

## Le courant électrique

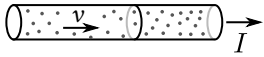
C'est un déplacement ordonné de charges électriques

### Intensité électrique

C'est le débit de charges qui passent à travers la section d'un fil, en ampères (A)=C/s.

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

$n$  charges  $q$  par  $m^3$  qui avancent à la vitesse  $v$  :



$$I = nqvS$$

L'intensité est une grandeur algébrique elle peut être positive ou négative

### ARQS Approximation des régimes quasi-stationnaires

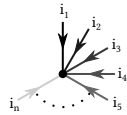
Lorsque le temps de variation du signal est très supérieur au temps de propagation d'un bout à l'autre du circuit

dimension du circuit  $d \ll \frac{c}{f}$  vitesse de propagation du signal  
fréquence du signal

Dans l'ARQS, l'intensité est la même en tout point d'un fil.

**Loi des nœuds**

$$\sum_{k=1}^n i_k = 0$$



## La tension électrique

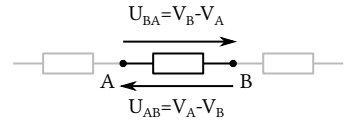
Dans un circuit électrique, une charge  $q$  possède une énergie potentielle :

$$E_p = qV$$

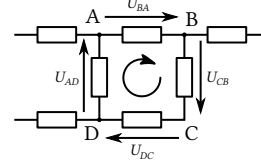
$V$  est le **potentiel électrique** en volts (V)

Le point du circuit où  $V=0$  est la **référence de potentiel**

La **tension électrique** correspond à la différence de potentiel entre deux points du circuit



**Loi des mailles**

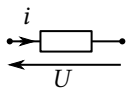


$$U_{BA} + U_{CB} + U_{DC} + U_{AD} = 0$$

La somme des tensions d'une maille est nulle

⚠ Il faut choisir une orientation pour la maille

## Résistance



Convention récepteur

**Caractéristique :**

$$U = R \times i \quad \text{Loi d'Ohm}$$

$R$  : Résistance en Ohm ( $\Omega$ )

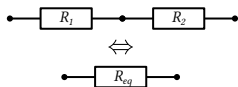
$G = 1/R$  : Conductance en Siemens (S)

**Puissance reçue :**

$$P = Ui = Ri^2$$

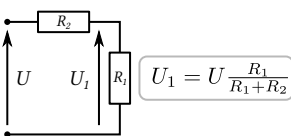
Toute la puissance reçue est convertie en chaleur par **effet Joule**

**Association en série**



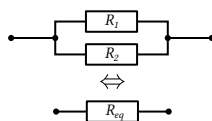
$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

**Pont diviseur de tension**



$$U_1 = U \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

**Association en parallèle**



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

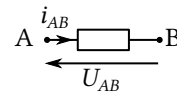
ou

$$G_{eq} = G_1 + G_2$$

# Circuits Électriques

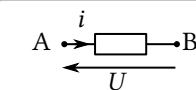
## Dipôle

C'est un composant électrique qui comporte 2 bornes

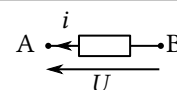


La puissance **reçue** par le dipôle est :

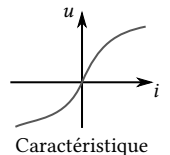
$$P_{AB} = U_{AB} \times i_{AB}$$



Convention récepteur

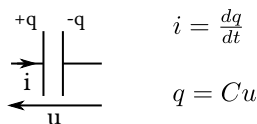


Convention générateur



## Condensateur

Deux armatures métalliques séparées par un matériau isolant.



$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$q = Cu$$

$$i = C \frac{du}{dt}$$

Capacité du condensateur en farad (F)

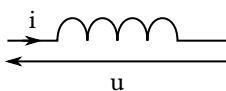
⚠ Ces relations sont valables en convention récepteur

**Énergie stockée**

$$E = \frac{1}{2} Cu^2 \quad \text{en joules (J)}$$

## Bobine

C'est un fil conducteur enroulé, éventuellement entouré d'un matériau magnétique.



$$u = L \frac{di}{dt}$$

Inductance de la bobine en henry (H)

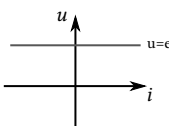
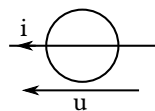
⚠ convention récepteur

**Énergie stockée**

$$E = \frac{1}{2} Li^2 \quad \text{en joules (J)}$$

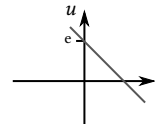
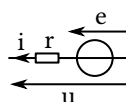
## Générateurs

**Générateur de tension**



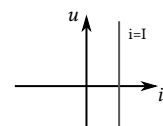
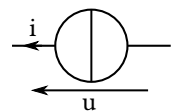
La tension est constante.

**Modèle linéaire d'un générateur réel**



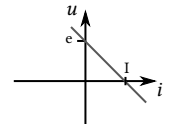
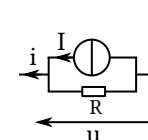
$$u = e - ri$$

**Générateur de courant**



L'intensité est constante.

**Modèle linéaire d'un générateur réel**



$$i = I - \frac{u}{R}$$

$$u = RI - Ri$$

équivalence des deux modèles