

Unité 11

Pr. ELANSARI

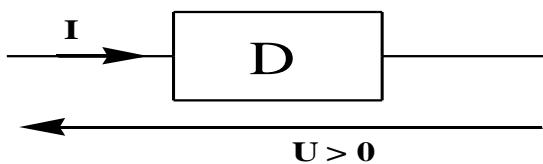
CARACTÉRISTIQUES DE QUELQUES DIPÔLES PASSIFS

Tronc Commun physique

I) Qu'est-ce qu'un dipôle passif

Définition :

- Un dipôle passif D ne peut pas
- Un dipôle passif respecte la $U > 0$



Exemples de dipôles passifs :

D_i	D_1	D_2	D_3	D_4
Nom	Résistance conducteur ohmique	V.D.R ou Varistance	L.D.R "Résistance photoélectrique"	Thermistance CTN et CTP
Symbol				
D_i	D_5	D_6	D_7	D_8
Nom	Lampe	Diode	Diode électroluminescente	Diode Zener
Symbol				

II) Caractéristiques des dipôles passifs

La caractéristique (ou tension-courant) d'un dipôle est la courbe reliant les variations de la à ses bornes en fonction de qui le traverse

$$\dots = f(\dots) \quad \text{ou} \quad \dots = g(\dots).$$

La caractéristique d'un dipôle passif passe toujours par l'origine des axes

(.....)

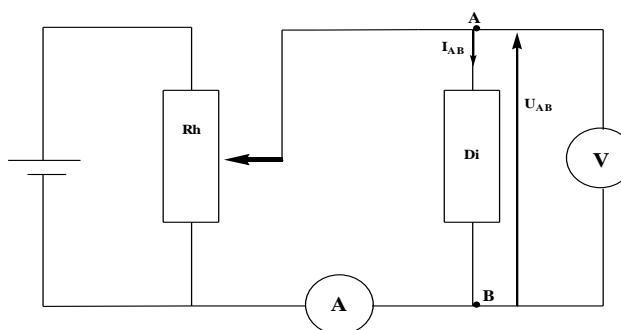
1) Le rôle de la caractéristique :

Grâce à la caractéristique d'un dipôle électrique on peut prévoir sans savoir sa composition interne.

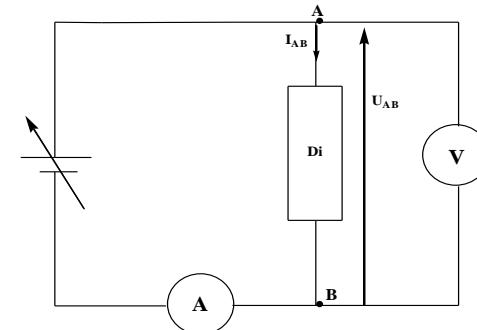
2) Activité expérimentale de la caractéristique d'un dipôle passif :

Expérience :

- ✓ D'abord vérifier que le dipôle étudié est des dipôles passifs.
- ✓ On réalise le circuit électrique ci-dessous pour chaque dipôle passif étudié et note les résultats sur un tableau (la courant passe de A vers B : $I_{AB} > 0$ et $U_{AB} > 0$)
- ✓ On répète la même expérience mais en inversant les pôles du dipôle étudié et note les résultats sur un tableau (la courant passe de B vers AB : $I_{BA} > 0$ et $U_{BA} > 0$)



Montage avec de tension



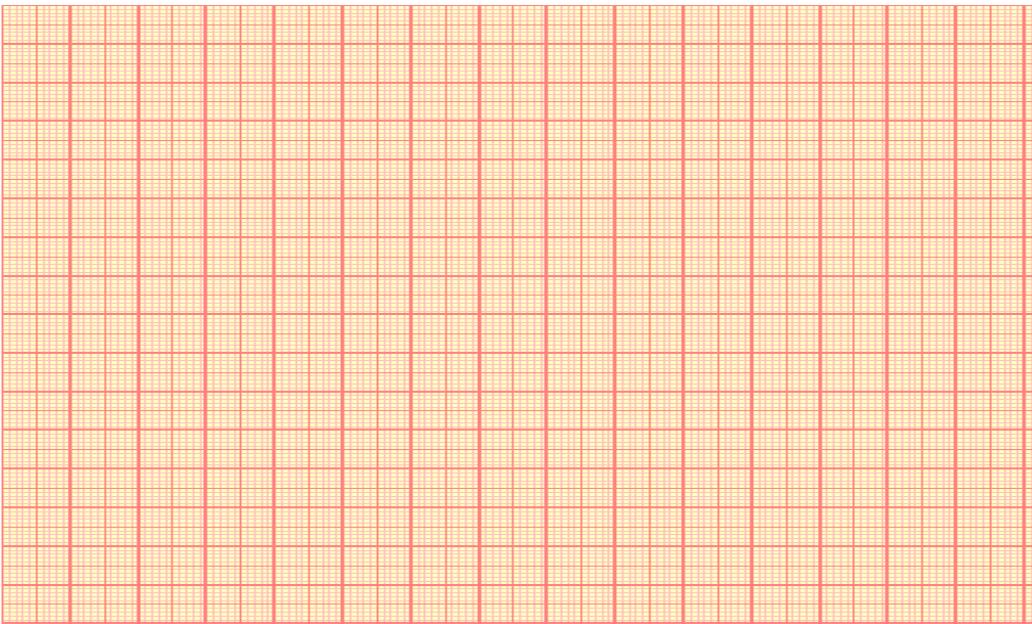
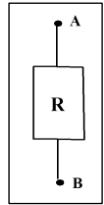
Montage avec générateur adaptable

Tableaux de valeurs :

a) Dipôle étudié : Résistance ou conducteur ohmique.

4.1	3.5	3	2.6	2	1.5	0.98	0	$U_{AB}(V)$	
40	34	30	25	21	15	9.8	0	$I_{AB}(mA)$	
4.0	3.6	3	2.6	2	1.5	0.98	0	$U_{BA}(V)$	
40	34	30	25	21	15	9.8	0	$I_{BA} (mA)$	

La caractéristique du conducteur ohmique



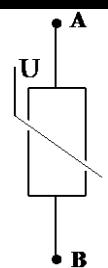
Conclusion :

La caractéristique du conducteur ohmique :

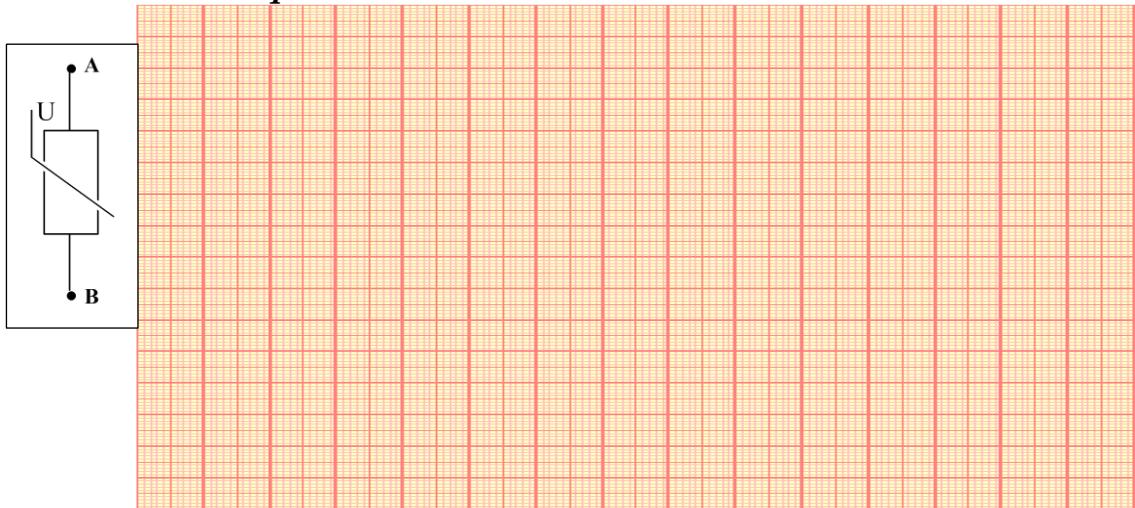
- ✓ Passe par des axes (.....)
- ✓ ⇒ la tension et l'intensité sont
- ✓ ⇒ le comportement du dipôle est du sens du courant.

b) **Dipôle étudié : Varistance ou V.D.R. " Voltage Dependant Resistor "**

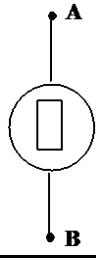
2.5	2.3	2	1.7	1.5	1	0.5	0	U_{AB} (V)
260	240	230	210	220	178	138	0	I_{AB} (mA)
	2.31	2	1.7	1.5	1	0.5	0	U_{BA} (V)
	240	230	210	220	178	138	0	I_{BA} (mA)



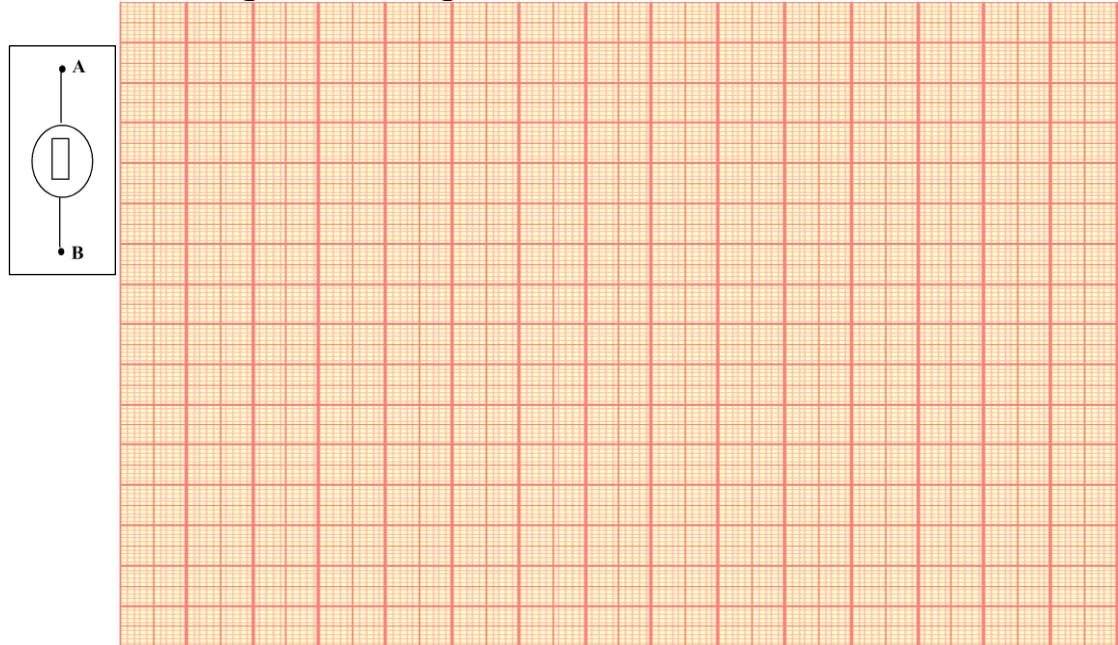
La Caractéristique de Varistance ou V.D.R. "



c) Dipôle étudié : Lampe incandescente

4.9	3.8	3	1.8	1	0.70	0.25	0	U _{AB} (V)	
0.22	0.2	0.18	0.14	0.1	0.08	0.04	0	I _{AB} (A)	
4.9	3.8	3	1.8	1	0.70	0.25	0	U _{BA} (V)	
0.21	0.2	0.18	0.14	0.1	0.08	0.04	0	I _{BA} (A)	

La caractéristique de la lampe



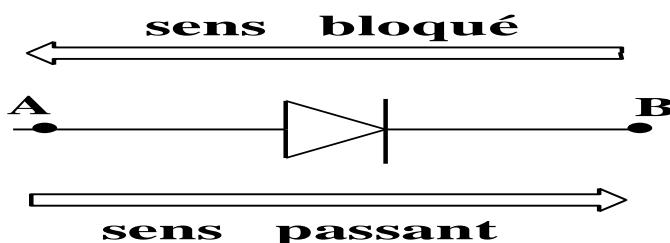
Conclusion :

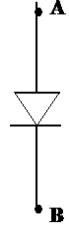
La caractéristique de la lampe:

- ✓ Passe par des axes (.....)
- ✓ Non \Rightarrow la tension et l'intensité sont
- ✓ \Rightarrow le comportement du dipôle est du sens du courant.

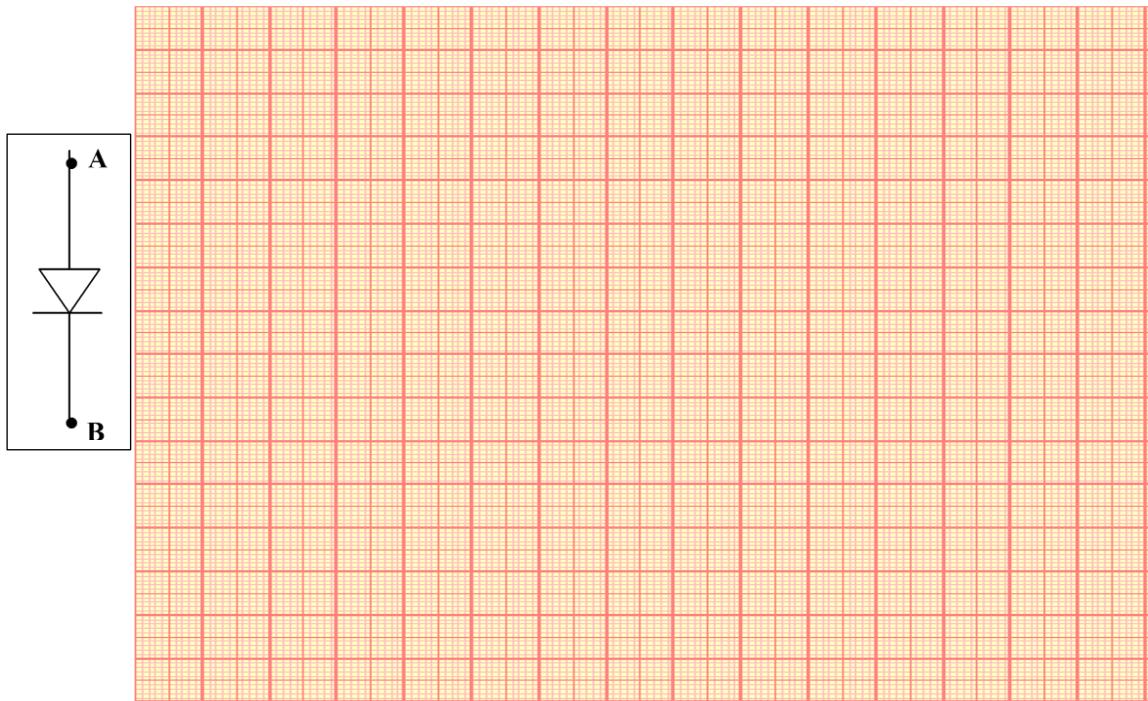
d) Dipôle étudié : Diode à semi-conducteur au germanium ou au silicium.

Le premier dispositif capable de laisser passer le dans un sens, tout en dans l'autre, fut découvert en 1874 par Karl Ferdinand Braun.



	1.2	1	0.7	0.6	0.4	0.2	0	U_{AB} (V)	
	42	20	3.5	0	0	0	0	I_{AB} (mA)	
	1.2	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0	U_{BA} (V)	
	0	0	0	0	0	0	0	I_{BA} (mA)	

La caractéristique de la Diode :



Conclusion :

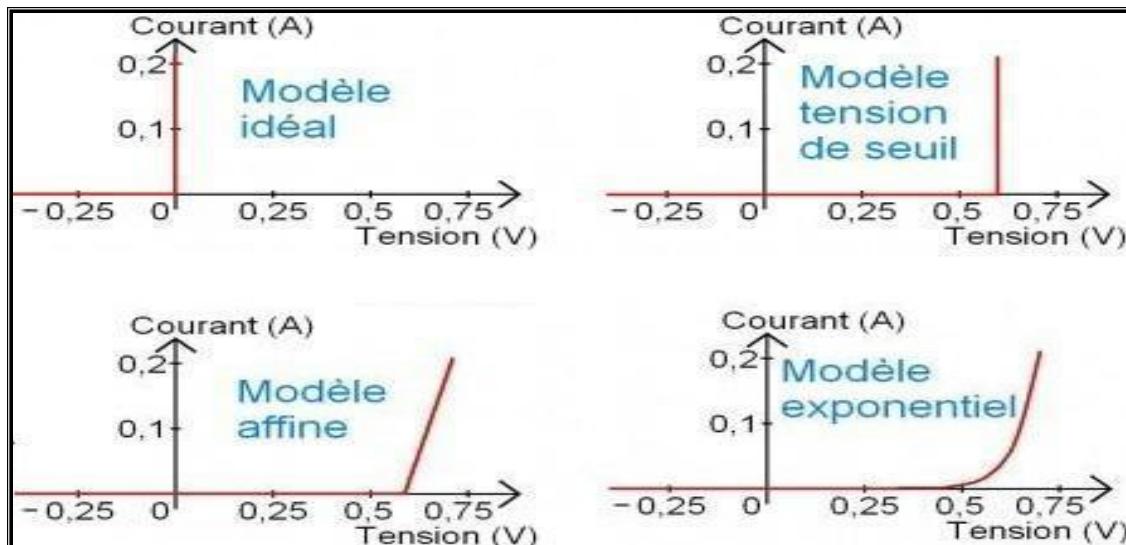
La caractéristique de la Diode :

- ✓ Passe par des axes (.....)
- ✓ Non \Rightarrow la tension et l'intensité ne sont pas
- ✓ Non \Rightarrow le comportement du dipôle dépendantdu courant.
- ✓ Chaque diode est caractérisée par la tension seuil U_S exemple 0,3 V pour les diodes au germanium et 0,7 V pour les diodes au silicium.
 - Dans le sens bloqué :

$$U_{BA} \neq 0 \Rightarrow I_{BA} = 0 \quad \text{Diode}$$

- Dans le sens passant :

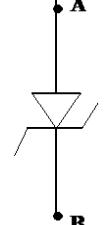
$$0 \leq U_{AB} < U_S \Rightarrow I_{AB} = 0 \quad \text{Diode$$



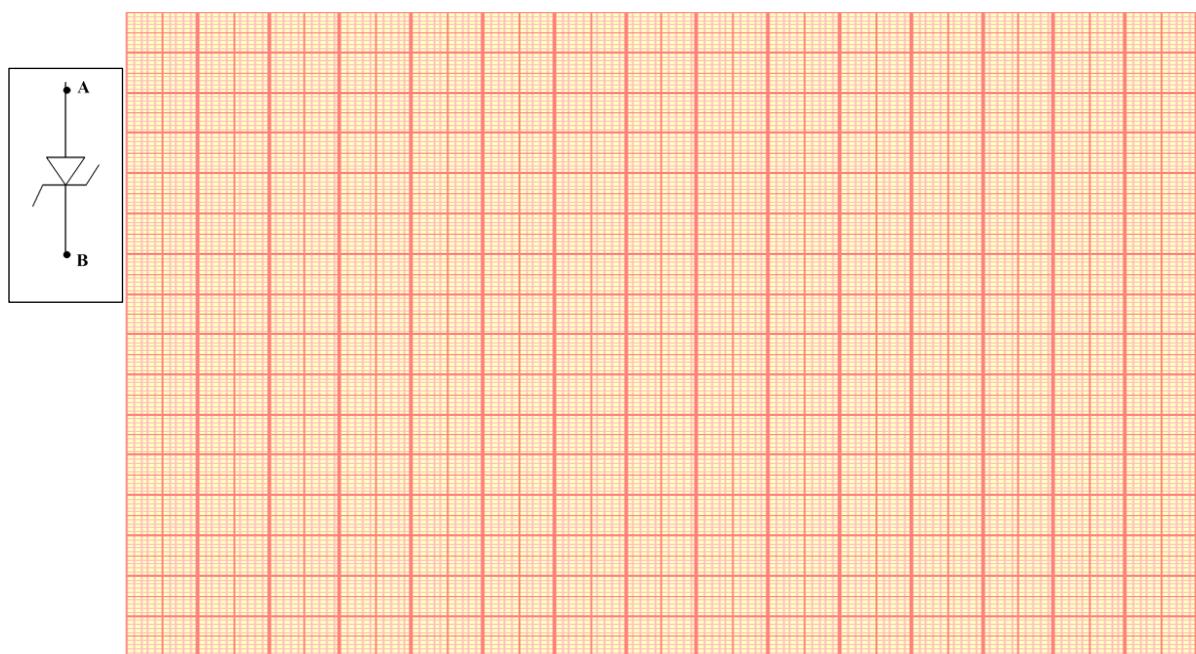
e) Dipôle étudié : Diode Zener.

Contrairement à une diode conventionnelle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens,, les diodes Zener sont conçues de façon à, mais ceci uniquement si la tension à ses bornes est que le seuil U_Z (tension Zener).

	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0	U_{AB} (V)	
	50	0	0	0	0	0	0	I_{AB} (mA)	
		6.2	6	4	3	1	0	U_{BA} (V)	
		80	40	0	0	0	0	I_{BA} (mA)	



La caractéristique de la Diode Zener :



Conclusion :

La caractéristique de la Diode Zener :

- ✓ Passe par des axes (.....)
- ✓ Non \Rightarrow la tension et l'intensité ne sont pas
- ✓ Non S..... \Rightarrow le comportement du dipôle dépendant du du courant.
- ✓ Chaque diode Zener est caractérisée par la tension seuil U_S et la tension Zener U_Z ($U_Z > U_S$).
- Dans le sens bloqué :

$$0 \leq U_{BA} < U_Z \Rightarrow I_{BA} = 0 \quad \text{Diode}$$

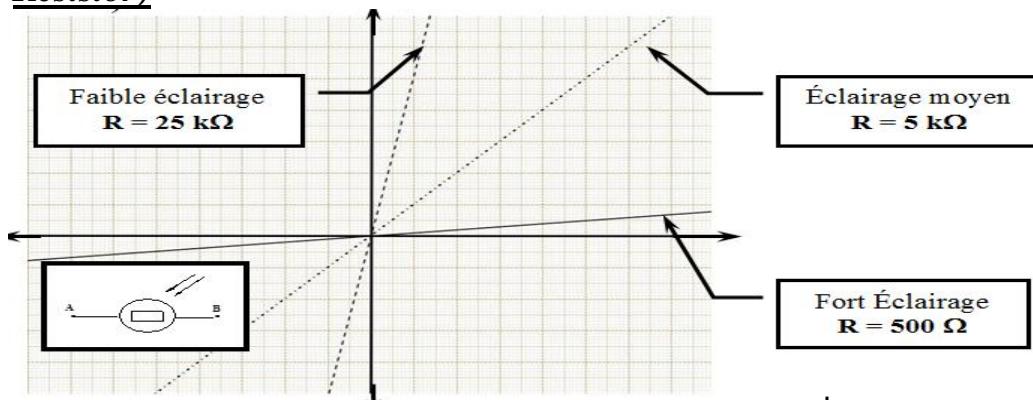
$$U_{BA} \geq U_Z \Rightarrow I_{BA} \neq 0 \quad \text{Diode}$$

- Dans le sens passant :

$$0 \leq U_{AB} < U_S \Rightarrow I_{AB} = 0 \quad \text{Diode}$$

$$U_{AB} \geq U_S \Rightarrow I_{AB} \neq 0 \quad \text{Diode}$$

f) Dipôle étudié : Résistance photoélectrique ou L.D.R (Light Dépendant Resistor)



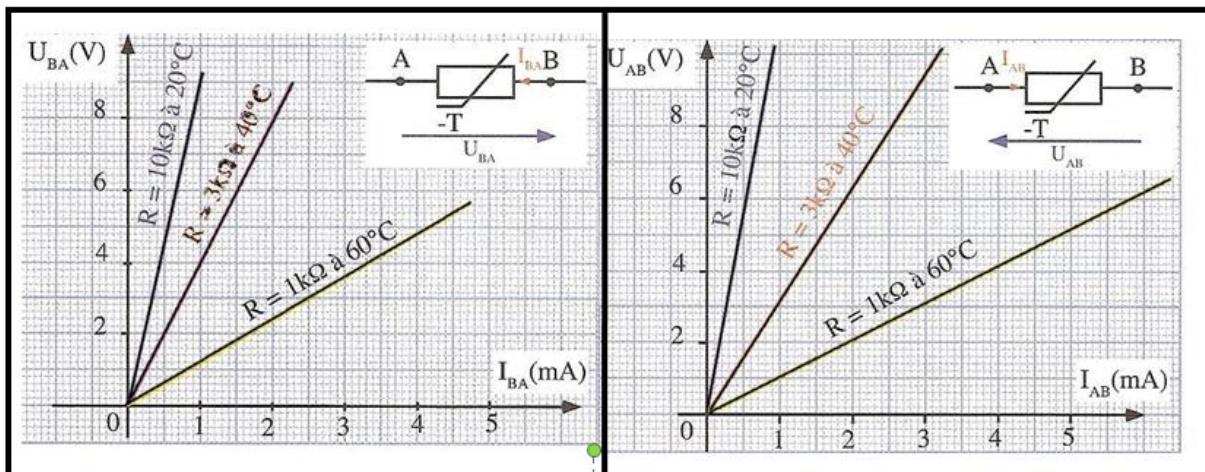
Conclusion :

La caractéristique de la Résistance photoélectrique ou L.D.R :

- ✓ Passe par des axes (.....)
- ✓ \Rightarrow la tension et l'intensité sont
- ✓ \Rightarrow le comportement du dipôle est indépendant du du courant
- ✓ Eclairage fort lorsque R est Eclairage faible lorsque R

g) Dipôle étudié : Thermistance CTN

La thermistance est une résistance électrique qui varie en fonction de la température.



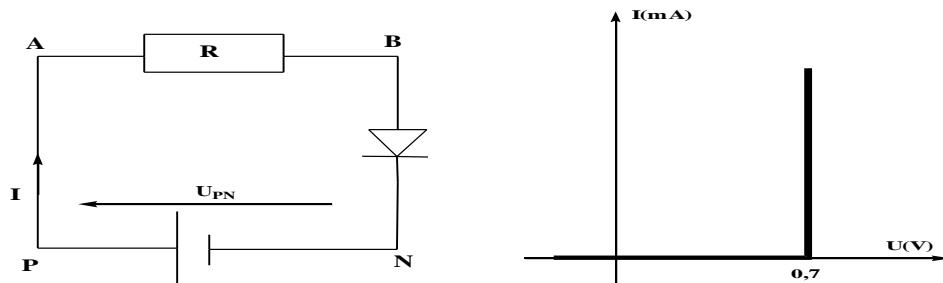
Conclusion :

La caractéristique de la Thermistance :

- ✓ Passe par des axes (.....)
- ✓ \Rightarrow la tension et l'intensité sont
- ✓ \Rightarrow le comportement du dipôle est indépendant du du courant.
- ✓ Il y a 2 types de thermistance :
 - la **Thermistance C.T.N** "la plus utilisé" : la résistance augmente lorsque la température
 - la **Thermistance C.T.P**: la résistance augmente lorsque la température

Exercice :

Dans le circuit ci-dessous, le générateur est lié en série avec une diode dont la caractéristique est donnée par la figure N°1 et un conducteur ohmique de résistance R. on donne $U_{PN} = 1,5 \text{ V}$



- 1) Donner l'expression de I l'intensité du courant électrique en fonction de U_{PN} , R et U_{BN} .
 - 2) On donne $I = 25 \text{ mA}$:
 - 2-1/ Donner la tension sous laquelle fonctionne la diode.
 - 2-2/ Calculer R la résistance du conducteur ohmique

Réponse :