



# **COLLEGE EDMÉ**

*ci-devant*  
**COURS PRIVÉS EDMÉ**

Cours Privés Edme  
Cours de Physique-Chimie  
Mardi 22 Mars 2022  
Classe de Première Spécialité

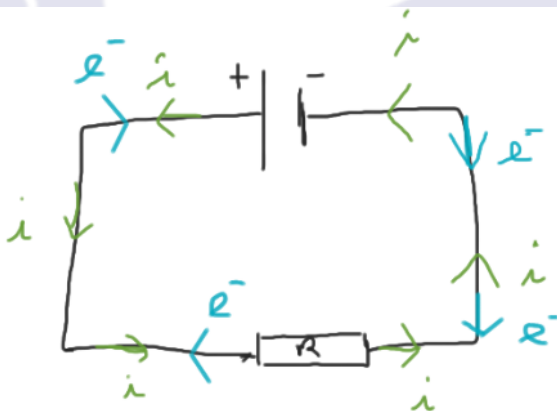
## Chapitre 13- Énergie Électrique

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons au concept d'énergie électrique. Nous rappellerons les notions vu en seconde sur le circuit électrique, et ensuite, nous déterminerons l'énergie et la puissance (énergie par unité de temps) générée par un circuit électrique. Nous nous intéresserons seulement au source de courant continu.

### Circuit Électrique

Un circuit électrique est caractérisé par un générateur (**source de tension**) lié à par un fil conducteur de faible résistance (en général un fil métallique) à une ou des résistances (resistance, ampoule etc...) Le sens du courant est par convention de la borne positive vers la borne négative de la source de tension, mais le sens des électrons est de la borne négative à la borne positive de

la source de tension (voir le schéma). **Les électrons sont les porteurs de charges et responsable du courant électrique.** La différence entre le sens de circulation est due à une convention historique.



Sens de la circulation du courant (vert)

Sens de la circulation des électrons (bleu)

### Courant et Tension Électrique

Le courant électrique est défini comme étant la charge

as 95 \* Tél : 509- 3702-4222 \* e-mails : [cpedmead@yahoo.fr](mailto:cpedmead@yahoo.fr)\*  
[rsprivasedme@gmail.com](mailto:rsprivasedme@gmail.com)

totale qui traverse un fil conducteur par unité de temps. Alors, nous pouvons déterminer son intensité à partir de la quantité de porteur de charge  $N$  traversant le circuit, (pour un circuit, il s'agit des électrons) multiplié par une unité de charge fondamentale ( $e = 1,6 \times 10^{-19} C$ ) divisé par l'intervalle de temps ( $\Delta t$  mesuré en secondes). Ainsi, l'intensité du courant s'exprime par la relation:

$$I = \frac{N \times e}{\Delta t}$$

L'intensité se mesure en Ampère ( $A = C/s$  ou  $C \cdot s^{-1}$ ).

Nous nous rappellerons que dans le chapitre sur les interactions fondamentales (chapitre 10), nous avons étudié la notion de champ électrique. Le champ électrique est une influence générée par un porteur de charge. Une autre particule chargée "ressentira" la présence de ce champ par l'effet d'une force électrique répulsive (si les deux particules sont de même charges) ou attractive (si elle sont deux charge opposées). **Le potentiel électrique** en un point est défini comme étant le travail qu'il faut fournir afin de déplacer une particule chargé d'un point de référence à un autre point dans le champ électrique. C'est le même concept de travail et d'énergie que nous avons vu dans les chapitres précédents. Dans un circuit électrique, la différence de potentiel entre deux points A et B, notée  $U_{AB}$ , est appelé **la tension** et se mesure en Volt (V). **Il faut qu'il y est une différence de potentiel pour qu'il y est un courant électrique dans un circuit.** Les propriétés importantes sont les suivants:

- Plus la tension élevé, plus l'intensité du courant élevé  $U \propto I$
- Plus la tension au borne d'un fil est toujours nulle
- Plus la résistance d'un dipole élevée, plus la tension doit être élevé pour "pousser" les charges à travers cette résistance
- Plus la résistance est grande, plus l'intensité du courant diminue

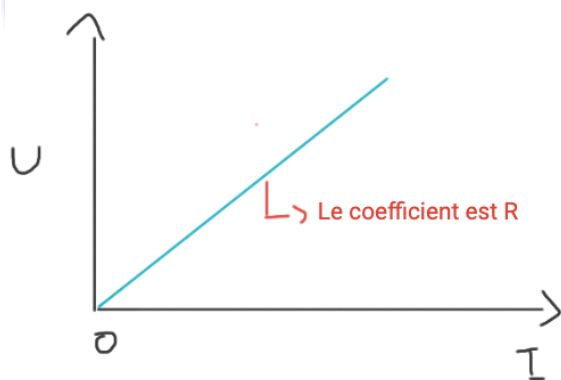
Lorsque l'on considère toute ces conditions, nous observons que la tension est proportionnelle à l'intensité du courant et la valeur de la résistance. Nous pouvons donc écrire toute ces conditions sur une forme mathématique que l'on nomme la loi d'Ohm:

$$U = R \times I$$

Où U est en volt, I en A et R en ohm (noté  $\Omega$ ).

### Les Types de Circuit Électrique

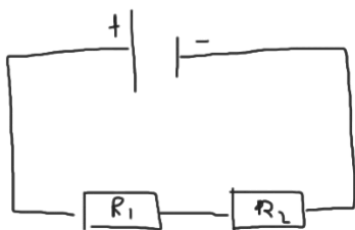
Nous intéresserons ici au circuit dite **en série** et au circuit **en dérivation (ou parallèle)**. Dans un circuit en série, les dipôles qui sont branchés aux



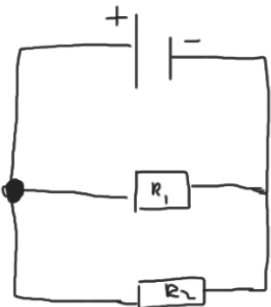
95 \* Tels : 509- 3702-4222 \* e-mails : [cpedmead@yahoo.fr](mailto:cpedmead@yahoo.fr) \* [rivesedme@gmail.com](mailto:rivesedme@gmail.com)

générateurs sont liés l'un après l'autre (sur un schéma, nous pouvons les suivre avec le doigt sans jamais soulever le doigt.) Dans un circuit en dérivation, les dipôles sont disposés de façon parallèle l'un par rapport à l'autre.

Circuit en série



Circuit en parallèle



#### • Dans les circuits en série:

• Les tensions s'additionnent:  $U_{pile} = U_{R_1} + U_{R_2}$

• L'intensité est constante  $I = I_1 = I_2$  (**conservation de la charge en mouvement**)

• À cause des deux conditions précédentes, nous avons:

$$U_{pile} = U_{R_1} + U_{R_2}$$

alors

$U_{pile} = IR_1 + IR_2$ ;  $U_{pile} = I(R_1 + R_2)$ . **Les résistances s'additionnent**

#### • Dans les circuits en dérivation:

• Les tensions sont égales:  $U_{pile} = U_{R_1} = U_{R_2}$

• L'intensité totale est la somme des intensités qui arrivent à un nœud (point noir sur le schéma):  $I_{tot} = I_1 + I_2$

• À cause des deux conditions précédentes, nous avons:

$$I_{tot} = I_1 + I_2 \text{ alors, } I_{tot} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$$

•  $I = U\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$  **on additionnent l'inverse des**

**résistances pour obtenir  $\frac{1}{R_{eff}}$  et nous prenons l'inverse**

**de ce nombre pour trouver la résistance totale.**

### Puissances et Énergie Électrique

La puissance est l'**énergie par unité de temps**. Elle s'exprime alors en  $J/s$  (joule par seconde) ou de manière plus concise, en Watt ( $W = J/s$ ). La puissance électrique par une source de tension continue (exemple: pile) est donnée par le produit de la tension de la pile par le courant qui traverse le circuit:

$$P_G = U \times I$$

Et comme la puissance est l'énergie par interval de temps, nous pouvons écrire l'énergie avec la relation:

$$E_G = P_G \times \Delta t = U \times I \times \Delta t$$

La puissance électrique au borne d'une résistance est donné par le produit de la tension au borne de cette résistance par l'intensité du courant qui traverse la résistance.

$$P_R = U_{AB} \times I \text{ ou } (R \times I) \times I \text{ ou } R \times I^2$$

Nous pouvons donc trouvé l'énergie qui traverse cette résistance de la même manière que précédemment:

$$E_R = P_R \times \Delta t \text{ ou } R I^2 \times \Delta t$$

### Rendement d'un Convertisseur

Le rendement  $\eta$  d'un convertisseur est le rapport de l'énergie ou la puissance utile par l'énergie ou la puissance reçue:

$$\eta = \frac{P_{utile}}{P_r} = \frac{E_{utile}}{E_r}$$

où, l'énergie reçue est:  $E_r = E_{utile} + E_{diss}$ . L'énergie utile est utilisé par le dispositif électrique, tandis que l'énergie dissipée est dégagée sous forme de chaleur (en général)