

## Chapitre II : Dipôles Electrocinétiques en régime permanent

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

### Convention de signe :

- Par convention dans la suite de ce cours le courant  $I > 0$  correspond au sens de déplacement des particules chargées positivement. (le sens de  $I$  est donc inversé par rapport à celui des électrons de conduction à l'origine du courant!)
- $I$  est donc une valeur algébrique!

### Plan

- Dipôles actifs - Dipôles passifs
  - Définitions
  - Dipôles passifs
  - Dipôles actifs

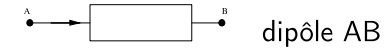
## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

### 1 Définitions

- Un dipôle électrocinétique est un dispositif électrique comportant deux pôles : une borne "d'entrée" et une borne "de sortie" du courant.



- Un dipôle passif consomme de l'énergie électrique et la convertit sous une autre forme (chaleur, énergie méca, énergie chimique,...)  
exemple: Résistor, moteur, Voltmètre, électrolyseur
- Un dipôle actif est susceptible d'imposer le passage du courant et de fournir de l'énergie électrique à un circuit électrique extérieur.  
exemple: Générateur

## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

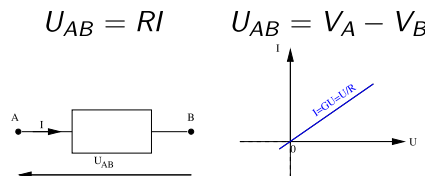
M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

- La caractéristique *Courant-Tension* d'un dipôle (AB) représente les variations de l'intensité  $I$  du courant traversant le dipôle en fonction de la *ddp*  $U = U_{AB} = V_A - V_B$ . La structure du dipôle impose des valeurs limites à  $I$ ,  $U$  et à la puissance  $P = U \cdot I$ .

### 2 Dipôles passifs

- Les résistors:



## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

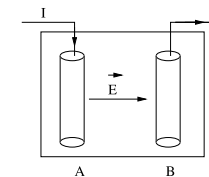
Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

- Les voltmètres ou électrolyseurs:

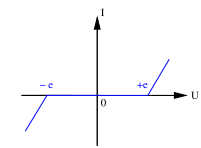


C'est le passage du courant qui détermine les pôles + et -, le pôle + étant celui rencontré le premier par le courant.

Exemple:  $\text{SO}_4\text{H}_2$



$r$  : résistance interne  
 $e$  : fém de polarisation



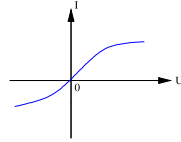
$-e \leq U \leq e$   
 $U > e \quad U = e + rI$

## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
**Dipôles passifs**  
Dipôles actifs

- Les varistances: Dispositif dont la résistance varie avec la tension appliquée.



- Les diodes:



$$I = 0 \quad U < U_s \quad U = U_s + rI \quad \text{si } U > U_s$$

Les diodes idéales:



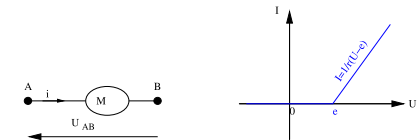
## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
**Dipôles passifs**  
Dipôles actifs

Un dipôle passif est dit linéaire si la caractéristique  $I(U)$  est linéaire. Il est symétrique si sa caractéristique possède un centre de symétrie. Dans ce cas le fonctionnement reste inchangé lors de la permutation des bornes du dipôle.

- Les moteurs:



$$U = U_{AB} = e + rI$$

Le moteur ne fonctionne que si la  $U > e$ .

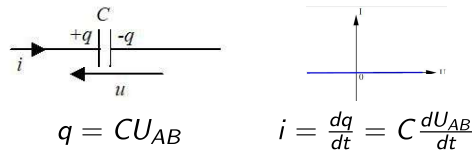
## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
**Dipôles passifs**  
Dipôles actifs

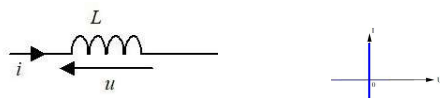
Le condensateur et la bobine d'induction répondent avec un temps  $\tau$  (ils seront étudiés en régime transitoire)

- Les condensateurs:



Le condensateur se comporte comme un coupe-circuit en régime permanent.

- Les bobines d'induction:



$$U_{AB} = L \frac{di}{dt} \quad \text{si } i = \text{cste} \rightarrow U_{AB} = 0$$

La bobine se comporte comme un court-circuit en régime permanent.

## I. Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
**Dipôles passifs**  
Dipôles actifs

On définit différentes puissances :

$$P = U \cdot I = eI + rI^2$$

|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Puissance utile transformée | Puissance dissipée effet Joule |
|-----------------------------|--------------------------------|

$\Rightarrow$  si  $U < e$  le moteur est bloqué

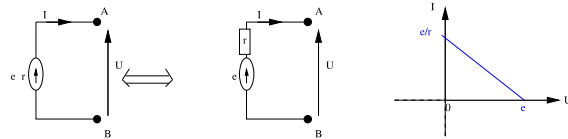
# I.Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

## ③ Dipôles actifs

### ● Source de tension

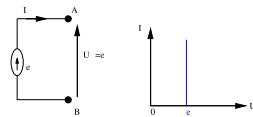


$$U = e - rI \quad U = -rI + e \quad I = \frac{e-U}{r}$$

$$P = U \cdot I = eI - rI^2$$

$$\Rightarrow P_G = UI + rI^2 \quad \text{si } 0 \leq U \leq e$$

Source idéale de tension : Elle est définie par  $U = e \quad \forall I$  ;



# I.Dipôles actifs - Dipôles passifs

M.A.  
Lebeault

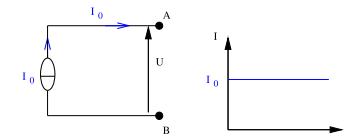
Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

### ● Source de courant: Soit le schéma suivant :



pour  $U = 0 \Rightarrow I_0 = \frac{e}{r}$   $I_0$  courant de Court-Circuit  
 $\Rightarrow I + I_r = I_0 \quad I = \frac{e}{r} - \frac{U}{r}$

Source idéale de courant : Elle est définie par  $I = I_0 \quad \forall U$  ;



M.A.  
Lebeault

Dipôles actifs  
- Dipôles  
passifs  
Définitions  
Dipôles passifs  
Dipôles actifs

Tout dipôle actif peut être représenté par les deux schémas équivalents suivants :

