Modèle linéaire et dipôles usuels

(Equation différentielle de la forme : $a_0 u + a_1 \frac{du}{dt} + b_0 i + b_1 \frac{di}{dt} = F(t)$)

I Les résistances

R en Ω (Ohm) U = R.I (u = R.i) (u = -R.i en convention générateur)

$u_{AB} > 0 \Rightarrow V_A > V_B$

$Ep_A = -eV_A$ → $-eV_A < -eV_B$

$Ep_A < Ep_B$ → ΔEp → effet Joule

$\mathcal{P}_{dissipé} = u.i = R.i^2 = \frac{u^2}{R}$

¤ Association en série : $\boxed{R_{eq} = \sum_{k=1}^{n} R_k}$

Diviseur de tension : $u_3 = \frac{R_3 u}{R_1 + R_2 + R_3}$

¤ Association en dérivation : $\boxed{\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{R_k}}$

Diviseur de courant : $i = \frac{u}{R_1} = \frac{\frac{1}{R_1} i}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$

II La Bobine

¤ Régime stationnaire : $u = L\frac{di}{dt} = ri$ (= 0 souvent)

- Association série : $L_{eq} = \sum_{k=1}^{n} L_k$
- Association dérivation : $\frac{1}{L_{eq}} = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{L_k}$

$\mathcal{P} = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}Li^2\right)$ avec $E = \frac{1}{2}Li^2$ l'énergie mécanique stockée dans la bobine

III Le condensateur

2 armatures séparées par un diélectrique

En convention récepteur, le courant arrive sur l'armature +q

$u = \frac{q}{C}$ $\qquad i = C\frac{du}{dt}$

En régime stationnaire :

Condensateurs en dérivation : $C_{eq} = \sum_k C_k$

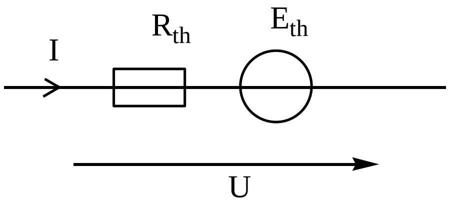
Condensateurs en série : $\frac{1}{C_{eq}} = \sum_k \frac{1}{C_k}$

$\mathcal{P} = u.i$ $\boxed{\mathcal{P} = \frac{d}{dt}\frac{1}{2}Cu^2}$ Énergie emmagasinée : $\boxed{E = \frac{1}{2}Cu^2}$

- Générateurs idéaux
  - Source idéale de tension : dipôle qui impose à ses bornes une tension fixe quelque soit le courant qui le traverse.
  - Source idéale de courant : un dipôle traversé par un courant d'intensité fixe quelque soit la tension à ses bornes

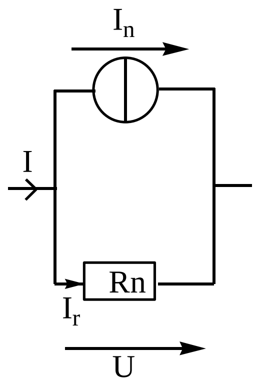
- Générateurs réels : Source idéale + résistance (interne)
  - Représentation de Thévenin :

$$U = E_{th} - R_{th}.I$$



  - Représentation de Norton :

$$I_r = \frac{-U}{R_n} \ ; \ I = I_n - \frac{U}{R_n}$$



Les 2 représentations sont équivalentes :
$E_{th} = R_n I_n$ et $R_{th} = R_n$

Association de générateurs :

¤ Série : représentation de Thévenin

et $E = \sum_k E_k$ et $R = \sum_k R_k$

¤ Dérivation : représentation de Norton

$\frac{1}{R} = \sum_k \frac{1}{R_k}$ et $I = \sum_k Ik$