

**EPFL**

cours d'Electrotechnique I

2. Conventions et les symboles :

→ concepts → modèles

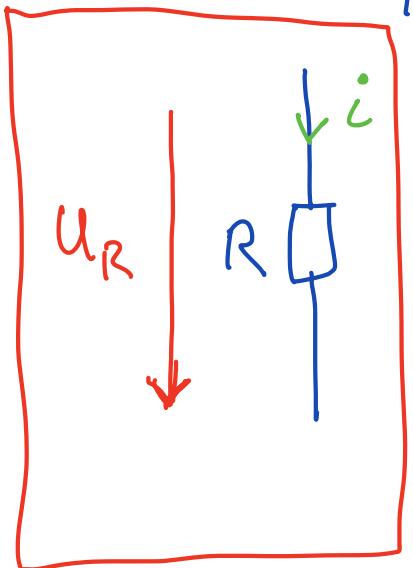
Ex : courant :  $i, I, \dot{I}, \ddot{i}, \bar{I}, \underline{I}$

unité : [A]

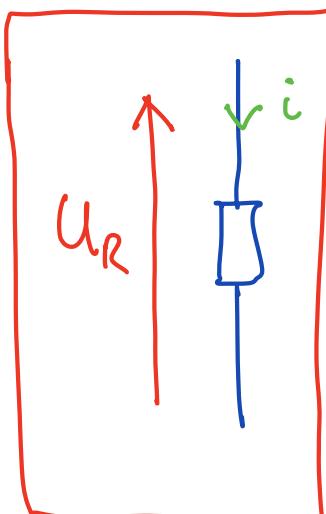
Relations :  $U = R \cdot I$   
 $U = R \cdot i$

Dessin :   
Résistance

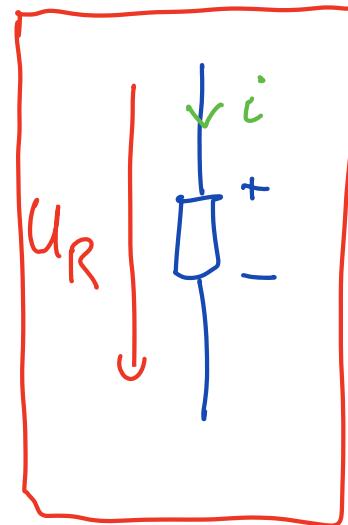
Choix en France :



International



Français



USA, B

Convention maternel : choix

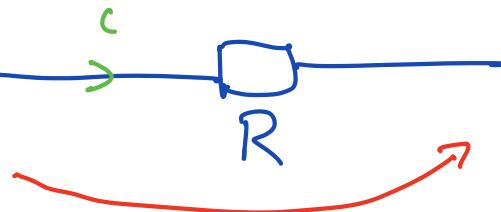
2.2 Représentation graphique :

Conducteur : 

parfait

Conducteur : 

avec un courant

Élement : 

$U_R$

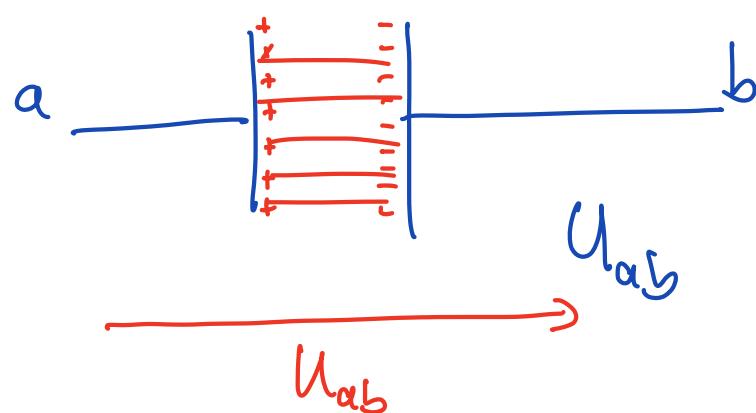
Interrupteur :



3. Lois fondamentales :

Difference de potentiel : Tension [Volt]

$$V_a - V_b = \left\{ \begin{array}{l} E dl = U_{ab} \quad [V] \\ l \end{array} \right.$$



3.2.19 La Capacité :

Définition : Charge électrique :  $Q$

$$\text{Capacité : } C = \frac{Q}{U_{ab}}$$

Symbole :

3.3 Courant électrique :

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad [A]$$

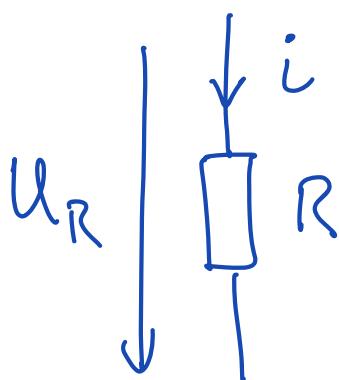
Densité de courant :  $j \Rightarrow [A/m^2]$

3.3.4 Pertes Joule :

$$P = R \cdot I^2 \quad [W]$$

Récap :

Convention Notem :



→ Puissance positive

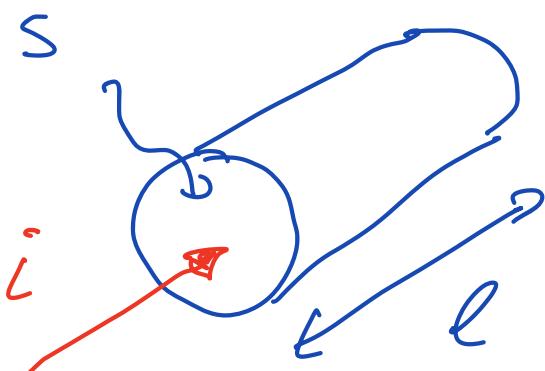
→ conv. Notem  
consommation.

### 3.3.6 Définition de la résistance :

$$R_{ab} = \left\{ \begin{array}{l} b \\ a \\ \uparrow \end{array} \right\} \cdot \frac{dl}{S}$$

longueur  
Surface

résistivité  
électrique [Ω m]



Si  $S$  est constante sur la longueur

$$R_{ab} = \frac{l}{S} \quad [\Omega]$$

### 3.3.8 Loi d'Ohm :

$$U_{ab} = R_{ab} I \quad (\text{courant et tension continue})$$

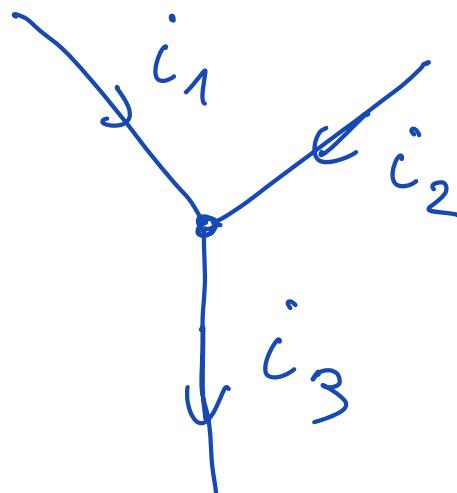
$$U_{ab} = R_{ab} \cdot i \quad (\text{current et tension variable})$$

3.3.1 Lois de Kirchhoff :

Noeud : Point de convergence d'un nœud trois conducteurs

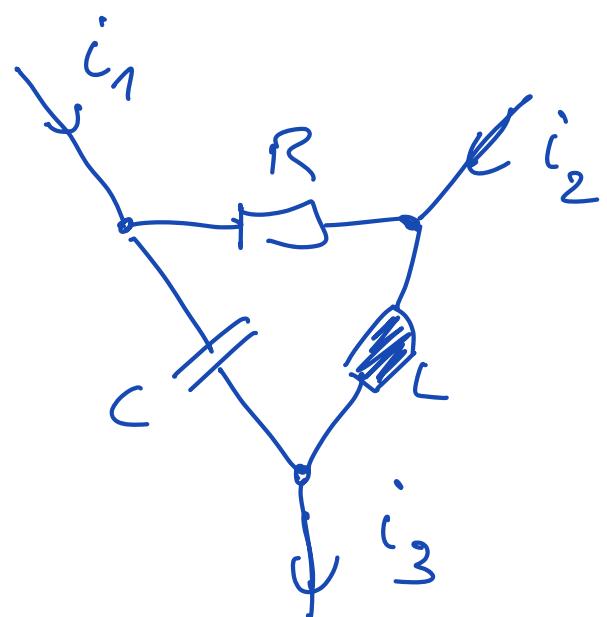
$$\sum i_j = 0$$


---


$$i_1 + i_2 - i_3 = 0$$


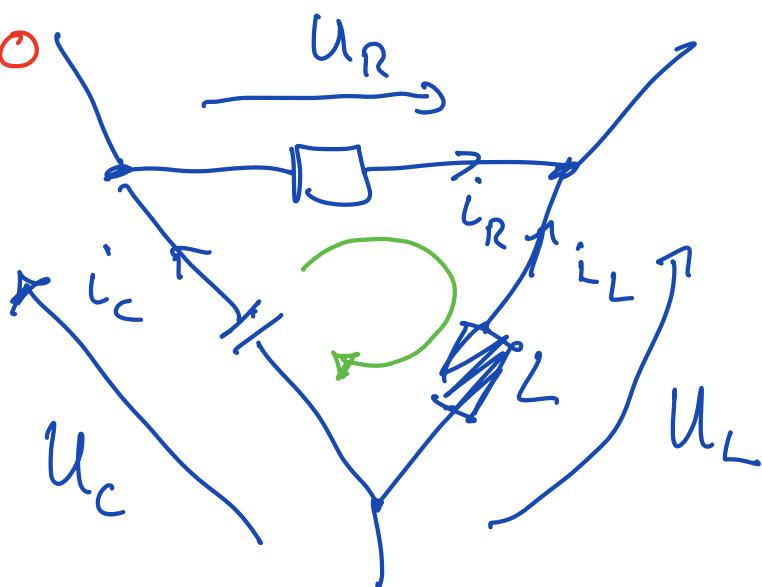
Noeud généralisé :

$$i_1 + i_2 - i_3 = 0$$



Raille : ensemble de branches partant d'un nœud pour se retourner

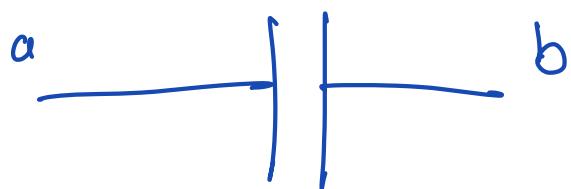
$$\sum U_j = 0$$



$$U_R - U_L + U_C = 0$$


---

3.5 La Capacité :

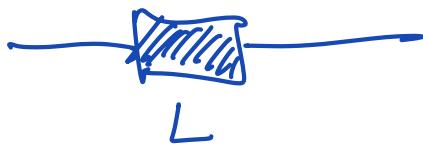


$$C = \frac{Q}{U_{ab}}$$

$$Q = \int i dt$$

$$\mu = \frac{1}{C} \left\{ i dt \right.$$

### 3.4 l'inductance :



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

$$\vec{\text{Rot}} \vec{H} = \vec{J}$$

$$\vec{\text{Rot}} \vec{E} = - \frac{d\vec{B}}{dt}$$

$L \{ H \}$  Henry

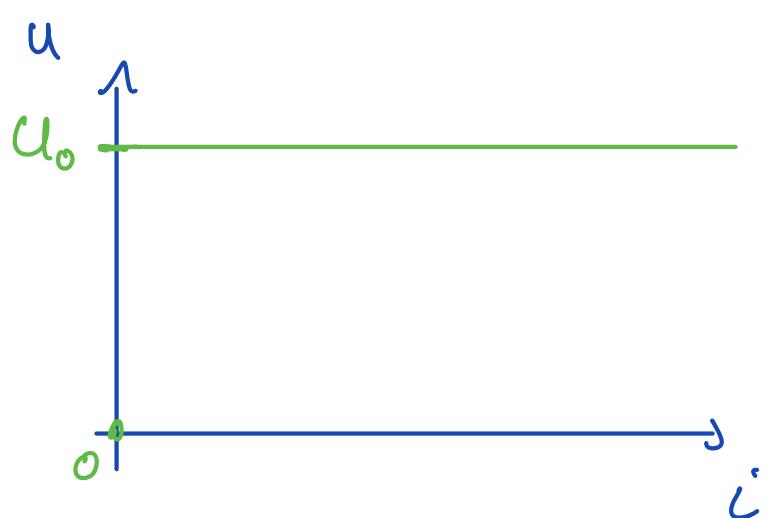
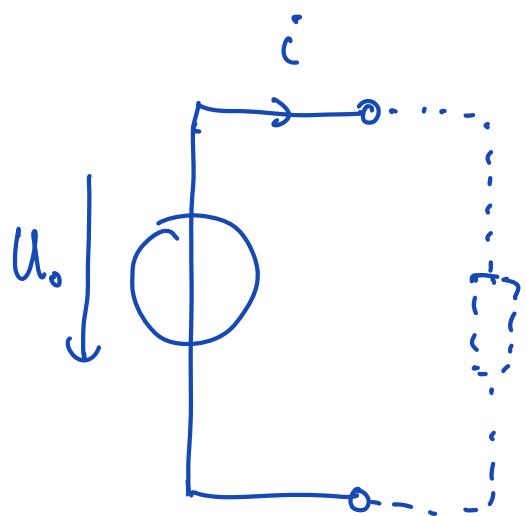
### 4. Éléments du circuit :

4.1 Dipôle : circuit qui possède 2 bornes



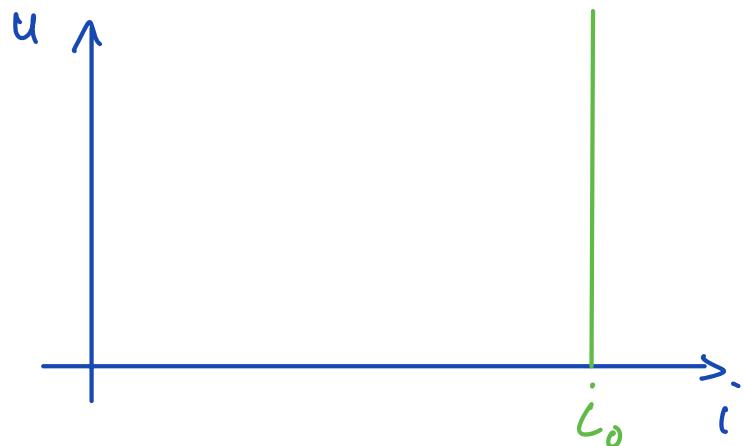
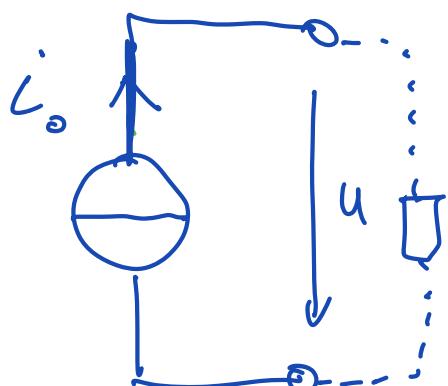
## 4.2 Sources de tension et de courant

a) Source de tension idéale :



c'est un élément virtuel, idéal et inexistant dans la nature

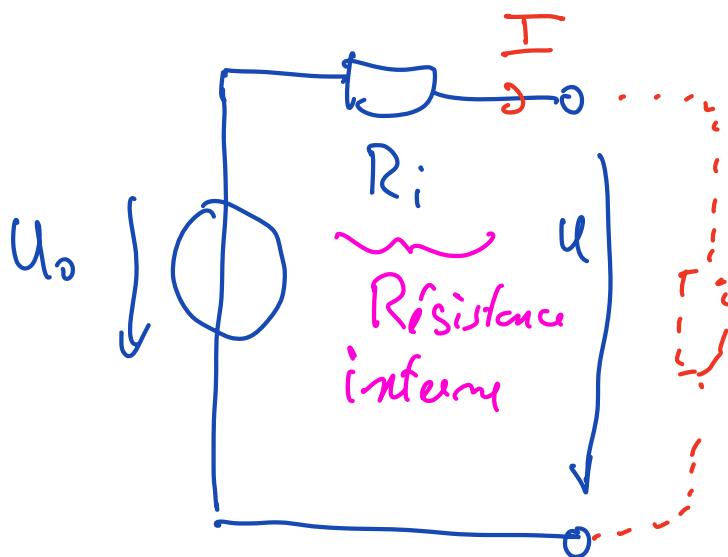
b) Source de courant idéale :



élément virtuel, inexistant dans la nature.

#### 4.2.5 Source de tension nulle:

Déf :



$U_0$  : Tension de la source idéale

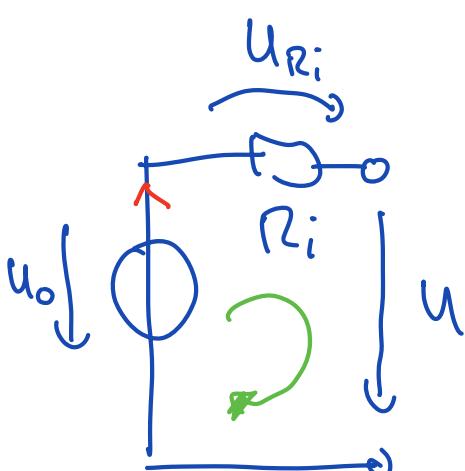
Tension à vide

$R_i$  : Résistance interne

$U$  : Tension de la source

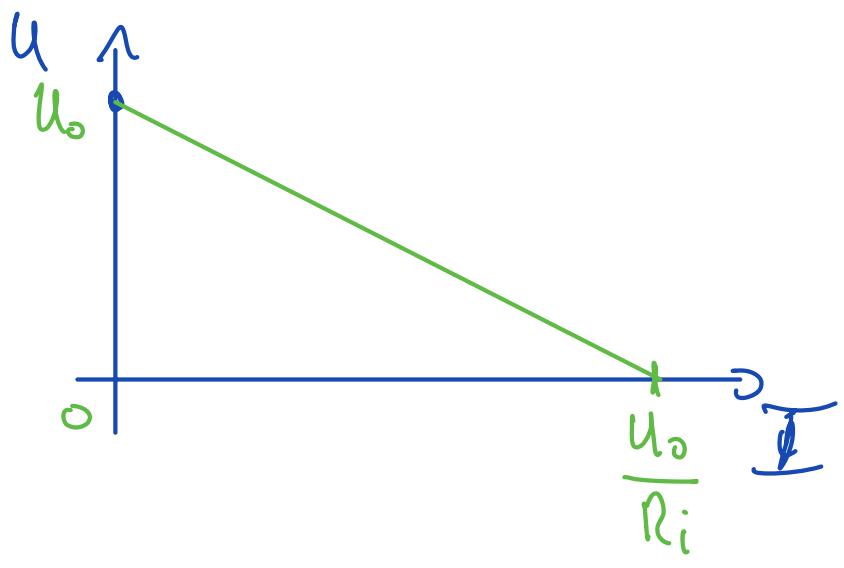
S. Tension idéale

S. tension nulle



$$\begin{aligned}\sum U &= 0 \\ -U_0 + U_{R_i} + U &= 0 \quad = R_i \cdot I\end{aligned}$$

$$U = U_0 - R_i \cdot I$$



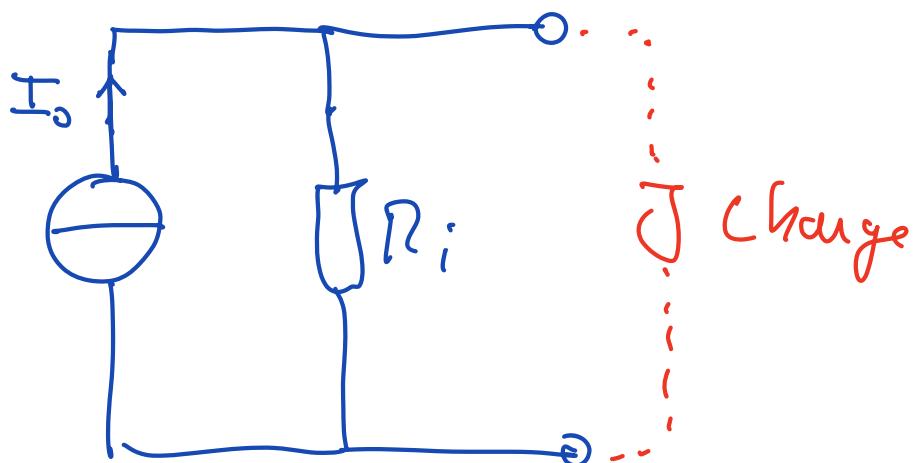
Courant Max :

$$U = 0$$

$$0 = U_0 - R_i \cdot I_{cc}$$

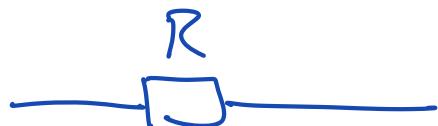
$$I_{cc} = \frac{U_0}{R_i}$$

4.2.6 Source de courant nulle :



4.3 Elément de base :

Résistance



Inductance



Capacitance



4.4

Scina électrique :

