

# LE COURANT ELECTRIQUE CONTINU

*faire tirages feuille exercice et TP annexe*

## 1- Aperçu historique de l'électricité

Voir polycop

## 2- Le courant électrique

Il existe deux types de courant.

*Montrer effet induction pour production du courant.*

Le courant continu, produit de manière chimique : piles, batterie d'accumulateurs.

Le courant alternatif, produit avec un alternateur de façon mécanique : cas du réseau EDF.

























Le courant électrique ne se voit pas, mais c'est à travers ses trois effets que l'on peut le détecter.

- Un effet thermique : Le fil de la lampe à incandescence est chauffé à blanc
- Un effet magnétique : Une aiguille aimantée est déviée à proximité d'un fil parcouru par un courant.
- Un effet chimique : On obtient des dégagements gazeux sur les électrodes d'un électrolyseur.

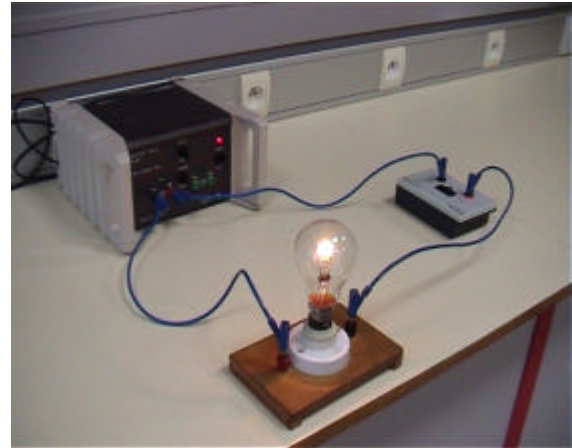
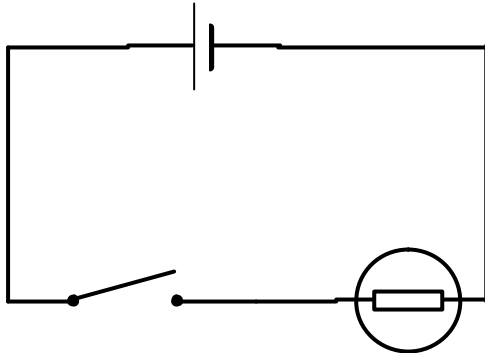
## 3- Symbolisation des composants électriques

On distingue trois familles de composants électriques

- Les générateurs (piles, batteries d'accumulateurs, générateurs de tension continue et de tension alternative...)
- Les récepteurs (lampe à incandescence, résistor, autoradio, etc....)
- Les appareils de mesure (servent à mesurer une grandeur électrique)

	Générateur à tension continue		Générateur à tension alternative
	Résistor		Résistor à la résistance variable
	Potentiomètre		Rhéostat
	Bobine		Interrupteur
	Lampe à incandescence		Lampe témoin
	Condensateur		Electrolyseur
	Diode		Diode Zener
	Transistor NPN		Transistor PNP
	Ohmmètre		Ampèremètre
	Voltmètre		Wattmètre
	Masse		Terre
 ou  Transformateur			

Application : Faire le schéma électrique du montage suivant,

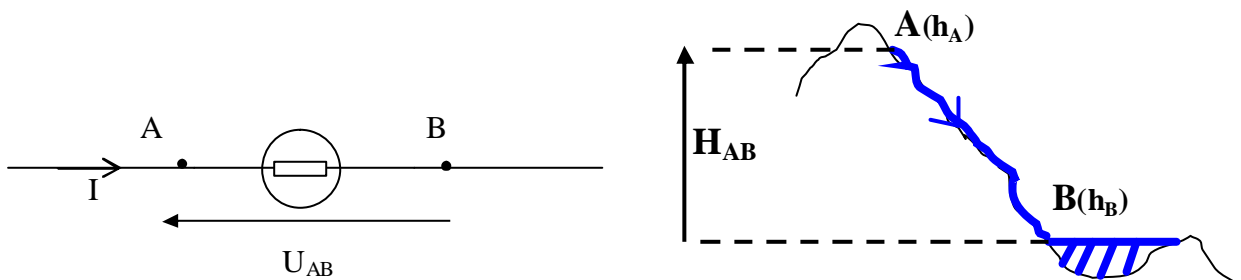


#### 4- Le circuit électrique

Pour assurer le passage du courant, il est nécessaire d'avoir un circuit fermé, composé d'au moins un générateur, de fils conducteurs (généralement en cuivre), et d'au moins un récepteur. Remarque : Un élément qui ne laisse pas passer le courant est un isolant électrique.

#### 5- Tension électrique

Pour que de l'eau coule, il faut une différence de hauteur, une pente. De la même façon, pour qu'un courant électrique  $I$  circule entre deux points A et B d'un circuit, il est nécessaire d'avoir une différence de potentiel électrique entre ces deux points.



Le courant  $I$  va toujours du potentiel électrique le plus fort vers le potentiel électrique le plus faible, tout comme l'eau qui coule du point d'altitude le plus haut vers le point d'altitude le plus bas. Ici, de A vers B.

$V$  désigne le potentiel électrique d'un point du circuit. Il s'exprime en Volt (V).

$U_{AB} = V_A - V_B$  exprime la différence de potentiel entre les points A et B et s'exprime donc aussi en Volt (V).

On appelle tension électrique entre deux points d'un circuit, la différence de potentiel qui existe entre ces deux points.  $U_{AB}$  est la tension entre A et B.

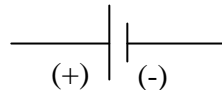
*1V = d.d.p. entre 2 points d'un conducteur transportant un courant de 1 Ampère lorsque la puissance dissipée entre ces points est 1watt.  
Volta Alessandro : (1745-1827), physicien italien qui découvrit la pile.*

## 6- Intensité

L'intensité d'un courant  $I$  en un point d'un circuit, est la quantité d'électricité qui passe en ce point pendant une seconde. L'unité d'intensité de courant électrique.  $I$  s'exprime en Ampère de symbole (A). On peut la comparer au débit d'eau qui passe dans une rivière.

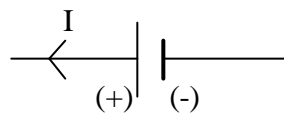
## 7- Générateur

C'est le générateur qui produit cette différence de potentiel dans un circuit électrique. C'est un dipôle polarisé, c'est à dire qu'il a une borne « + » et une borne « - ». En courant continu, il se représente par le symbole



## 8- Sens du courant continu

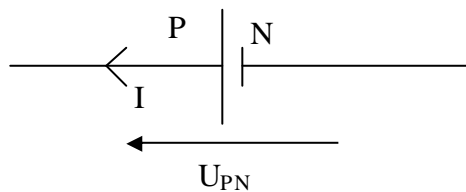
Le sens du courant va du (+) du générateur au (-) du générateur, à l'extérieur de celui-ci. Il se symbolise par une flèche sur la branche du circuit.



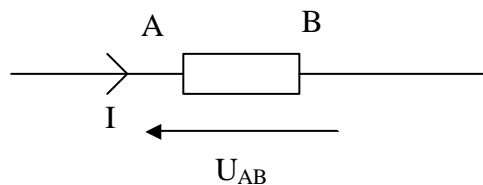
## 9- Symbolisation de la tension

La tension entre deux points se symbolise par une flèche qui relie ces deux points.

Convention générateur : Pour un générateur, la tension et  $I$  se flèchent dans le même sens.



Convention récepteur : Pour un récepteur (ampoule à incandescence, résistor...), la tension et  $I$  se flèchent dans le sens contraire.



## 10- Appareils de mesure

### 10-1 Généralités sur les appareils de mesure

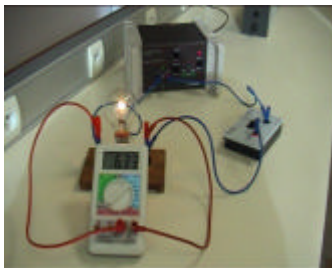
Il existe des appareils de mesure à aiguille dit analogiques, de mesure à affichage numérique. On trouve des simples, des ampèremètres simples, et de plus en plus des **multimètres**, qui permettent de mesurer plusieurs grandeurs avec un seul appareil.



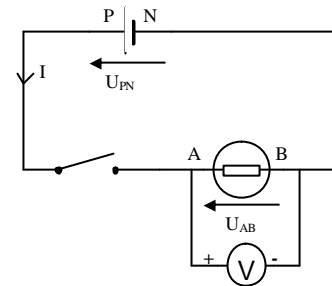
et des appareils voltmètres fréquemment

### 10-2 Mesure d'une tension

La différence de potentiel se mesure à l'aide d'un voltmètre, monté en **dérivation**. C'est un appareil polarisé. Le (+) du voltmètre se branche du côté du (+) du générateur. Schéma de branchement,



3/4 3/4 ®

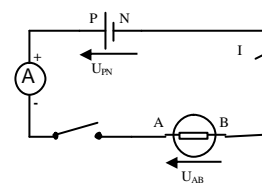


### 10-3 Mesure d'une intensité

L'intensité se mesure à l'aide d'un ampèremètre (à comparer au compteur d'eau) branché en **série** dans le circuit. C'est un dipôle polarisé. Schéma de branchement,



3/4 3/4 ®



### 10-4 Calibre

Le calibre est **la valeur maximale** que peut mesurer l'appareil. Pour un appareil à aiguille, il correspond à la déviation maximale de l'aiguille.



### 10-5 Choix du calibre

Si l'on n'a pas d'idée de la valeur à mesurer, on se mettra d'abord par sécurité sur le plus grand calibre. Si un ordre de grandeur de la valeur à mesurer est connu, alors on prendra le premier calibre disponible supérieur à cette valeur.

10-6 Branchement d'un multimètre

Qu'il soit en Ampèremètre ou en Voltmètre, on branche un fil sur le COM, qui correspond au moins du multimètre, et une des bornes restantes suivant le calibre choisi.



toujours  
l'autre sur

10-7 Cas des appareils à aiguilles

L'aiguille se déplace devant une graduation qui comporte un certain nombre de divisions (50, 100, 150 par exemple). La déviation de l'aiguille est proportionnelle à la grandeur mesurée. Pour trouver sa valeur on utilise la relation suivante :

$$\text{Mesure} = \frac{\text{nombre de divisions Lues}}{\text{nombre de divisions Total}} \times \text{Calibre} \quad \text{soit} \quad M = \frac{L}{T} \times C$$

Application : Quelle est la valeur de la tension mesurée par ce Voltmètre?



$$U = \frac{62}{100} \times 10 = 6,2V$$

ou

$$U = \frac{18,5}{30} \times 10 \approx 6,2V$$

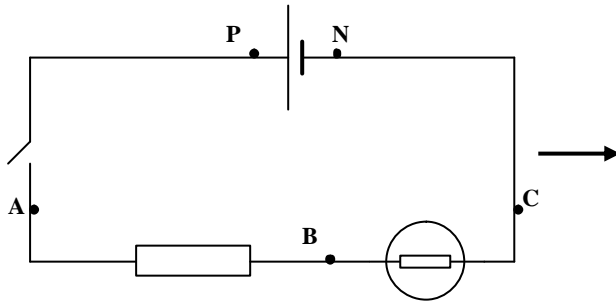
## 11- Les lois du courant continu

Liste de matériel :

- Un générateur de tension continu 12V
- Un interrupteur
- Une lampe à incandescence 12V, 2W
- Un résistor (de résistance environ 20 Ohm ( $\Omega$ ))
- 7 fils
- 2 multimètres

### 11-1 Intensité et tension dans un circuit sans dérivation.

11-1-1 Recopier le schéma et flécher les tensions  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  et  $U_{AC}$ . Placer sur ce schéma un appareil de mesure pour mesurer l'intensité en C, et un appareil de mesure pour mesurer la tension entre les points B et C. On fera un tracé propre et à la règle.



11-1-2 Faire le montage dessiné, et **appeler le professeur avant de mettre sous tension !!**

11-1-3 Mesures

$$U_{AB} = \quad U_{BC} = \quad U_{AC} = \quad U_{PN} =$$

$$I_A = \quad I_B = \quad I_C =$$

11-1-4 Que peut-on dire de  $U_{PN}$  et de  $U_{AC}$ ? Dire pourquoi cela était prévisible.

11-1-5 Conclusions

**Dans un circuit sans dérivation, les intensités sont égales.**

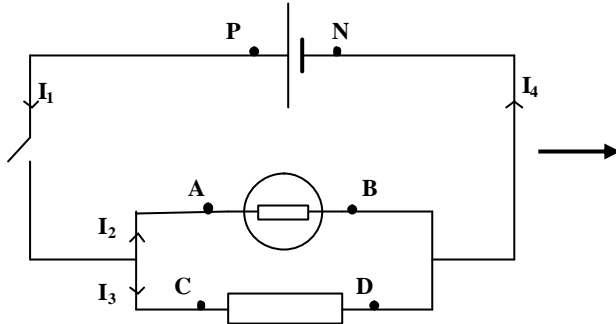
$$I_A = I_B = I_C$$

**Dans un circuit sans dérivation, les tensions s'additionnent,**

$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC} = U_{PN}$$

### 11-2 Intensité et tension dans un circuit avec dérivation.

11-2-1 Recopier le schéma et flécher les tensions  $U_{AB}$ ,  $U_{CD}$  et  $U_{PN}$ . Placer sur ce schéma un appareil de mesure pour mesurer l'intensité  $I_3$ , et un appareil de mesure pour mesurer la tension entre les points P et N. On fera un tracé propre et à la règle.



11-2-2 Faire le montage dessiné, et **appeler le professeur avant de mettre sous tension !!**

11-2-3 Mesurer  $U_{PN}$  et  $U_{NP}$

$U_{PN} =$

$U_{NP} =$

Que peut-on en déduire?

$$U_{PN} = - U_{NP}$$

11-2-4 Mesurer alors,

$U_{AB} =$

$U_{CD} =$

$I_1 =$

$I_2 =$

$I_3 =$

$I_4 =$

11-2-5 Conclusions

**Loi des nœuds**

$$I_1 = I_2 + I_3 = I_4$$

**Dans un circuit en dérivation, les tensions sont égales,**

$$U_{AB} = U_{CD} = U_{PN}$$

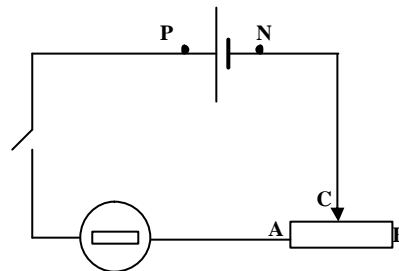
## 12- Rôle du rhéostat dans un circuit électrique

### 12-1 Description du rhéostat

Le rhéostat est un appareil comportant 3 bornes. 2 bornes noires appelées «bornes fixes », et une borne rouge appelée «borne variable ». Certains ont une 4<sup>me</sup> borne jaune et/ou verte, que nous n'utiliserons pas (sert à relier la carcasse métallique de l'appareil à la terre). La borne variable est repérée par une flèche sur son symbole.



12-2 Réaliser le montage suivant, en respectant la place de chaque élément, et **appeler le professeur avant de mettre sous tension !!**



12-3 Déplacer le curseur « C » de A vers B et constater ce qui se passe au niveau de l'éclat de la lampe.

L'éclat de lampe varie

12-4 Placer un ampèremètre de telle manière à mesurer l'intensité qui traverse la lampe. Que constate t'on?

L'intensité à travers la lampe varie.

12-5 Quel est donc le rôle du rhéostat dans le circuit ?

**Le rôle du rhéostat sert à faire varier l'intensité du courant qui traverse le circuit.**