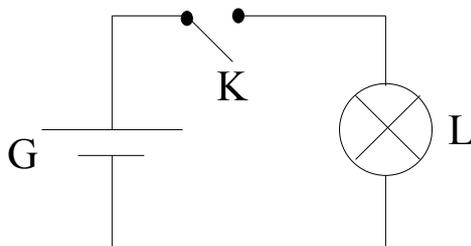


# LOIS FONDAMENTALES DU COURANT CONTINU

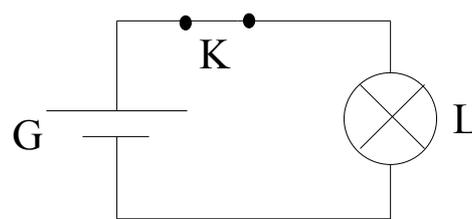
## I. LE COURANT ÉLECTRIQUE

### 1. CIRCUIT ÉLECTRIQUE

#### 1.1. Eléments fondamentaux



La lampe est éteinte



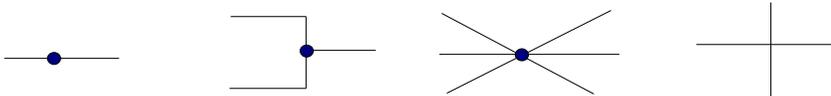
La lampe est allumée

*Conclusion:* Un courant électrique ne peut s'établir que dans un circuit fermé.

Un circuit électrique est constitué de générateurs et de récepteurs relié par des fils de liaison (ou conducteurs. Opposé des conducteurs, les isolants – bois, béton, caoutchou..) L'interrupteur permet d'interrompre le courant électrique.

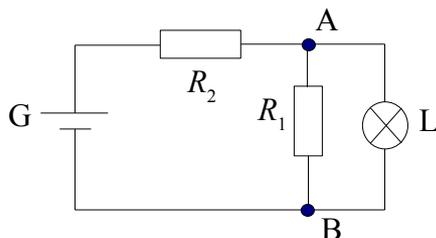
#### 1.2. Noeud, branche, maille

Un noeud est une connexion entre différents éléments.



*Attention: aucun point de connexion, donc aucun contact électrique*

Une branche est une portion comprise entre deux noeuds consécutifs.



3 branches:

- avec  $R_1$ ,
- avec  $R_2$  et G
- avec L

Une maille est un chemin fermé. Dans le circuit précédent, il existe 3 mailles.

- maille comprenant  $R_1$ , G,  $R_2$
- maille comprenant  $R_1$  et L
- maille avec G,  $R_2$ , L

#### 1.3. Association en série ou en dérivation (parallèle)

- Des dipôles sont dits en série quand ils appartiennent à la même branche ou à un circuit ne comportant qu'une maille.
- Des dipôles sont en dérivation s'ils sont compris entre deux mêmes noeuds.

## 2. NATURE MICROSCOPIQUE DU COURANT ÉLECTRIQUE

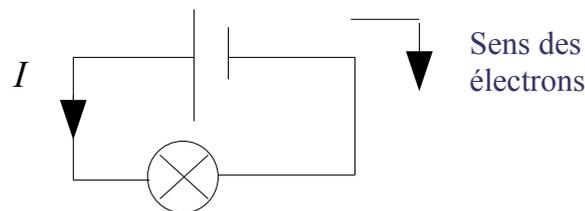
Le courant électrique est un mouvement d'ensemble de porteurs de charges électriques. Il existe deux types de porteurs de charges électriques: les électrons et les ions (charges positives ou négatives).

La charge élémentaire est celle de l'électron:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

## 3. SENS CONVENTIONNEL DU COURANT ÉLECTRIQUE.

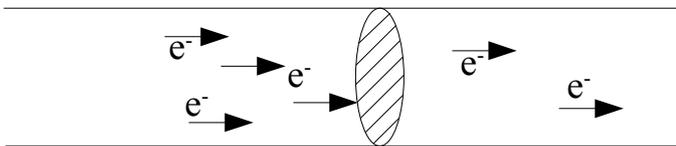
Par convention, le courant électrique est orienté dans le sens du mouvement des porteurs de charges positives (sens inverse des électrons)

Le courant électrique sort de la borne positive et entre par la borne négative du générateur.



## 4. INTENSITÉ DU COURANT ÉLECTRIQUE CONTINU

L'intensité du courant électrique est une grandeur physique qui caractérise le débit des porteurs de charges traversant une section du conducteur.



$dq$ : variation de la quantité d'électricité en (C)  $i = \frac{dq}{dt}$

$dt$ : sur un intervalle de temps (s)

Si le débit est invariable dans le temps, le courant est dit continu.

$$I = \frac{Q}{t}$$

L'intensité du courant électrique s'exprime en Ampère (A).

Pour les besoins industriels  $q = i \cdot t = 1 \text{ A.h} = 3600 \text{ C}$

## 5. MESURE DE L'INTENSITÉ D'UN COURANT ÉLECTRIQUE

L'appareil de mesure est l'ampèremètre que l'on insère en série pour être traversé par le courant qu'il mesure.

Un ampèremètre possède deux bornes:

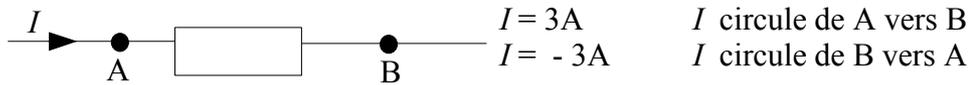
- une borne d'entrée E (rouge ou repérée par un des signes: +, \*, A)
- une borne de sortie S (noire ou repérée par un des signes: - ou COM)



## 6. ALGÈBRISATION

L'intensité du courant électrique est une grandeur algébrique.

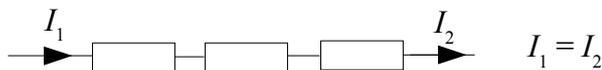
- L'intensité du courant est positive lorsque le sens de la flèche (choisi arbitrairement) est identique au sens conventionnel du courant.
- L'intensité du courant est négative lorsque le sens de la flèche (choisi arbitrairement) est contraire au sens conventionnel du courant.



## 7. LOI DES NOEUDS

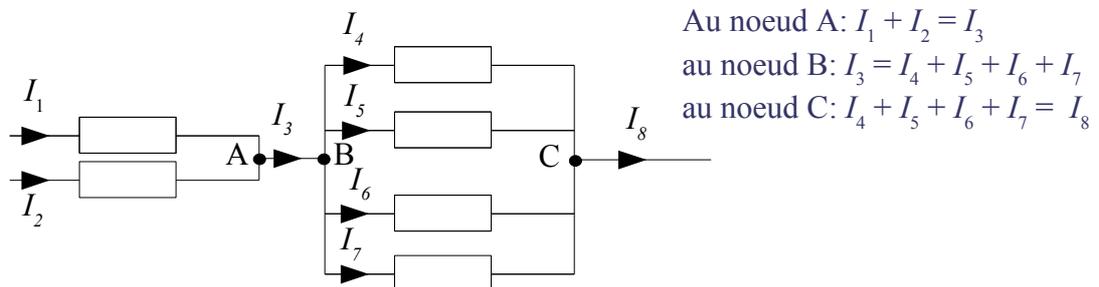
### 7.1. Circuit série

Tous les appareils montés en série sont traversés par la même intensité I.



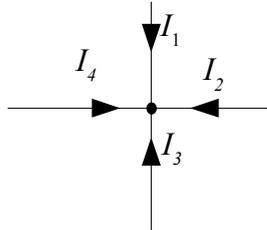
### 7.2. Circuit avec des dérivations

La somme algébrique des intensités des courants dans les conducteurs arrivant vers un noeud est égale à la somme algébrique des intensités des courants dans les conducteurs partant du noeud.

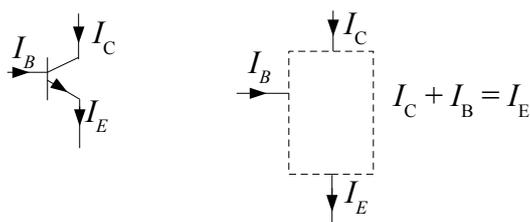


Remarques:

- Lorsque tous les courants aboutissent à un noeud, la somme des intensités est nulle.



- La loi des noeuds est applicable à un ensemble, une portion du circuit ou à un composant.



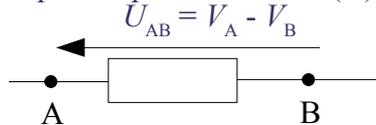
## II. LA TENSION ÉLECTRIQUE.

### 1. NOTION DE TENSION ÉLECTRIQUE.

Pour qu'un courant électrique circule entre deux points A et B d'une portion de circuit, il faut:

- que le circuit soit conducteur (contiennent des porteurs de charges mobiles)
- que les porteurs de charge soit soumis à une différence de potentiel (d.d.p) appelé également tension électrique.

La tension électrique s'exprime en Volts (V).



$V_A$  et  $V_B$  sont respectivement les potentiels des points A et B par rapport à un potentiel de référence (généralement la masse:  $V_M = 0$  V)

$$U_{AB} = - U_{BA}$$

### 2. MESURE D'UNE TENSION ÉLECTRIQUE

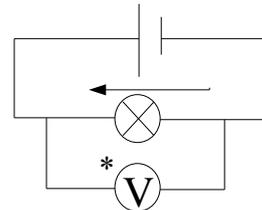
La tension électrique peut être mesurée avec:

- un oscilloscope,
- un voltmètre (analogique ou numérique).

Celui ci doit être placé en dérivation (parallèle) avec le dipôle aux bornes duquel il mesure la tension.

Un voltmètre possède deux bornes:

- une borne d'entrée E (rouge ou +, \*, V)
- une borne de sortie S (noire ou -, COM)



### 3. ALGÈBRISATION

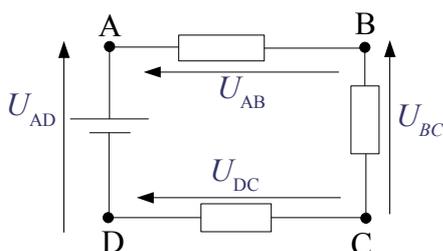
La tension électrique est une grandeur algébrique.

- La tension est positive lorsque le potentiel du point de mesure repéré par la pointe de la flèche (extrémité) est supérieur à celui du point repéré par le talon (origine).
- La tension est négative lorsque le potentiel du point de mesure repéré par la pointe de la flèche est inférieur à celui du point repéré par le talon

### 4. LOI DES MAILLES

On respecte les règles suivantes:

- on choisit un sens de parcours arbitraire de la maille et un point de départ.
- On affecte le signe + aux tensions dont la flèche indique le même sens.
- On affecte le signe - aux tensions dont la flèche indique le sens contraire.



$$\text{Maille ABCDA: } U_{AD} - U_{AB} - U_{BC} + U_{DC} = 0$$

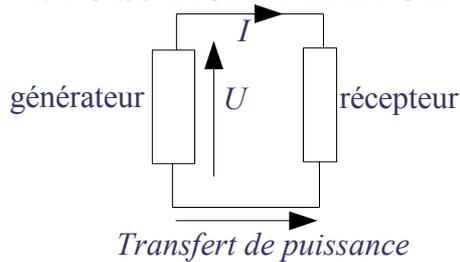
**Lois**

1. La somme algébrique des tensions rencontrées dans une maille est nulle.
2. La tension totale entre deux points d'un circuit est égale à la somme des tensions partielles.

Branche AC :  $U_{AC} - U_{AD} - U_{DC} = 0$

### III.LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE.

#### 1. PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUE ECHANGE



La puissance électrique échangée par les deux dipôles s'exprime par la relation:

$$P = U.I$$

$P$ : puissance en Watts (W)

$U$ : tension électrique en V

$I$ : intensité de courant électrique en A

L'énergie électrique s'exprime par l'expression  $W = P.t = U.I.t$

$W$ : Energie en Joule (J)

$t$ : temps en s

#### 2. DIPÔLES GÉNÉRATEUR – DIPÔLE RÉCEPTEUR

- Pour le dipôle générateur,  $U$  et  $I$  sont dans le même sens : c'est la convention générateur. Le dipôle fournit de la puissance  $P_f = U.I > 0$
- Pour le dipôle récepteur,  $U$  et  $I$  sont dans de sens contraire : c'est la convention récepteur et  $P_f = U.I < 0$  le dipôle absorbe de la puissance

	Convention générateur	Convention récepteur
$U.I > 0$	Dipôle générateur	Dipôle récepteur
$U.I < 0$	Dipôle récepteur	Dipôle générateur

