

# Le courant électrique

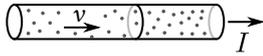
C'est un déplacement ordonné de charges électriques

## 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  $v$  :



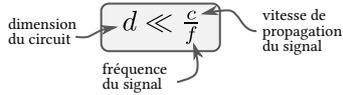
$$I = nqvS$$

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

## ARQS

Approximation des régimes quasi-stationnaires

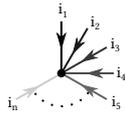
Lorsque le temps de variation du signal est très supérieur au le temps de propagation d'un bout à l'autre du circuit



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

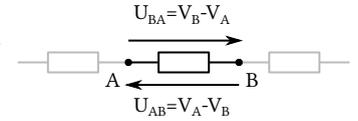
Dans un circuit électrique, une charge  $q$  possède une énergie potentielle :

$$E_p = qV$$

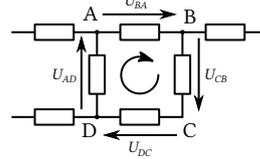
$V$  est le potentiel électrique en volts (V)

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

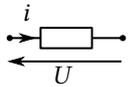


$$U_{BA} + U_{CB} + U_{DC} + U_{AD} = 0$$

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 ( $\Omega$ )

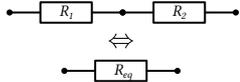
$G=1/R$  : Conductance en Siemens (S)

Puissance reçue :

$$P = Ui = Ri^2$$

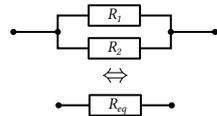
Toute la puissance reçue est convertie en chaleur par effet Joule

## Association en série



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

## Association en parallèle

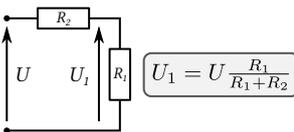


$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ou

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

Pont diviseur de tension

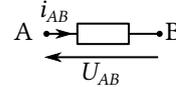


$$U_1 = U \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

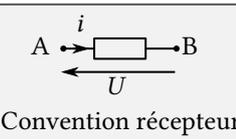
# Électriques Circuits

## Dipôle

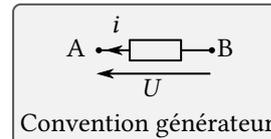
C'est un composant électrique qui comporte 2 bornes



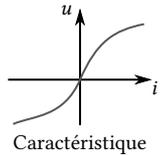
La puissance reçue par le dipôle est :  $P_{AB} = U_{AB} \times i_{AB}$



Convention récepteur



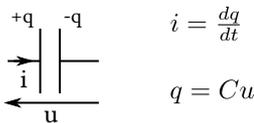
Convention générateur



Caractéristique

# 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 autour d'un matériau magnétique.



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

Inductance de la bobine en henry (H)

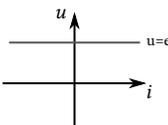
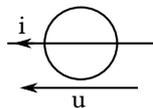
convention récepteur

## Énergie stockée

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

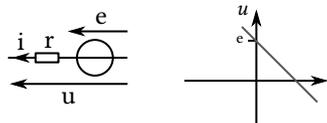
# Générateurs

## Générateur de tension



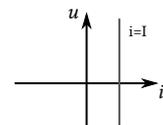
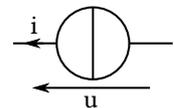
Caractéristique d'un générateur de tension idéal.  
La tension est constante.

Modèle linéaire d'un générateur réel



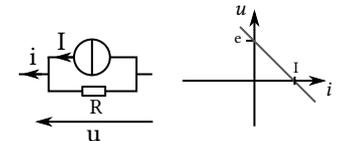
$$u = e - ri$$

## Générateur de courant



Caractéristique d'un générateur de courant idéal.  
L'intensité est constante.

Modèle linéaire d'un générateur réel



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

$$u = RI - Ri$$

équivalence des deux modèles