

Electricité

1

Charge électrique élémentaire :

Le courant est un déplacement de charge

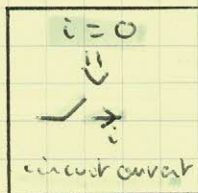
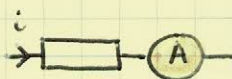
$$i = \frac{dq}{dt}$$

↳ du + vers le -

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

↓
coulomb

On le mesure avec un ampèremètre, en série :



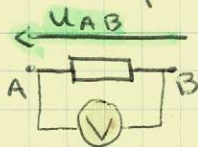
Tension électrique :

Différence de potentiel entre 2 pts

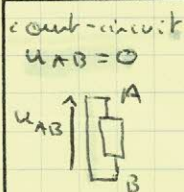
$$U_{AB} = V_A - V_B$$

↓
tension en A et B

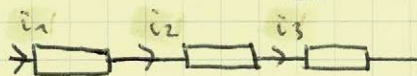
↓
potentiel en A et B



↘ mesure avec un voltmètre, en dérivation



Loi de Kirchhoff :



$$i_1 = i_2 = i_3$$

Définitions :

- dipôle : relié par 2 bornes 

- branche : en série entre 2 nœuds 

- nœud : où se rejoignent au moins 3 branches 

- maille : des branches qui se rejoignent

Conventions:

- Récepteur



- Générateur



Lai des nœuds:



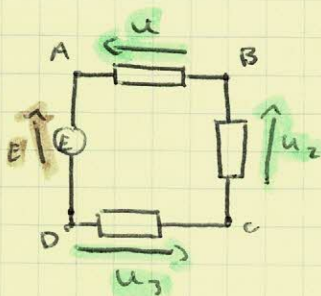
$$i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$$

$$i_4 = i_1 + i_2 + i_3$$

Lai des mailles:

$$-U_1 - U_2 - U_3 + E = 0$$

$$E = U_1 + U_2 + U_3$$



Puissance électrique:

$$P(t) = u(t) i(t)$$

$$\text{soit } P = U \times I$$

W

V

A

Lai d'Ohm (Ω):

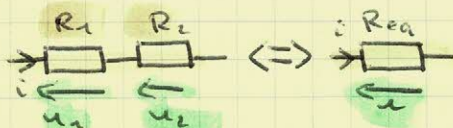
$$U = RI$$

$$R > 0$$

$$\text{soit conductance } G = \frac{1}{R}$$

Association en série :

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

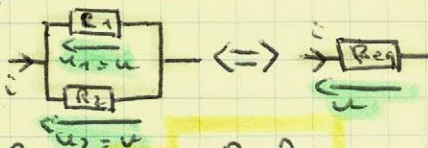


Généralement pour n résistances :

$$R_{eq} = \sum_{k=1}^n R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Association en parallèle :

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



on a donc $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Généralement pour n résistances :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{R_k}$$

Puissance : On a $P(t) = u(t) \cdot i(t)$

avec $u = R i$

$$\Rightarrow P = R i^2 = \frac{u^2}{R} > 0$$

(car $i = \frac{u}{R}$)

effet Joule

Bobine d'inductance L (en Henry : H)

$$\Rightarrow u_L = L \frac{di}{dt}$$

enroulement de spires autour d'un noyau

En régime

continue

(c.c.) $\Rightarrow$

$u = 0$

La bobine est

fil

Association en série :

$$L_{eq} = \sum_R L_R \quad \text{---} L_1 \quad L_2 \quad \dots \quad L_n$$

- en parallèles :

$$\frac{1}{L_{eq}} = \sum_R \frac{1}{L_R} \quad \left\{ \begin{array}{c} L_1 \\ L_2 \\ \vdots \\ L_n \end{array} \right\}$$

Savoir que
résistanceInductance :

$$B(t) = u(t) : i(t) = L \frac{di}{dt} i(t) \\ = \frac{d}{dt} (L i^2)$$

L'énergie et
l'intensité
sont toujours
continueEnergie :

$$B(t) = \frac{dE(t)}{dt} \rightarrow E(t) = \frac{1}{2} L i^2(t)$$

Condensateurs de capacité C (en Farad : F)2 armatures séparées
par un isolant

$$q(t) = C u(t)$$

$$\text{avec } i(t) = \frac{dq}{dt}$$

Association - en série :

$$\frac{1}{C_{eq}} = \sum_R \frac{1}{C_R}$$

- en parallèles :

$$C_{eq} = \sum_R C_R$$

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

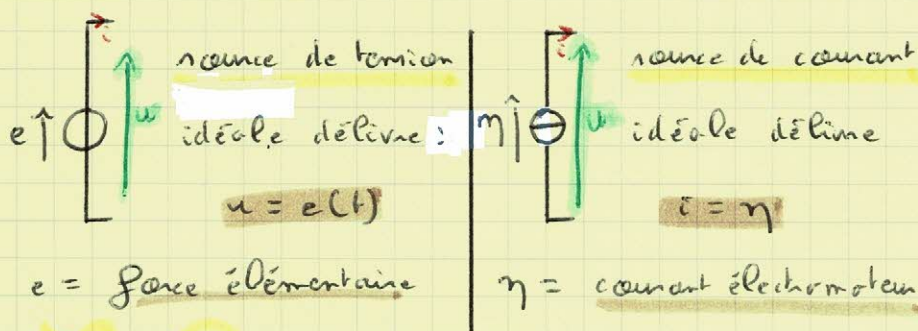
en régime
continue $u = cte$
 $\Rightarrow \frac{du}{dt} = 0 \Rightarrow i = 0$
 $\rightarrow$ comme un
interrupteur

Suivance :

$$S(t) = u(t)i(t) = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Cu^2(t) \right)$$

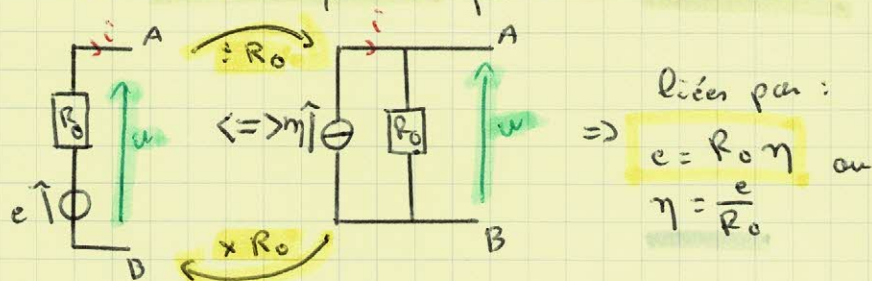
$$\text{ou } S(t) = \frac{dE}{dt} \Rightarrow E(t) = \frac{1}{2} Cu^2(t)$$

Sources idéales :



Sources réelles :

deux modèles équivalents pour une source réelle

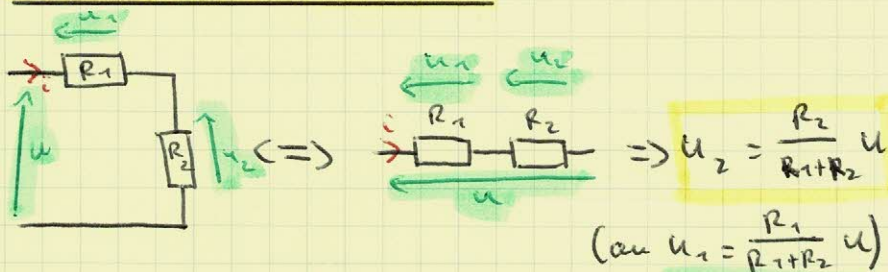


$$u = e - R_0 i$$

$$i = \eta - \frac{u}{R_0}$$

Sorts Diviseurs :

Sort diviseur de tension :

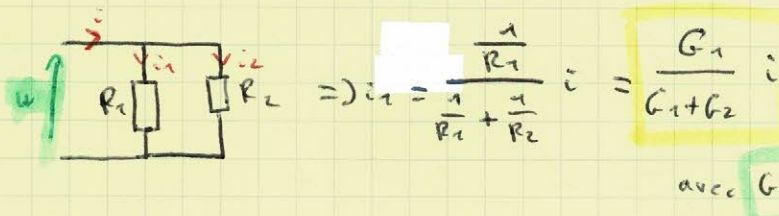


Soit n résistances en série :

$$U_k = \frac{R_k}{\sum_{j=1}^n R_j} U$$

Sort diviseur de courant :

Soit 2 résistances en parallèles :



Soit n résistances en parallèles :

$$i_k = \frac{G_k}{\sum_{j=1}^n G_j} i$$