

03. Circuits électriques

Grandeurs électriques

- Intensité du courant (i) : débit de charges électriques.

$$i(t) = \frac{dq}{dt} \approx \frac{\Delta q}{\Delta t}.$$

avec q en Coulombs (C) et i en Ampères (A).

- Tension (u) : différence de potentiel électrique (d.d.p) entre deux points.
L'énergie potentielle d'une charge q soumise à un potentiel V est $E_p = qV$.
- Puissance électrique (P) :

$$P(t) = u(t) \cdot i(t).$$

Le signe de P dépend de la convention (récepteur ou générateur).

Circuits électriques

- Approximation des Régimes Quasi-Stationnaires (ARQS) : valide si le temps de propagation τ_p des signaux est négligeable devant leur période T ($\tau_p \ll T$), ou si la dimension du circuit L est négligeable devant la longueur d'onde λ ($L \ll \lambda$).
- Loi des nœuds : la somme algébrique des intensités des courants arrivant à un nœud est nulle.

$$\sum_k \epsilon_k i_k = 0.$$

(avec $\epsilon_k = +1$ si i_k entre dans le nœud, -1 s'il en sort).

- Loi des mailles : la somme algébrique des tensions le long d'une maille orientée est nulle.

$$\sum_k \epsilon_k u_k = 0.$$

Dipôles linéaires dans l'ARQS

- Résistance (R) :

$$u(t) = R \cdot i(t).$$

(Valable en convention récepteur).

- Conductance (G) : inverse de la résistance, $G = 1/R$.

$$i(t) = G \cdot u(t).$$

- Puissance dissipée par effet Joule :

$$P_J = R \cdot i^2(t) = \frac{u^2(t)}{R}.$$