée en sens opposé et on observe que :
  - ⊕ Si  $-6,2 V < U_{AB} < 0$  : l'intensité du courant est  $I_{AB} = 0$  c-à-d la diode Zener ne répond pas et agit comme un interrupteur ouvert.

⊕ Si  $U_{AB} = -6,2 V$  : l'intensité du courant est  $I_{AB} \leq 0$  c-à-d la **diode Zener** répond et autorise le courant à passer de **B** à **A** et la tension reste fixe en valeur  $-6,2 V$ .

**Remarque :**

La **valeur minimale** de la tension  $U_{BA}$  de la **diode Zener** qui a la propriété de laisser passer le courant dans le sens opposé à partir de cette valeur, s'appelle la **tension de Zener**  $U_Z = 6,2 V$ . Ce phénomène s'appelle **l'effet Zener**.

**Conclusion :**

La **diode Zener** est un **dipôle passif**, sa caractéristique est **non linéaire** et **asymétrique**, où :

- **Bloquant** dans le cas :  $-U_Z < U_{AB} < U_S$  .
- **Passant** dans le cas :  $U_{AB} > U_S$  et  $U_{BA} \geq U_Z$  .

**Utilisations :**

La **diode Zener** est utilisée dans les **appareils électroniques** dans le sens opposé pour **stabiliser la tension**.

**5 – Caractéristique de Thermistance :**

La **Thermistance** est un **dipôle** de **résistance** liée à la **température**, il existe deux types de thermistance :

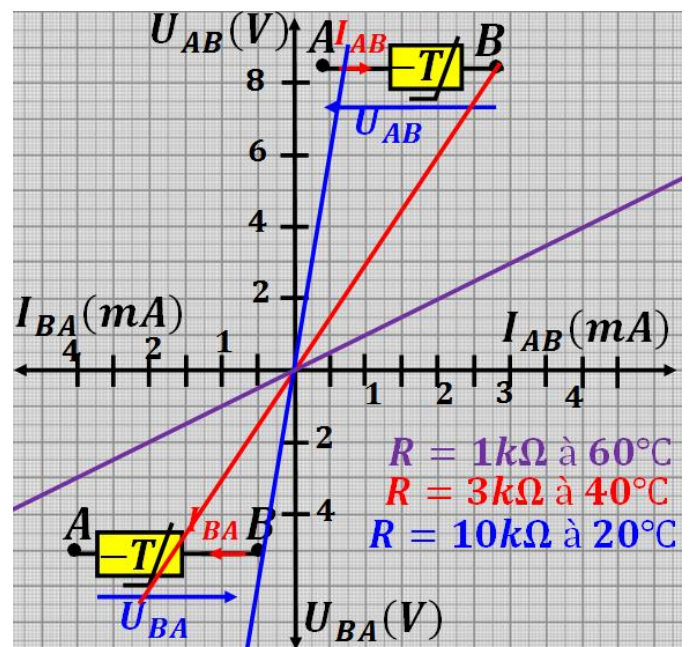
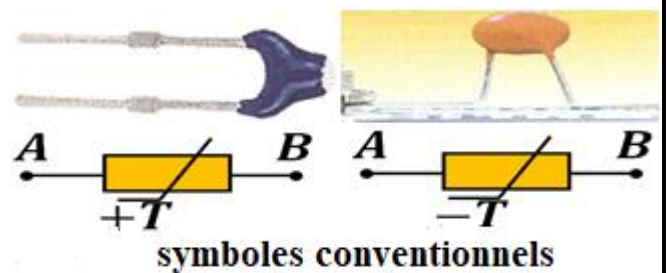
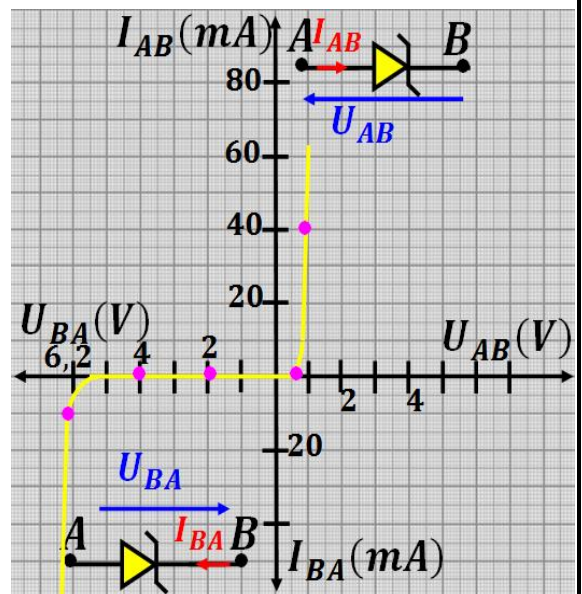
- **Thermistance avec un coefficient de température négatif (CTN)** , de sorte que sa **résistance diminue** lorsque la **température augmente**. Il est la plus souvent utilisé pour **surveiller** l'augmentation de la température.
- **Thermistance avec un coefficient de température positif (CTP)** , de sorte que sa **résistance augmente** lorsque la **température augmente**. Il est notamment utilisé dans le **circuit de démagnétisation** de l'écran de la télévision lors de son démarrage initial.

**Conclusion :**

La **Thermistance** est un **dipôle passif**, sa caractéristique est **linéaire** et **symétrique**, agit comme un **conducteur ohmique** dont sa **résistance change** avec le **changement de température**.

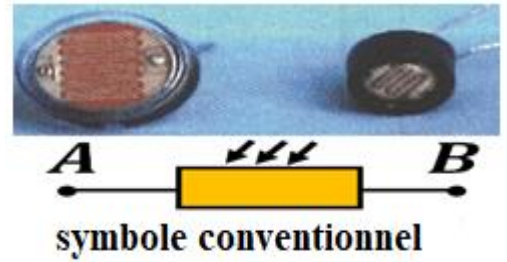
**Utilisations :**

Les **Thermistances** sont utilisées dans la **vie pratique** comme **l'alarme incendie** et dans la fabrication de **thermomètres électriques**.



**6 – Caractéristique de Photorésistance :**

La **Photorésistance (LDR)** est un **dipôle de résistance variable** lorsque l'**intensité de la lumière** reçu **variée** (sa **résistance augmente** lorsque l'**intensité de la lumière diminue** jusqu'à **1 MΩ** dans l'**obscurité**).

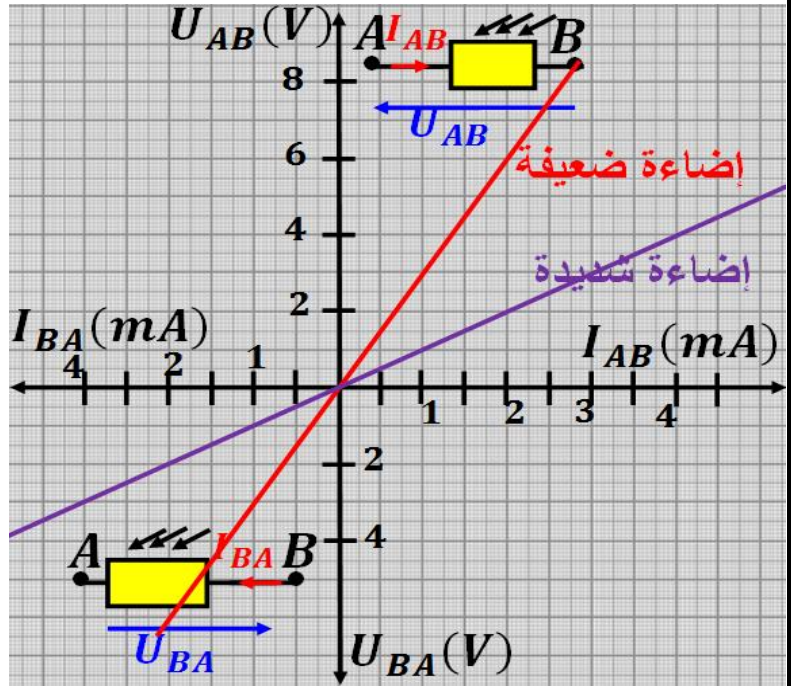


**Conclusion :**

La **Photorésistance** est un **dipôle passif**, sa **caractéristique** est **linéaire** et **symétrique**, agit comme un **conducteur ohmique** dont sa **résistance change** avec le **changement de l'intensité de la lumière**.

**Utilisations :**

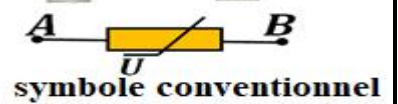
Les **Photorésistances** sont **utilisées** dans la **fabrication d'alarmes** dans la **protection des maisons**, ...



**7 – Caractéristique de Résistance commandée par la tension :**

La **Résistance commandée par tension (VDR)** (ou **varistances**) est constitué des **billes semi-conductrices** qui se présentent sous la forme d'un **disque cylindrique**.

Le **rapport  $\frac{U_{AB}}{I_{AB}}$**  représente la **résistance** au (VDR), qui est **instable** et **diminue** lorsque la **tension augmente**.



**Conclusion :**

La **Résistance commandée par tension** est un **dipôle passif**, sa **caractéristique** est **non linéaire** et **symétrique**, sa **résistance change** avec le **changement** de la **tension** appliqué sur lui.

**Utilisations :**

Les **Résistances commandées par tension** sont **utilisés** pour **protéger** les **circuits électriques** contre les **changements radicaux** des **intensités de courant** électrique.

