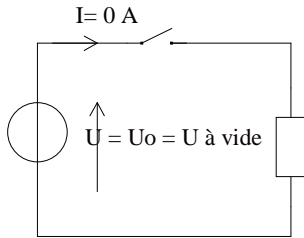


Introduction : A l'automne il n'est pas rare d'observer des oiseaux se regrouper, avant de migrer, sur des lignes à moyenne tension. Pourquoi ne s'électrocutent-ils pas ? (réponse à la question dans II)

I°) Le courant électrique :

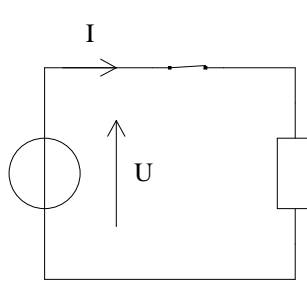
A) **L'intensité du courant :** Un courant électrique (*déplacement de porteurs de charges*) ne peut s'établir que dans un circuit électrique **fermé**.

Circuit ouvert (à vide)



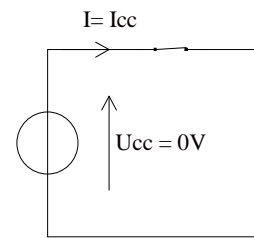
Il ne circule aucun courant
Mais il y a une tension au
générateur

Circuit fermé



Il circule du courant dans le
circuit et il y a une tension au
générateur

cas particulier du **court-circuit** (**ne pas**



faire)

**Ne pas brancher le pôle + au - du générateur
car le courant devient trop important**

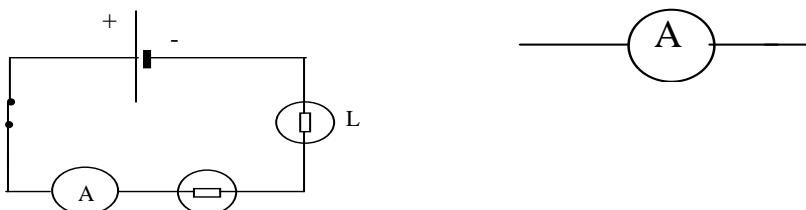
Sens conventionnel du courant: par convention, on dit que le courant sort de la ; il est opposé au sens réel du déplacement des porteurs de charges qui sont les électrons dans les métaux.

Définition : On caractérise le courant électrique par une grandeur appelée L'intensité du courant représente le nombre d'électrons qui passent à un endroit du circuit pendant une seconde. L'unité de l'intensité est noté **A**. Plus une lampe brille, plus l'intensité du courant est élevée. De plus, il existe des sous-multiples de l'ampère. Exemples : Le milliampère : mA $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A} = 10^{-3} \text{ A}$ le microampère : μA $1 \mu\text{A} = 0,000001 \text{ A} = 10^{-6} \text{ A}$. L'intensité du courant est une grandeur algébrique, elle se mesure à l'aide d'un ampèremètre.

B) L'ampèremètre :

Pour mesurer le courant électrique, dans un circuit, on utilise un **ampèremètre numérique**. Il permet de donner une valeur précise de l'intensité du courant. La lecture de la valeur se fait directement sur le cadran. Cet appareil doit être traversé par le courant dont il mesure l'intensité.

Pour cela, il est placé dans les schémas, on représente l'ampèremètre par le symbole suivant :



Le branchement d'un ampèremètre nécessite plusieurs étapes :

- on sélectionne le mode " **courant continu** " (parfois indiqué **D.C.**)
- on choisit le calibre adapté : Le **calibre correspond à l'intensité maximale du courant pouvant traverser l'ampèremètre**. On choisit toujours un calibre supérieur et le plus près possible de la valeur à mesurer (on démarre toujours par le calibre max pour descendre progressivement au calibre adapté). **Si le calibre est trop petit, cela peut détériorer l'appareil.**
- on branche l'ampèremètre de telle façon que le courant sorte par la borne marquée « **COM** » .

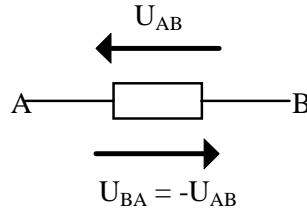
Remarques :

- 1°) Un ampèremètre ne doit jamais être placé directement aux bornes d'un générateur (risque de court-circuit).
- 2°) Un ampèremètre ne doit jamais être branché en dérivation.
- 3°) Si on inverse les branchements aux bornes d'un ampèremètre numérique, il apparaît un signe -. Ce signe signifie que le courant entre par la borne COM au lieu d'en sortir.

II°) Différence de potentiel (d.d.p) ou Tension :

A) Définition :

Soit un dipôle AB:



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

Définition : la tension entre le point A et le point B (ou la différence de potentiel entre le point A et B) est égale au potentiel électrique du point A moins le potentiel électrique du point B. La tension est une grandeur algébrique (elle peut être positive ou négative), on la mesure à l'aide d'un Elle s'exprime en

Remarques : - La tension aux bornes d'un générateur (pile, ..) n'est pas
 - Lorsqu'une lampe ou une résistance n'est pas insérée dans un circuit, sa tension est
 : ces dipôles ne sont pas des générateurs mais des récepteurs .

Les oiseaux ne s'électrocutent pas car chaque patte est relié au même potentiel électrique donc la tension entre les deux pattes de l'oiseau est de 0 V, par contre si l'oiseau pouvait avoir une patte sur le fil et une autre au sol, il s'électrocuterait car la tension serait trop grande.

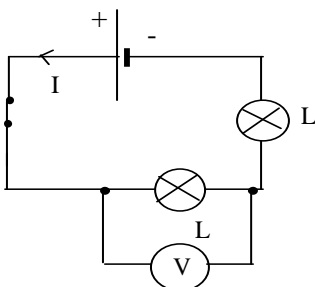
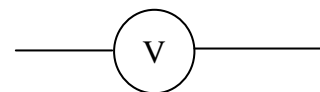
Les faibles tensions peuvent s'exprimer en millivolts (mV) et les fortes tensions en kilovolts (kV)
 ex : 1 mV = 0,001 V = 10⁻³ V 1 kV = 1000 V = 10³ V

B) Le voltmètre : L'appareil qui permet de mesurer les tensions est le **voltmètre**.

On branche toujours le voltmètre en ou **entre** les bornes du dipôle dont on veut mesurer la tension.

Un voltmètre ne perturbe pas le circuit. En effet aucun courant du circuit ne le traverse. Il fonctionne grâce à une pile interne.

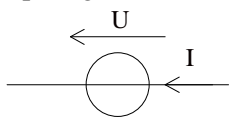
Son symbole est représenté par :



- Pour utiliser un voltmètre numérique, le sélecteur (ou curseur) doit être placé dans la zone DC ou $\overline{\overline{\quad}}$.
- **Le calibre correspond à la tension maximale mesurée par l'appareil.** On sélectionne, au départ, le plus grand calibre puis on adapte progressivement de façon à être au plus proche de la valeur mais au dessus avec le plus de précision.
- La lecture de la tension se fait directement sur le cadran en volt .Si devant le nombre affiché , un signe - apparaît , c'est que le voltmètre a été branché dans le mauvais sens.

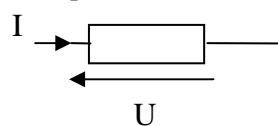
C) Convention d'orientation des dipôles :

Convention générateur (présence d'une tension à vide)
(pile, générateur ...)



Les grandeurs tension et courant sont toutes deux considérées positives

Convention récepteur (absence de tension à vide)
(résistance, moteur , ampoule ...)

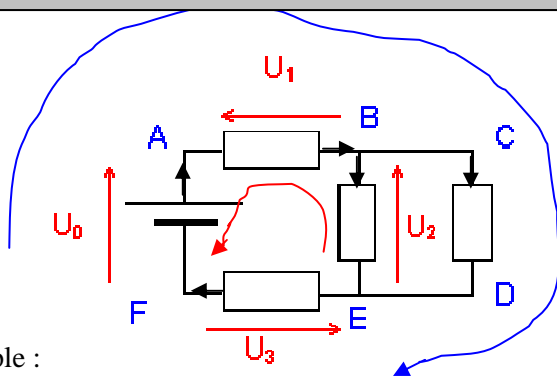


III°) Lois élémentaires de l'électricité :

1) Loi des mailles :

Maille : chemin fermé passant par différents points d'un circuit.

- On choisit un sens de parcours arbitraire de la maille avec un point de départ et d'arrivée.
- On affecte les flèches des tensions en convention générateur et récepteur de façon à avoir des tensions positives.
- On affecte le signe + devant les tensions où la flèche indique le même sens que le sens de la maille choisie.
- On affecte le signe - devant les tensions où la flèche indique le sens contraire que le sens de la maille choisie.
- **La somme algébrique des tensions rencontrées dans la maille est nulle.**



Exemple :

Loi de la maille bleue : maille [A,B ,C ,D ,E,F,G] :

Loi de la maille rouge : maille [E,F ,A ,B,E] :

2) Loi des nœuds :

Un nœud est une connexion, qui relie trois fils au minimum. Il ne peut y avoir une accumulation de charges électriques en un nœud.

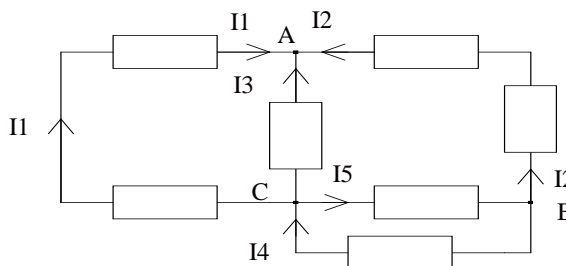
La loi des nœuds traduit la conservation de la quantité d'électricité.

La somme des intensités des courants arrivant à un nœud est égale à la somme des intensités des courants sortant du même nœud.

Loi des nœuds en A :

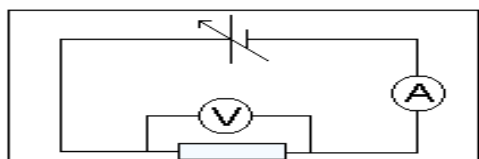
Loi des nœuds en B :

Loi des nœuds en C :



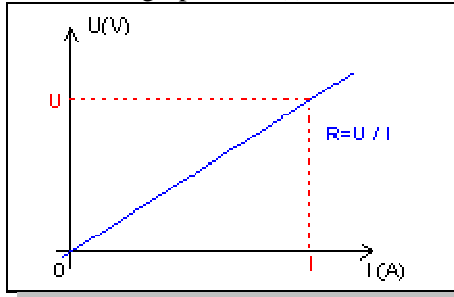
IV°) Loi d'ohm et point de fonctionnement :

1°) Loi d'ohm : On réalise le montage ci-contre:



On fait varier la tension aux bornes du générateur et pour chaque valeur de la tension U aux bornes du conducteur ohmique, on relève l'intensité I du courant électrique qui le traverse.

On trace le graphe $U=f(I)$



Le graphe obtenu est linéaire:

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est proportionnelle à l'intensité du courant qui le traverse.

Par exemple: $I=0,1A$ et $U=3V$.
 $I=0,2A$ et $U=6V$.

.....

La caractéristique $U=f(I)$ d'un conducteur ohmique est symétrique et linéaire. Cette caractéristique passe par l'origine. On peut donc poser:

$U = R \times I$

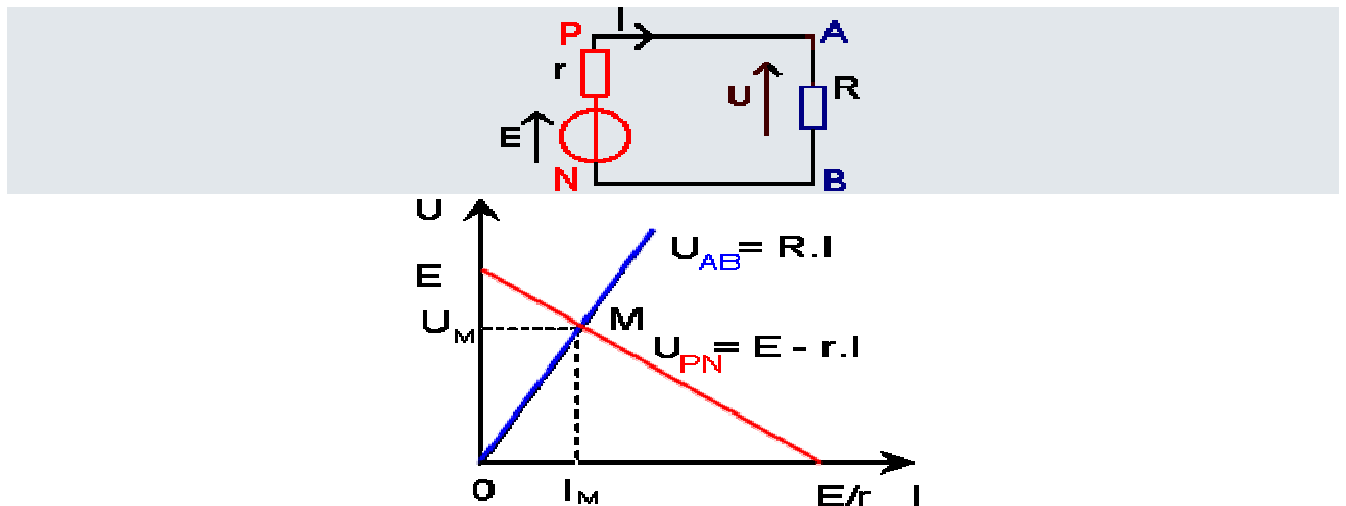
Résistance du conducteur: en Ohms (Ω)

Tension aux bornes du conducteur: en Volts (V)

Intensité du courant traversant le conducteur: en Amperes (A)

Le coefficient de proportionnalité R (qui est aussi le coefficient directeur de la caractéristique) est appelé **résistance** du conducteur ohmique. La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R est égale au produit de la résistance R par l'intensité I du courant qui le traverse.

2°) **Point de fonctionnement** : Quand un générateur est relié à une résistance, leurs bornes sont communes et ils sont traversés par le même courant. Ils ont donc le même point de fonctionnement : même tension aux bornes, même intensité. Les coordonnées (U_M, I_M) du point de fonctionnement sont celles de l'intersection M des caractéristiques du générateur et de la résistance.



V°) **Les capteurs électriques** : Un capteur électrique permet de convertir une grandeur physique (température, luminosité ...) en un signal électrique type tension.

Paramètre extérieur	Exemple de dipôles	Exemples de capteur	Objet de la vie quotidienne
.....	Thermistance	Capteur de température
.....	Photorésistance	Capteur de lumière