

## I- Les dipôles :

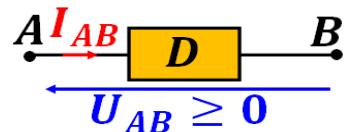
### 1- Activité :

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.

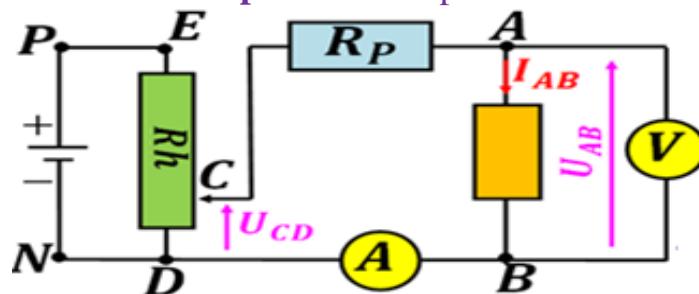
Dipôle				
Le nom	Pile	Lampe	Thermistance	Photorésistance
Tension	$U = 4,5V$	$U = 0$	$U = 0$	$U = 0$
Catégorie	Actif	Passif	Passif	Passif
Dipôle				
Le nom	Diode normale	D électroluminescente	Diode Zener	
Tension	$U = 0$	$U = 0$	$U = 0$	
Catégorie	Passif	Passif	Passif	

### 2- Généralités :

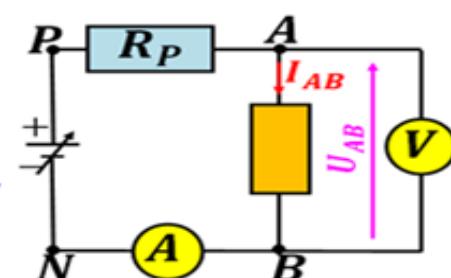
- On appelle **un dipôle** tout **composant électrique** (ou **associations des composants électriques**) possédant **deux bornes** ou **deux pôles**.
- Un dipôle passif** est un **dipôle** qui ne peut pas **générer un courant électrique** par **lui-même**, c-à-d la **tension  $U_{AB}$**  entre **ses 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 :



ou



On intègre le **dipôle (AB)** dans l'un de **deux circuits** de sorte que le **courant électrique** qui traverse-le passe 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 passe 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**.

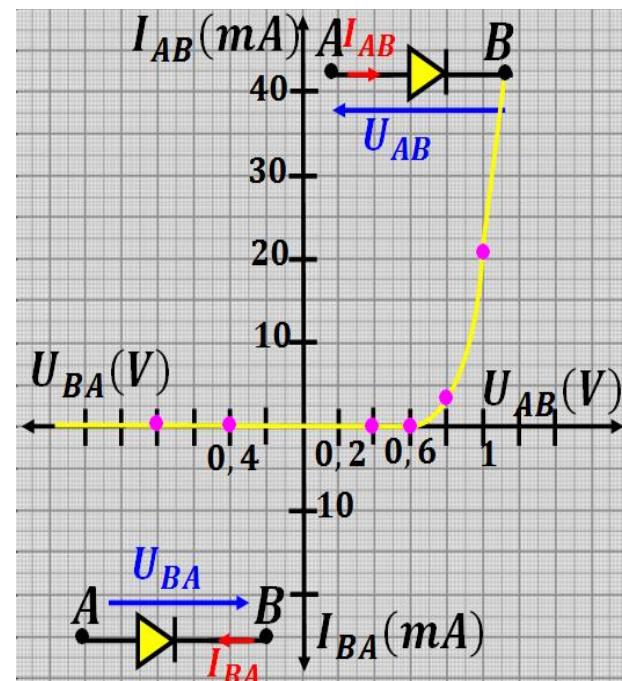
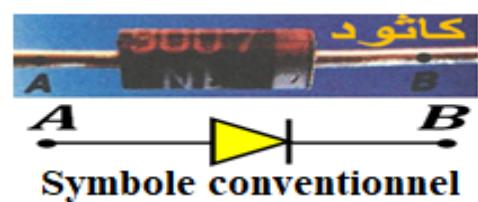
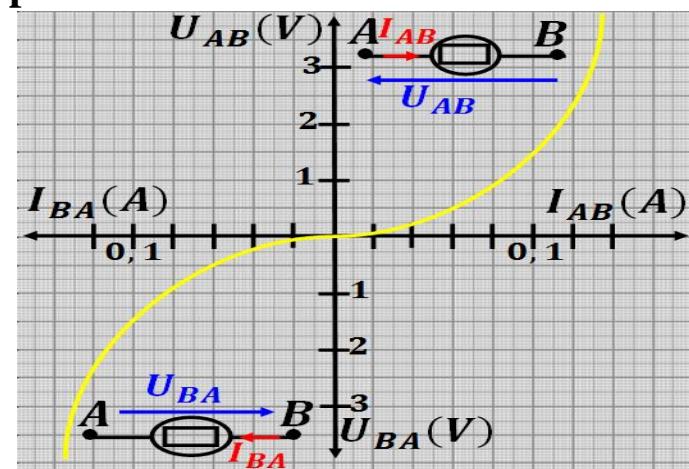
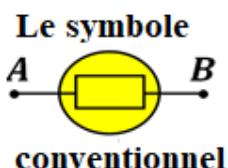
On appelle le **sens** de **A** vers **B** le **sens passant** ou le **sens direct** de la **diode**, et On appelle le **sens** de **B** vers **A** le **sens bloqué** ou le **sens opposé** de la **diode**. On intègre la **diode** (de **Silicium**) dans le **montage expérimental** précédent et on obtient 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**  $U_S = 0,6 V$ .



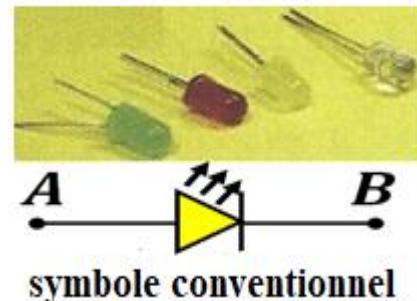
## Conclusions :

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		

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 :

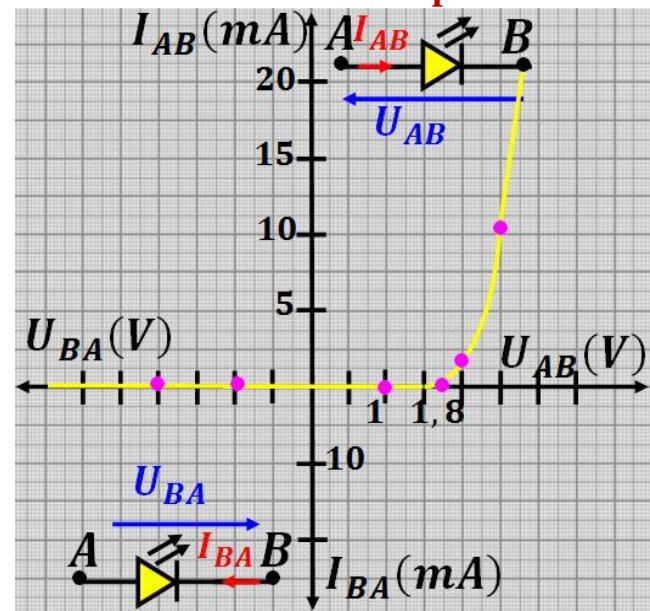
La **diode électroluminescente** est un **dipôle passif**, sa **caractéristique** est **non linéaire** et **asymétrique**, similaire à la **caractéristique de diode normale**, mais la **diode (DEL)** n'émet pas la **lumière** que s'elle est **branchée** dans le **sens passant** et la **tension** entre 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**.

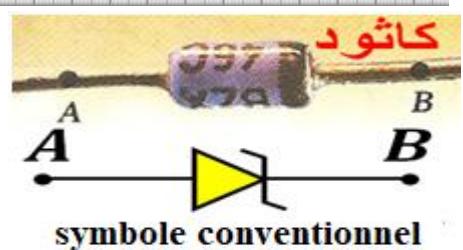


### 4 – Caractéristique de la diode Zener :

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  $U_{AB} = -6,2 \text{ V}$  : 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  $-6,2 \text{ V}$ .

### 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  $U_Z = 6,2 \text{ V}$** . 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** :

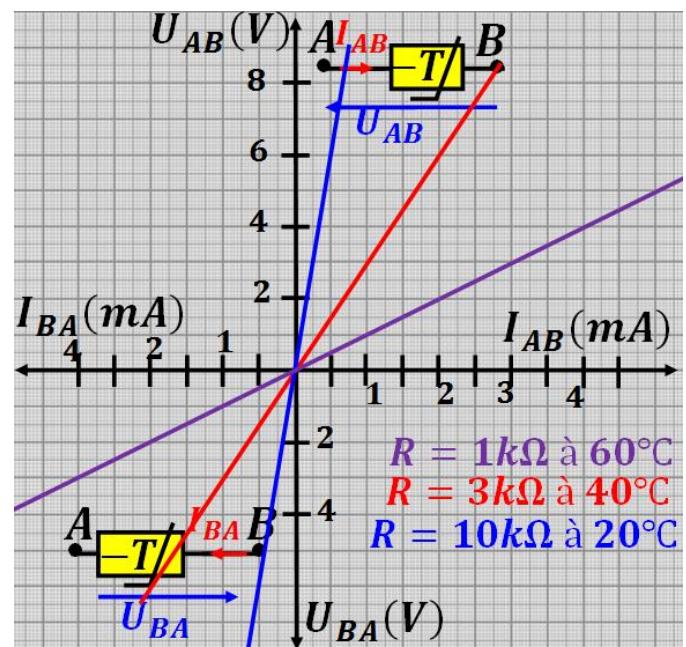
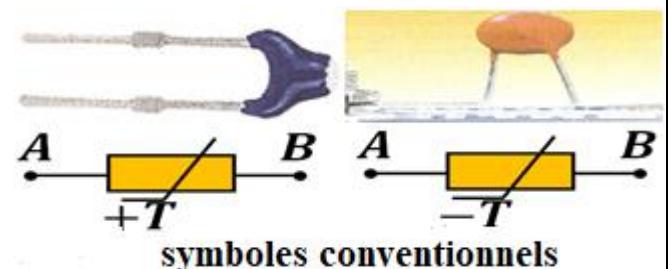
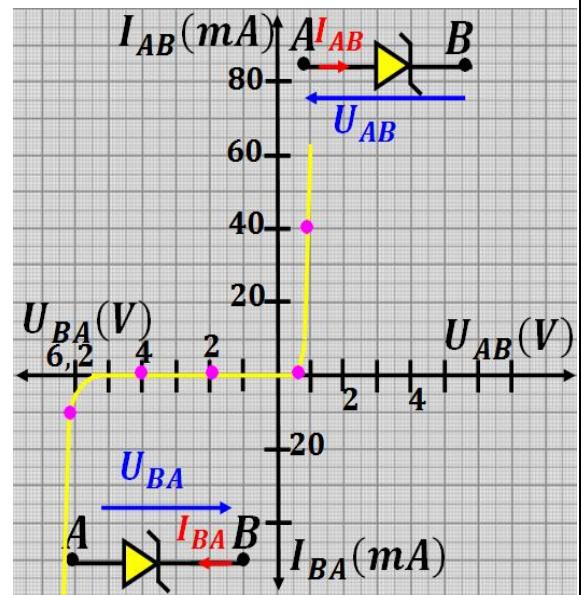
- Thermistance avec un **coefficient de température négatif (CTN)** , de sorte que sa **résistance** diminue lorsque la **température augmente**. Il est la **plus souvent utilisé** pour **surveiller** l'augmentation de la **température**.
- Thermistance avec un **coefficient de température positif (CTP)** , 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**.

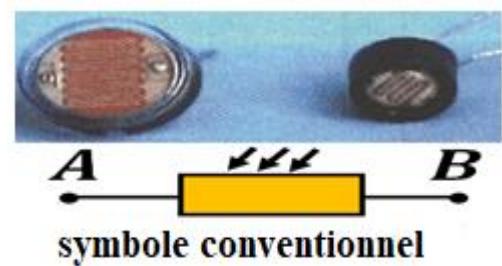
### Utilisations :

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** reçue **variée** (sa **résistance augmente** lorsque l'**intensité de la lumière diminue** jusqu'à **1 MΩ** dans l'**obscurité**).

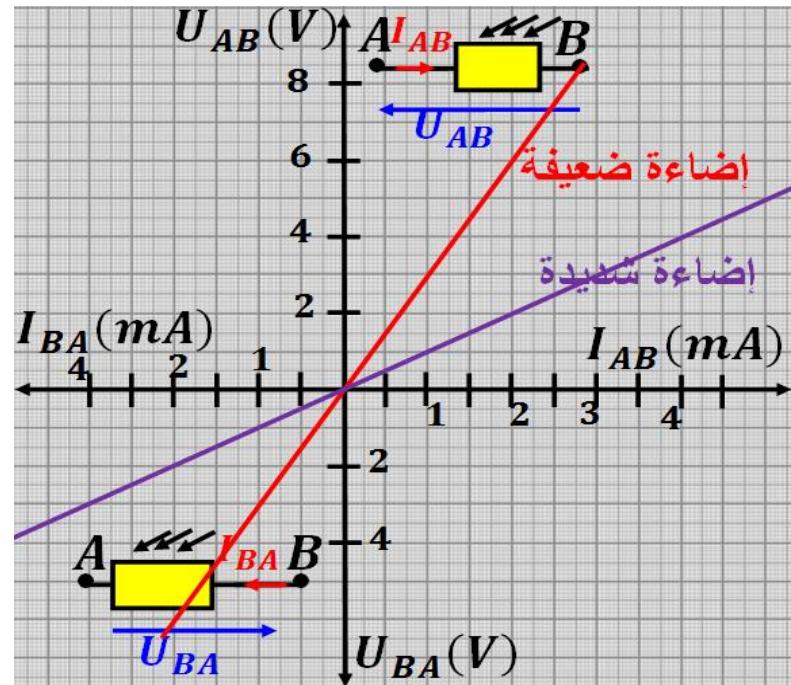


#### Conclusion :

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 :

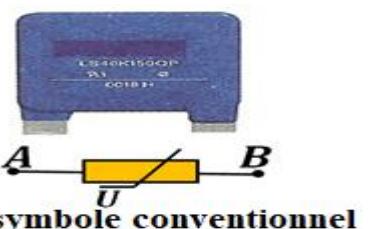
Les **Photorésistances** sont utilisées dans la **fabrication d'alarmes** dans la **protection des maisons**, ...



### 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** appliquée sur lui.

#### Utilisations :

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

