

Approximation des régimes quasi-permanents (ARQP) ou quasi-stationnaires (ARQS).

On peut négliger les temps de propagation du courant et de la tension dans les fils (c'est-à-dire considérer qu'ils sont identiques le long d'un même fil à un instant donné), si les dimensions du circuit sont très inférieures à la distance parcourue par u ou i pendant les durées intervenant dans l'étude du circuit.

L'intensité du courant électrique circulant dans un conducteur est la quantité de charge traversant une section S du conducteur par unité de temps. $i = \frac{dq}{dt}$

Propriété : Loi des nœuds ou première loi de Kirchhoff

$$\sum_k \varepsilon_k i_k = 0 \text{ en un nœud du réseau.}$$

$\varepsilon_k = +1$ si i_k se dirige vers le nœud, $\varepsilon_k = -1$ sinon.

La tension aux bornes d'un dipôle est la différence de potentiel entre ses bornes $u_{AB} = V_A - V_B$.

Propriété : Loi des mailles ou deuxième loi de Kirchhoff $\sum_k \varepsilon_k u_k = 0$ sur une maille du réseau.

$\varepsilon_k = +1$ si u_k est dans le sens choisi sur la maille, $\varepsilon_k = -1$ sinon.

Conventions de signe

- Pour le courant, on oriente arbitrairement le conducteur par une flèche.

$i > 0$ si le courant circule réellement dans ce sens. $i < 0$ sinon.

- L'orientation de la tension aux bornes du dipôle est indépendante de celle du courant :

Convention récepteur ou CVR : u et i sont orientés en sens contraire.

Convention générateur ou CVG : u et i sont orientés dans le même sens.

La puissance instantanée reçue par un dipôle est $P(t) = u(t) * i(t)$ pour un dipôle en convention récepteur.

$$P(t) = \frac{d\varepsilon}{dt} \text{ où } \varepsilon \text{ est l'énergie reçue à l'instant } t. \quad \varepsilon_{0 \rightarrow t} = \int_0^t P(t) dt$$

Un dipôle a un comportement récepteur à l'instant t si la puissance reçue à cet instant est positive. Sinon, le dipôle a un comportement générateur.

La caractéristique statique d'un dipôle est le graphe en régime continu de la fonction

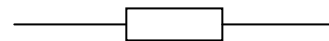
$I = f(U)$ caractéristique tension-courant ou $U = f(I)$ caractéristique courant-tension

Elle dépend de la convention d'orientation choisie.

On définit au point $M(U, I)$ de la courbe :

- la résistance statique $R_o = \left| \frac{U}{I} \right|_M$ et la conductance statique $G_o = \frac{1}{R_o}$.

- la résistance dynamique $R_d = \left| \frac{dU}{dI} \right|_M$ et la conductance dynamique $G_d = \frac{1}{R_d}$.

Résistor ou conducteur ohmique

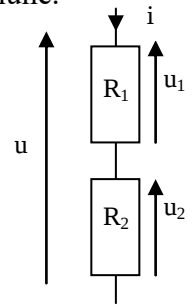
En convention récepteur, à tout instant, la relation liant $u(t)$ et $i(t)$ est : $u = R \cdot i$ (loi d'Ohm) où R est la résistance (constante positive) en Ohm (Ω).

La puissance reçue par le dipôle à l'instant t est : $P(t) = R i^2(t) = \frac{u^2(t)}{R} > 0$.

Deux dipôles sont en série s'ils sont parcourus par le même courant et ont une borne commune.

Résistances en série : $R_{eq} = R_1 + R_2$.

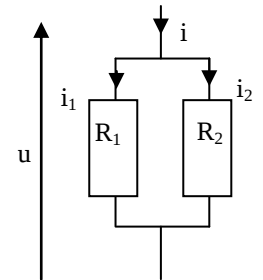
Application au pont diviseur de tension : $\frac{u_1}{u} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$
si le même courant traverse les résistances.



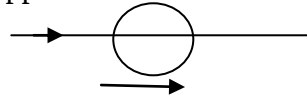
Deux dipôles sont en parallèle si leurs deux bornes sont communes, ils ont alors même tension à leurs bornes.

Résistances en parallèle : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

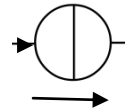
Application au pont diviseur de courant : $\frac{i_1}{i} = \frac{\frac{1}{R_1}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$
si les résistances ont même tension à leurs bornes



Source idéale de tension : Elle délivre une tension e (appelée force électromotrice, f.é.m) indépendante de l'intensité i du courant qui la traverse.

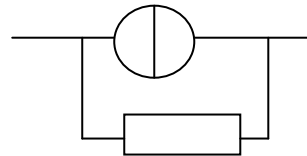
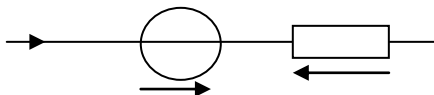


Source idéale de courant : Elle délivre un courant η (courant électromoteur c.é.m) indépendant de la tension à ses bornes.



Générateur réel générateur de tension (modèle de Thévenin) ou de courant (modèle de Norton)

$$u = e - Ri \Leftrightarrow i = \eta - \frac{u}{R} \text{ où } \eta = \frac{e}{R}$$



Méthode de résolution :

- simplifier le schéma en calculant des résistances équivalentes
- introduire les courants sur le schéma (en appliquant la loi des noeuds)
- flécher les résistances en convention récepteur
- appliquer loi des mailles et pont diviseur de tension