

Lois d'électricité

J.Clément- Lycée Louis Armand Eaubonne- <http://labotp.org>

Objectifs:

- Savoir réaliser un montage électrique à partir d'un schéma,
- Savoir utiliser un multimètre (voltmètre, ampèremètre, ohmmètre),
- Retrouver expérimentalement les lois concernant l'intensité et la tension.
- Comparer dans différentes situations la puissance fournie par le générateur aux puissances consommées par les différents récepteurs.

Conseil : Pour réaliser les montages électriques, disposer les éléments du circuit comme sur le schéma. Relier ensuite les différents dipôles avec des fils et/ou en utilisant la platine de câblage.
Les voltmètres seront ajoutés en dernier.

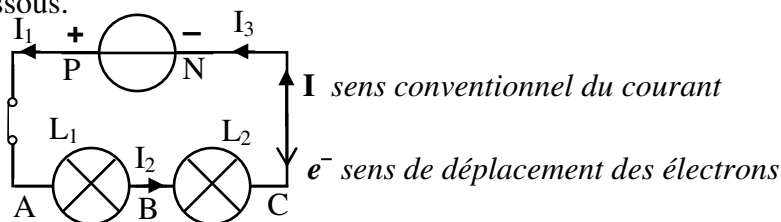
I. MONTAGE N°1 :

1) Réalisation du montage :

Matériel:

- générateur de tension continue **6 V**
- platine de câblage
- 2 multimètres
- 2 lampes (6V, 2W) *indications portées sur le culot*
- fils de connexion
- interrupteur

Réaliser le montage schématisé ci-dessous.



2) Mesures d'intensités du courant électrique :

L'intensité du courant est la grandeur qui indique le débit de porteurs de charge en un point du circuit. Elle s'exprime en ampères.

Consulter la notice du multimètre, et **insérer** un ampèremètre en différents points du circuit afin de mesurer les intensités :

sortant du générateur	$I_1 =$
traversant les deux lampes	$I_2 =$
entrant dans le générateur	$I_3 =$

2.1. Les électrons qui circulent dans le circuit ont-ils plusieurs "chemins" à leur disposition ?

Le circuit est-il un circuit en série ou en dérivation (= en parallèle) ?

2.2. Conclure quant à l'intensité du courant dans un circuit en série.

3) Mesures de tensions électriques :

La tension électrique est la grandeur qui mesure la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit. Elle s'exprime en volts.

Consulter la notice du multimètre, puis mesurer, avec un voltmètre, les tensions indiquées dans le tableau :

Tension aux bornes	valeur (en volts)	Puissance (en)	
du générateur	$U_{PN} =$	<i>à compléter après</i>	FOURNIE
de l'interrupteur fermé	$U_{PA} =$		CONSOMMÉES
de la lampe L_1	$U_{AB} =$		
de la lampe L_2	$U_{BC} =$		
d'un fil	$U_{CN} =$		

Comparer la tension aux bornes du générateur à la somme des tensions aux bornes des dipôles récepteurs du circuit. Conclure par une expression littérale liant ces tensions, vous avez alors vérifié **la loi d'additivité des tensions**.

4) Notion de puissance électrique :

La puissance électrique est définie par $P = U \times I$.

4.1. Quelle est l'unité de la puissance électrique ?

4.2. Compléter la colonne puissance du tableau précédent en y faisant figurer le calcul.

4.3. Conclure.

5) Interrupteur ouvert :

Ouvrir l'interrupteur, mesurer les mêmes tensions.

La loi d'additivité des tensions est-elle encore vérifiée ? Si oui, donner l'expression littérale obtenue.

NE PAS DÉMONTER LE CIRCUIT.

II. MONTAGE N°2 :

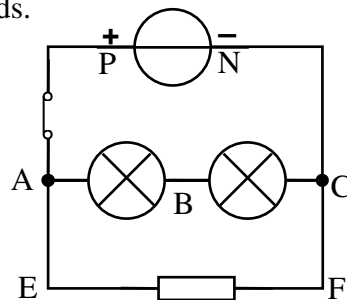
1) Ohmmètre :

On dispose d'un conducteur ohmique de résistance R .

À l'aide d'un multimètre, utilisé en ohmmètre (bornes Ω et COM), vérifier la valeur de sa résistance.

2) Réalisation du montage :

On reprend le circuit précédent et on va y ajouter une nouvelle voie de circulation pour les électrons. Les points A et C sont appelés des nœuds.



*ne pas toucher la
résistance avec les doigts*

L'éclat des lampes est-il modifié par ajout du conducteur ohmique ?

3) Mesures d'intensités du courant électrique :

3.1. Indiquer, à l'aide de flèches, les intensités suivantes sur le schéma du montage:

- intensité I du courant fourni par le générateur,
- intensité I_1 du courant qui parcourt les deux lampes,
- intensité I_2 du courant qui parcourt le conducteur ohmique.

3.2. Mesurer ces trois intensités. Appeler le professeur pour vérification.

3.3. Conclure.

4) Mesures de tensions électriques :

4.1. Mesurer les tensions U_{PN} , U_{AC} et U_{EF} . Conclure.

4.2. Les points A et E sont-ils dans le même état électrique ? Le vérifier par une mesure.

5) Puissance électrique :

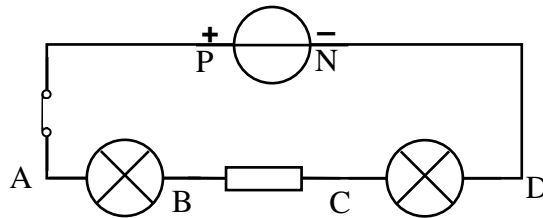
5.1. Calculer la puissance fournie par le générateur.

5.2. Comparer cette valeur avec celle obtenue lors du montage n°1. Justifier cette différence.

5.3. Sous quelle forme le conducteur ohmique transforme-t-il l'énergie électrique reçue ?

III. MONTAGE N°3 :

Réaliser le montage ci-contre.




1. Ce montage est-il un montage en série ou en dérivation ?
2. Comment a évolué l'éclat des lampes par rapport aux montages précédents ?
3. Effectuer les mesures nécessaires pour vérifier la loi d'additivité des tensions. Indiquez vos résultats expérimentaux.

IV. MONTAGES N°4 & 5:

À l'aide du matériel ci-dessous, et en utilisant TOUS les dipôles, réalisez deux montages :
montage n°4: Le moteur doit fonctionner le plus rapidement possible.
montage n°5: Le moteur doit fonctionner au ralenti.

Matériel:

- générateur de tension continue **6V**
- moteur
- interrupteur
- conducteur ohmique R (utilisé précédemment)
- fils de connexion
- platine de câblage

1. Représenter les schémas des montages 4 & 5. (symbole du moteur : .

2. Pour les deux montages, mesurer la tension aux bornes du moteur, et l'intensité du courant qui le parcourt.

3. Calculer la puissance consommée par le moteur dans les deux cas. Conclure.

V. BILAN DU TP :

Faire un schéma illustrant la loi d'additivité des tensions.

Faire un schéma illustrant la loi de nœuds.