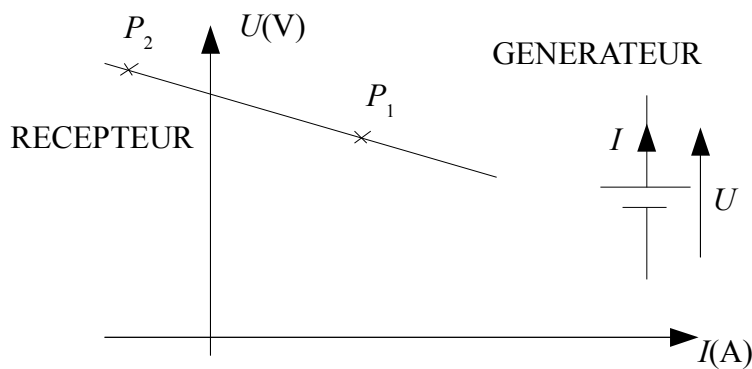


LES DIPOLES ACTIFS

1. CARACTERISTIQUE D'UN DIPOLE ACTIF



$P_1 = U.I > 0$: le dipôle actif fournit de la puissance électrique

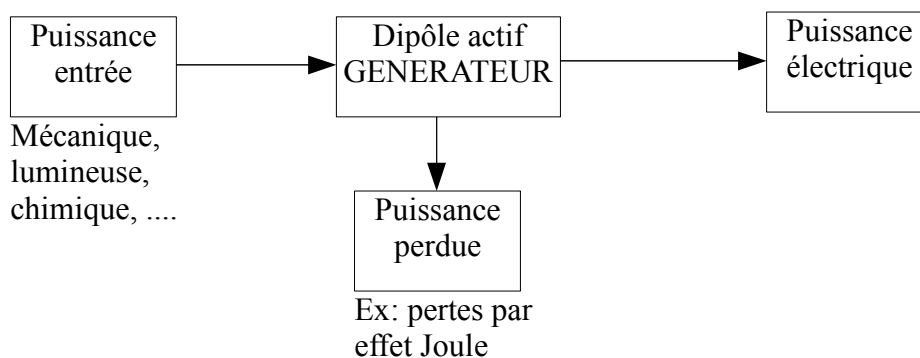
$P_2 = U.I < 0$: le dipôle actif absorbe de la puissance électrique

Du fait de cette dissymétrie, un dipôle actif est polarisé. Il faut donc distinguer les 2 bornes. Un dipôle est dit actif quand $U \neq 0$ V pour $I = 0$ A (passif : $U = 0$ V pour $I = 0$ A). Un dipôle actif est soit générateur, soit récepteur. Un dipôle actif pouvant assumer les deux fonctions est dit réversible.

2. FONCTIONNEMENT EN GENERATEUR – RECEPTEUR

2.1. GÉNÉRATEUR

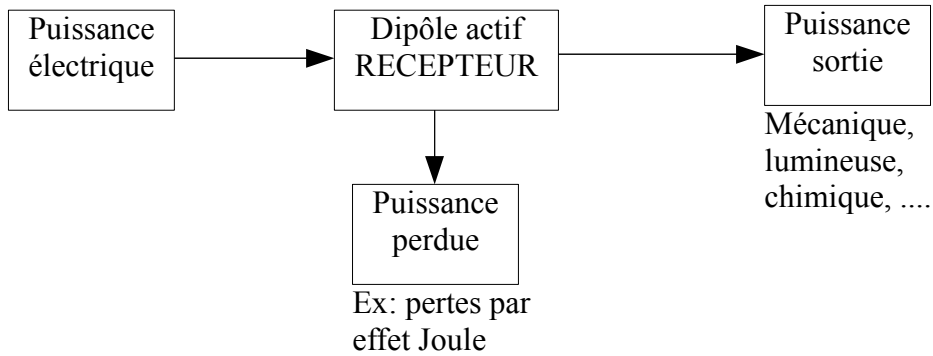
Un dipôle actif est en fonctionnement générateur lorsqu'il transforme une puissance mécanique, chimique, thermique, lumineuse, ... en puissance électrique.



Puissance: $P = U.I > 0$: le dipôle actif fournit une puissance électrique

2.2. RÉCEPTEUR

Un dipôle actif est en fonctionnement récepteur lorsqu'il transforme une puissance électrique en puissance mécanique, chimique, thermique, lumineuse,

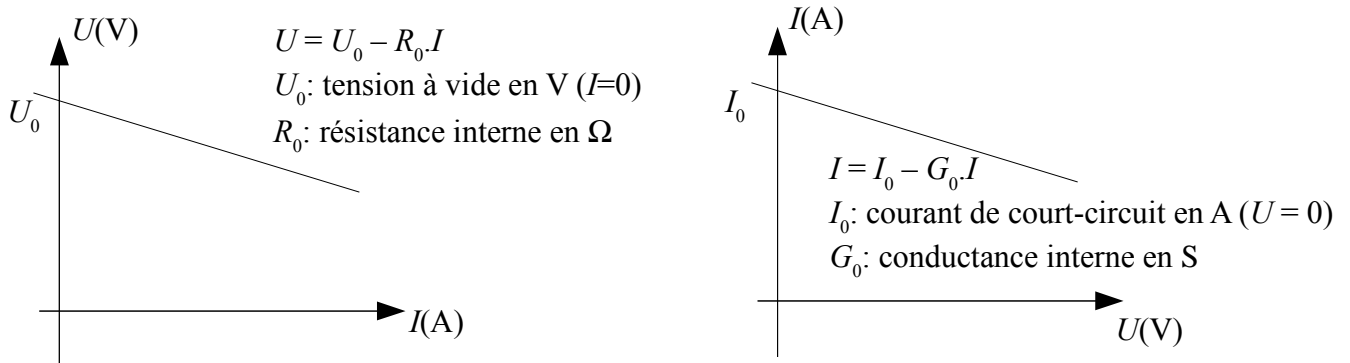


Puissance: $P = U.I < 0$: le dipôle actif absorbe une puissance électrique

3. DIPOLES ACTIFS LINEAIRES (OU LINEARISES)

3.1. CARACTÉRISTIQUE D'UN DIPÔLE ACTIF LINÉAIRE.

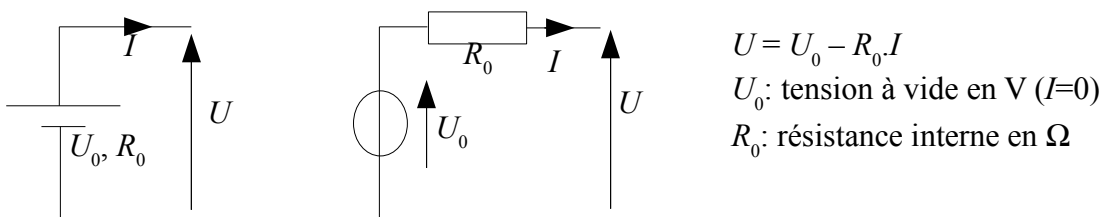
La caractéristique d'un dipôle actif linéaire est une droite. Elle peut être représenté par:



3.2. MODÈLE ÉLECTRIQUE ÉQUIVALENT

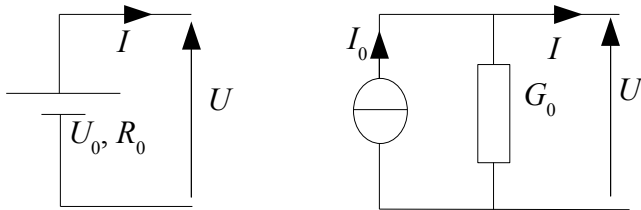
3.2.1. Modèle équivalent de Thévenin – M.E.T. - modèle série

la relation $U = U_0 - R_0 \cdot I$ correspond à la loi d'une branche.



3.2.2. Modèle équivalent de Norton – M.E.N. - modèle parallèle

la relation $I = I_0 - G_0 \cdot U$ correspond à la loi des noeuds.



$I = I_0 - G_0 \cdot U$
 I_0 : courant de court-circuit
 G_0 : conductance interne

3.2.3. Equivalence entre les deux modèles

M.E.T (U_0, R) \Rightarrow M.E.N (I_0, G)

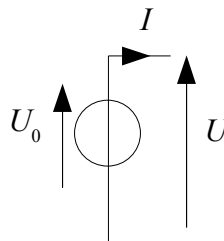
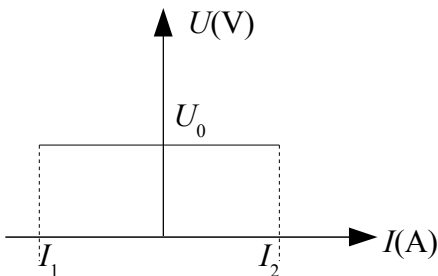
$U = U_0 - R_0 \cdot I$
 $\frac{U}{R_0} = \frac{U_0}{R_0} - I \Rightarrow I = \frac{U_0}{R_0} - \frac{U}{R_0}$
 $I = I_0 - G_0 \cdot U$
 par analogie: $I_0 = \frac{U_0}{R_0}$ et $G_0 = \frac{1}{R_0}$

M.E.N (I_0, G) \Rightarrow M.E.T (U_0, R)

$I = I_0 - G_0 \cdot U$
 $\frac{I}{G_0} = \frac{I_0}{G_0} - U \Rightarrow U = \frac{I_0}{G_0} - \frac{I}{G_0}$
 $U = U_0 - R_0 \cdot I$
 par analogie: $U_0 = \frac{I_0}{G_0}$ et $R_0 = \frac{1}{G_0}$

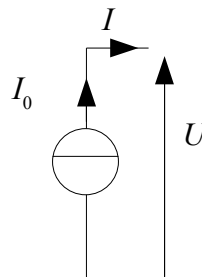
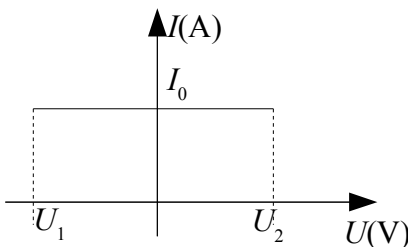
3.3.SOURCES LINÉAIRES PARFAITES.

3.3.1. Source de tension parfaite



$U = U_0 \quad \forall \quad I_1 < I < I_2$
 $R_0 = 0 \Omega$
 Pertes: 0 W
 Aucun modèle parallèle

3.3.2. Source de tension parfaite

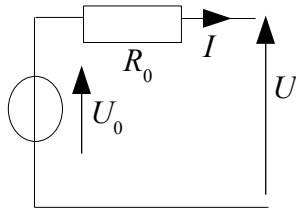


$I = I_0 \quad \forall \quad U_1 < U < U_2$
 $G_0 = 0 S$
 Pertes: 0 W
 Aucun modèle série

4. PUISSANCE ELECTRIQUE POUR UN DIPOLE REVERSIBLE.

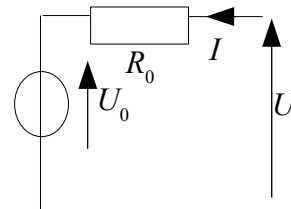
Fonctionnement GENERATEUR

convention générateur



Fonctionnement RECEPTEUR

convention récepteur



U_0 : tension à vide en V ($I=0$)

R_0 : résistance interne en Ω

$$P = U.I = (U_0 - R_0.I).I = U_0 I - R_0 . I^2$$

$P = P_u$: puissance utile (fournie)

$$P = U.I = (U_0 + R_0.I).I = U_0 I + R_0 . I^2$$

$P = P_a$: puissance absorbée

P_{em} : puissance électromagnétique

$$P_{em} = U_0.I$$

P_j : Pertes par effet Joule

$$P_j = R_0.I^2$$

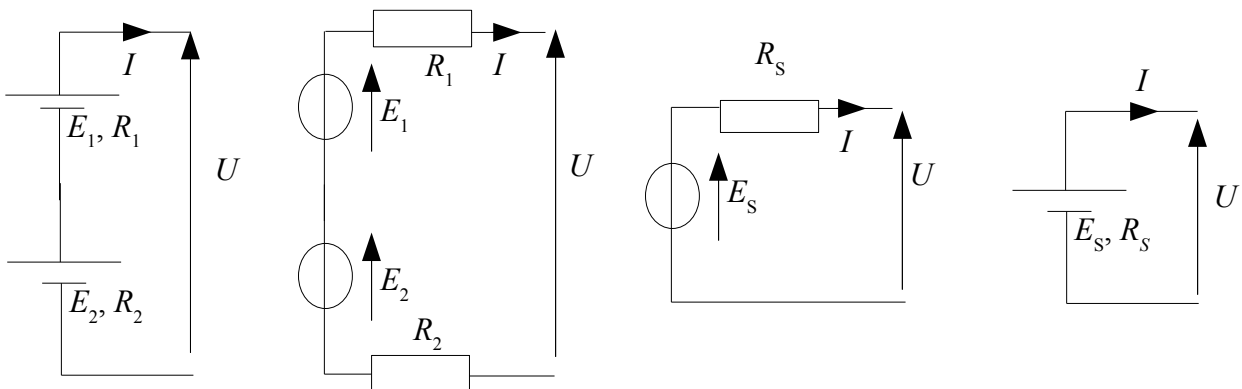
$$P_u = P_{em} - P_j$$

$$P_a = P_{em} + P_j$$

5. ASSOCIATION DE DIPOLES ACTIFS LINEAIRES

5.1. ASSOCIATION SÉRIE

Définition: les dipôles actifs sont en série lorsque la borne négative de l'un est reliée à la borne positive du suivant.



Loi des branches: $U = E_1 + E_2 - R_1.I - R_2.I = E_1 + E_2 - I.(R_1 + R_2) = E_s - R_s.I$

Par identification: $E_s = E_1 + E_2$ et $R_s = R_1 + R_2$

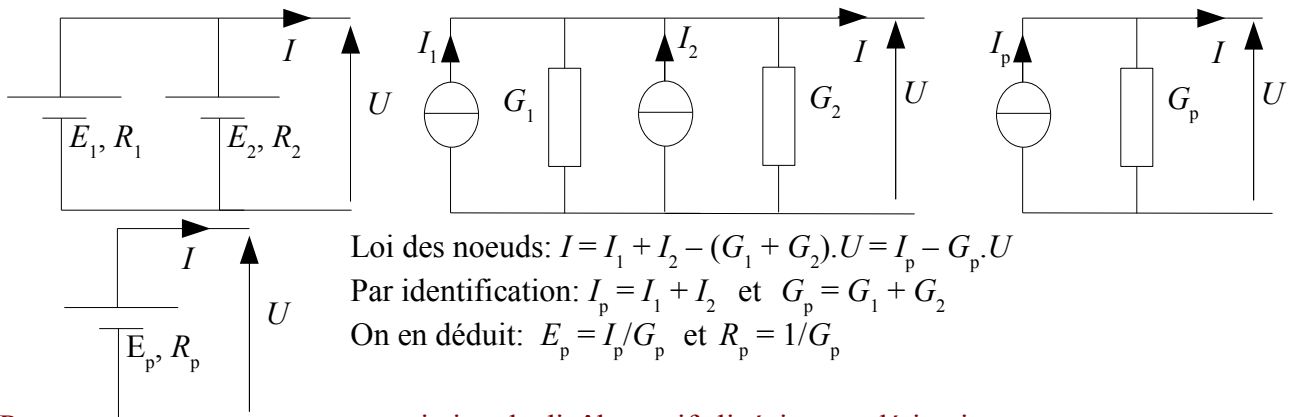
Pour une association de dipôles actifs linéaires en série:

- la tension à vide aux bornes du groupement est égale à la somme des tensions à vide de chaque dipôle: $E_S = E_1 + E_2 + \dots + E_N$
- la résistance interne du groupement est égale à la somme des résistances internes de chaque dipôle: $R_S = R_1 + R_2 + \dots + R_N$

Dans le cas de N dipôles actifs linéaires identiques en série: $E_S = N.E$ et $R_S = N.R$

5.2. ASSOCIATION EN DÉRIVATION

Définition: les dipôles actifs sont en parallèle lorsque les bornes de mêmes signe sont reliées entre elles.



Pour une association de dipôles actifs linéaires en dérivation:

- L'intensité de courant de court-circuit du groupement est égale à la somme des intensités de courant de court-circuit de chaque dipôle: $I_p = I_1 + I_2 + \dots + I_N$
- la conductance interne du groupement est égale à la somme des conductances internes de chaque dipôle: $G_p = G_1 + G_2 + \dots + G_N$

Dans le cas de N dipôles actifs linéaires identiques en dérivation: $I_p = N.I$ et $G_p = N.G$

Remarques:

- l'association de dipôles actifs en série permet d'augmenter la tension mais pas l'intensité.
- l'association de dipôles actifs en dérivation permet d'augmenter l'intensité mais pas la tension.
- On ne peut pas brancher en dérivation des sources de tension « parfaites » (ou de faible résistance interne) n'ayant pas la même tension à vide. Ex: batterie de 6 V avec une de 12 V.
- On ne peut pas associer en série des sources de courant « parfaites » n'ayant pas la même intensité de court-circuit.