

Lois générales en électricité

Introduction :

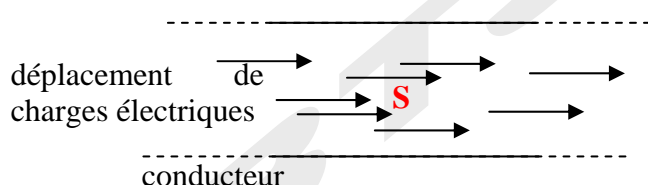
De façon générale, nous notons à l'aide de lettres minuscules, les grandeurs qui sont susceptibles de varier au cours du temps (grandeurs instantanées) et avec des MAJUSCULES celles qui ne dépendent pas du temps (régime permanent).

A – Courant électrique :

Un courant électrique correspond à un déplacement de charges :

- Déplacement **d'ions positifs et négatifs** dans une solution (une solution conductrice est appelée « électrolyte »)
- Déplacement **d'électrons** dans les métaux et leurs alliages ainsi que dans le graphite.

1°) Définition :



Pendant l'intervalle de temps dt , la section droite quelconque S d'un conducteur est traversée par la charge dq .

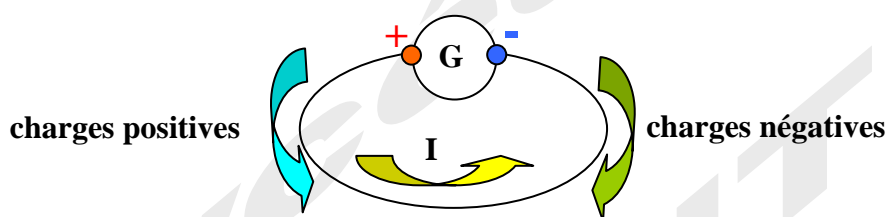
L'intensité i du courant électrique s'écrit :

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

Remarque : En régime permanent, l'intensité est constante. On note :

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

2°) Sens conventionnel du courant :



Le sens conventionnel, à l'extérieur du générateur, est fléché du « + » du générateur vers le « - » du générateur.



La circulation d'un courant électrique entre deux points d'un circuit est subordonnée à l'existence d'une différence de potentiel entre ces deux points !

Il peut, par contre, exister une différence de potentiel entre deux points sans circulation de courant entre ces deux points !

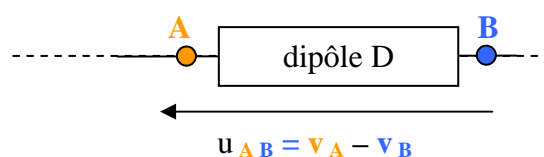
B – Tension électrique (ou **d**ifférence **d**e **p**otentiel ou, plus simplement, **d.d.p.**) :

1°) Vocabulaire et notation :

v_A : potentiel électrique du point A

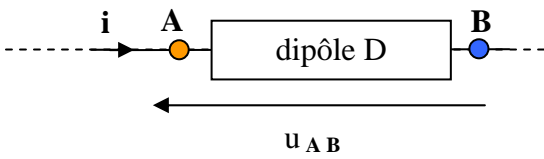
v_B : potentiel électrique du point B

Une tension électrique s'exprime en volts (V).

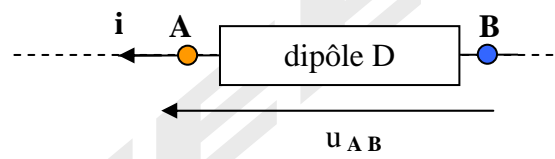


2°) Conventions :

- Convention « récepteur »



- Convention « générateur »



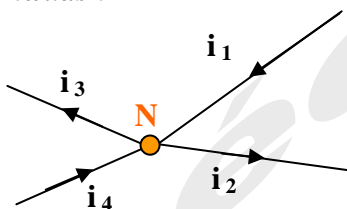
3°) Puissances :

La tension comme l'intensité du courant sont des grandeurs algébriques.... La puissance reçue par un dipôle est, elle aussi, une grandeur algébrique !

Dipôle D en convention récepteur $p = u \times i$ représente la puissance « reçue » par le dipôle	$p > 0$: D est un récepteur
	$p < 0$: D est un générateur
Dipôle D en convention générateur $p = u \times i$ représente la puissance « fournie » par le dipôle	$p < 0$: D est un récepteur
	$p > 0$: D est un générateur

C – Lois générales :

1°) Loi des nœuds :



La somme des intensités des courants « entrant » dans un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui y « entrent ».

Exemple :

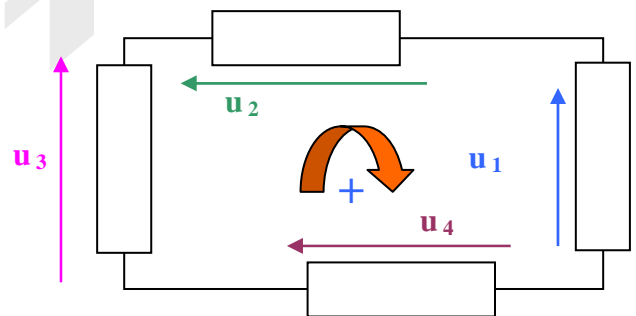
$$i_1 + i_4 = i_2 + i_3$$

2°) Loi des mailles :

Dans une maille que l'on parcourt dans un sens arbitraire, la somme algébrique des tensions est nulle.

Exemple :

$$+ u_3 - u_2 - u_1 + u_4 = 0$$

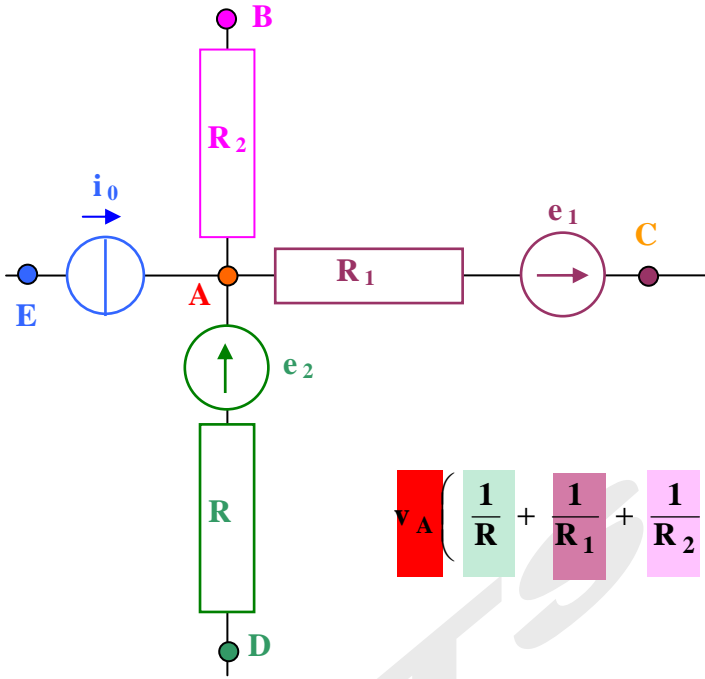


3°) Théorème de Millman :

On veut exprimer le potentiel du point A en fonction des potentiels des nœuds voisins : B, C et D.

On se place, ici, dans un cas simple.

Exemple (cas simple) :



$$v_A \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{v_D}{R} + \frac{e_2}{R} + \frac{v_C}{R_1} - \frac{e_1}{R_1} + \frac{v_B}{R_2} + i_0$$

Remarque : Le choix d'un potentiel de référence (choix arbitraire) simplifie souvent les calculs.

4°) Diviseur de tension :

$$u = u_0 \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

