

### 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).

Mesure : ampèremètre branché en série.

*Placeholder : schéma ampèremètre en série.*

- 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  $\tau_p$  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  $\lambda$  ( $L \ll \lambda$ ).
- 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 :

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