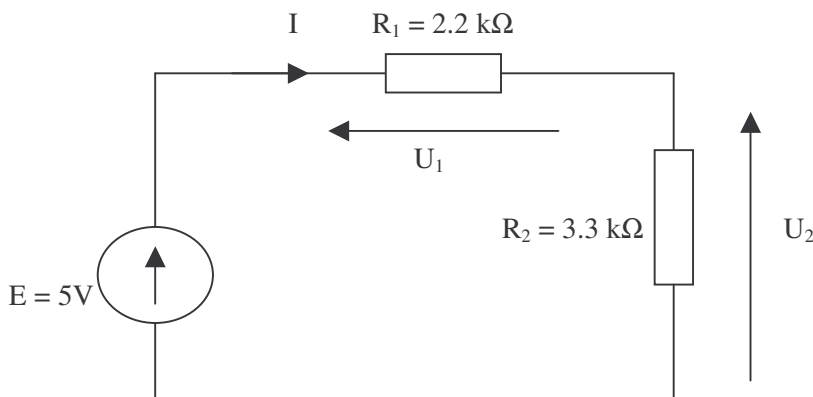


## T.P. numéro 2 :

### Rappels sur la loi des mailles et la loi d'Ohm.

**Buts du TP** : le but de ce TP est de rappeler quelques lois basiques telles que la loi d'Ohm et la loi des mailles.

#### 1) Circuit à une seule maille.



Mesurer  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $I$ .

Quelles sont les relations théoriques entre :

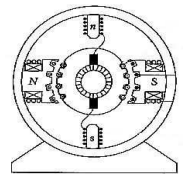
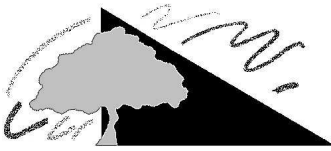
- $U_1$ ,  $R_1$  et  $I$ .
- $U_2$ ,  $R_2$  et  $I$ .
- $U_1$ ,  $U_2$  et  $E$ .
- en déduire une relation entre  $I$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $E$ , puis entre  $U_1$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $E$ , puis entre  $U_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $E$ .

A l'aide de d), calculer les valeurs théoriques de  $I$ ,  $U_1$  et  $U_2$  et comparer les valeurs théoriques aux valeurs pratiques. Donner en particulier, à titre de mesure de l'erreur entre la partie pratique et théorique, l'erreur relative des différentes mesures.

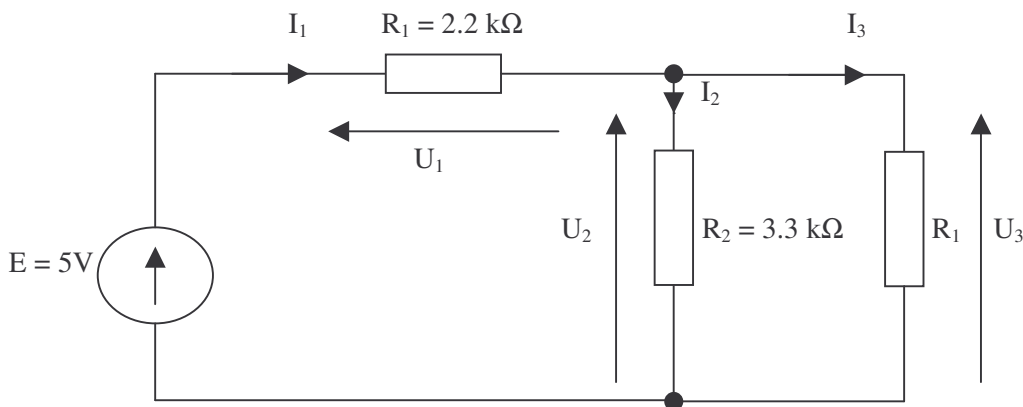
**Rappel** : Pour donner une mesure de l'écart, on pourra, pour la tension par exemple, calculer l'erreur relative en pourcentage :

$$\Delta U = U_{\text{mesurée}} - U_{\text{calculée}}$$

$$\text{erreur relative} = \left| \frac{\Delta U}{U_{\text{calculée}}} \right|$$



## 2) Circuit à deux mailles.



Mesurer  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ,  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ .

Pour la mesure des courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ , on fera un schéma avec la place et le sens des différents ampèremètre sur la feuille de TP.

Vérifier à chaque fois que la loi d'Ohm est bien satisfaite.

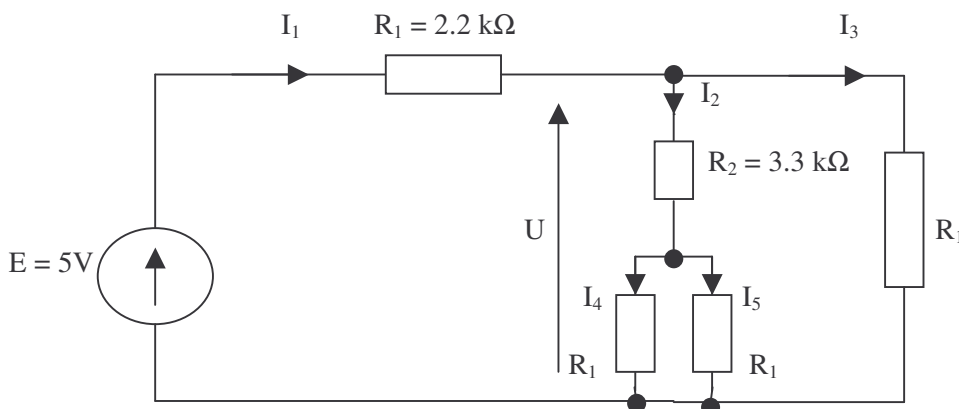
Quelles sont les relations théoriques entre :

- $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ . Comment appelle-t-on cette loi ? Cette formule est-elle vérifiée pratiquement ?
- $U_1$ ,  $U_2$  et  $E$ . Comment appelle-t-on cette loi ? Cette formule est-elle vérifiée pratiquement ?
- $U_3$ ,  $U_1$  et  $E$ . Cette formule est-elle vérifiée pratiquement ?

La formule du diviseur de tension telle que celle écrite au paragraphe précédente est-elle toujours valable ? Donner la formule du diviseur de tension qui permet d'exprimer  $U_2$  en fonction de  $E$  et des différentes résistances.

Faire l'application numérique.

## 3) Circuit à trois mailles.

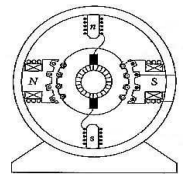
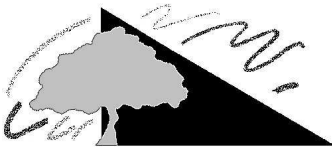


Quelles sont les relations théoriques entre :

- $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ .
- $I_2$ ,  $I_4$  et  $I_5$ .
- $I_1$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  et  $I_5$ .

Mesurer les grandeurs  $I_1$ ,  $U$  et  $I_5$ .

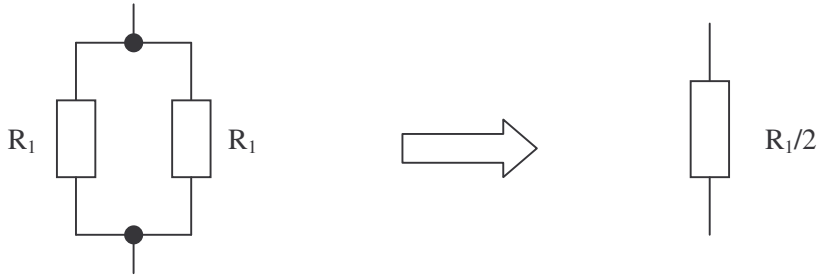
Pour la mesure du courant  $I_5$ , on fera un schéma du montage avec la place et le sens de l'ampèremètre sur la feuille de TP.



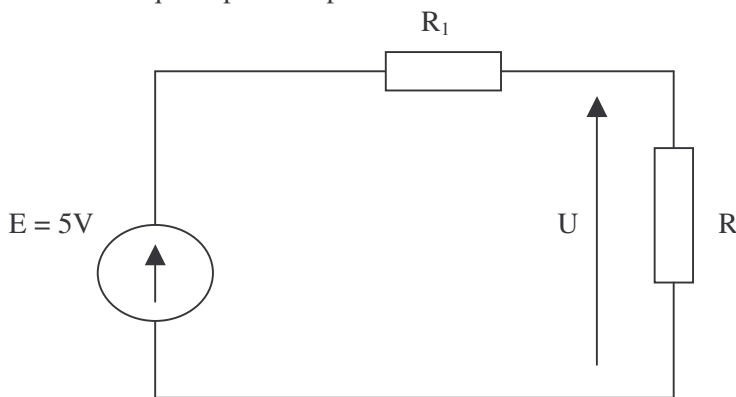
On veut remplacer le circuit à trois mailles par un circuit à une seule maille en utilisant les théorèmes d'association de résistance et calculer ainsi  $U$ .

Commencer par mesurer  $U$ .

Montrer ensuite qu'on peut remplacer :



Montrer alors qu'on peut remplacer le circuit total à trois mailles par le circuit suivant :



où  $R$  s'exprime en fonction de  $R_1$  et  $R_2$ .

(on pourra montrer que  $R$  vaut à peu près  $1.5 \text{ k}\Omega$ )

Que vaut  $U$  dans ce cas ? (se servir de la partie 1)

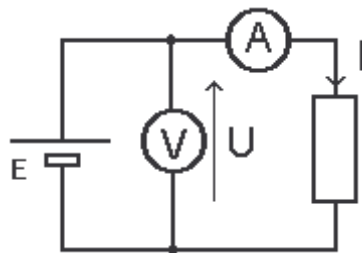
Comparer à la valeur mesurée. Donner l'erreur relative entre la mesure et le calcul.

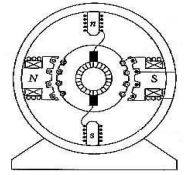
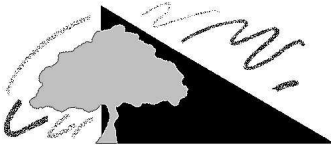
#### 4) mesure de grandes ou de petites résistances.

La méthode voltampèremétrique est utilisée pour mesurer la résistance d'un dipôle. Elle consiste à mesurer l'intensité du courant qui parcourt un dipôle et la tension à ses bornes. On en déduit alors la valeur de la résistance en appliquant la loi d'Ohm. L'ampèremètre étant branché en série sur le circuit il existe deux façons de placer le voltmètre : soit avant l'ampèremètre, soit après l'ampèremètre.

Montage amont ( ou longue dérivation ) :

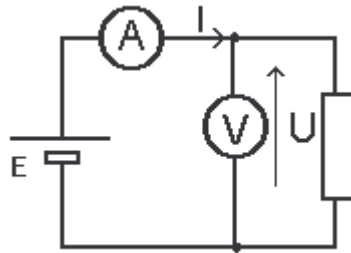
On appelle montage amont le montage pour lequel le voltmètre est placé avant l'ampèremètre ( en amont ).





Montage aval ( ou courte dérivation ) :

On appelle montage aval le montage pour lequel le voltmètre est placé après l'ampèremètre ( en aval ).



**On rappelle que l'ampèremètre présente une très petite résistance et le voltmètre une très grande.**

Mesure d'une grande résistance :

#### 4 - 1 - Montage amont :

- Faire un schéma du montage permettant de mesurer la résistance de  $1\text{ M}\Omega$  à l'aide d'un montage amont en précisant la position des bornes A et COM pour l'ampèremètre et V et COM pour le voltmètre.
- Réaliser le montage amont avec la résistance de  $1\text{ M}\Omega$ .
- Après avoir fait vérifier votre montage, régler E à 20 Volts et mesurer les valeurs de U et de I.
- En appliquant la loi d'ohm en déduire la valeur de R.
- Ce résultat vous semble il satisfaisant ? Justifier.
- Conclusion : Le montage amont vous semble il bien adapté à la mesure d'une grande résistance ?

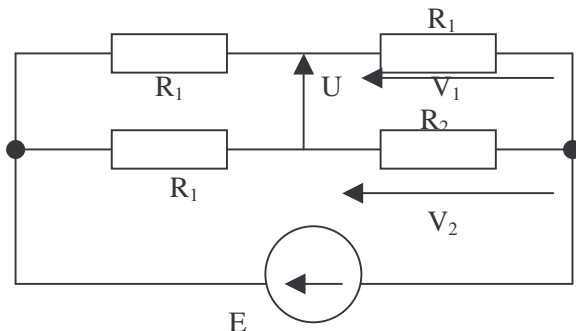
#### 4 - 2 - Montage aval :

- Faire un schéma du montage permettant de mesurer la résistance de  $1\text{ M}\Omega$  à l'aide d'un montage aval.
- Réaliser le montage aval avec la résistance de  $1\text{ M}\Omega$ .
- Après avoir fait vérifier votre montage régler E à 20 Volts et mesurer les valeurs de U et de I.
- En appliquant la loi d'ohm, en déduire la valeur de R.
- Ce résultat vous semble-t-il satisfaisant ? Justifier.
- Conclusion : Le montage aval vous semble-t-il bien adapté à la mesure d'une grande résistance ? Expliquer !

D'après vous, quel montage est le mieux adapté pour mesurer une très petite résistance ? Justifier !

### 5) Pont de Wheatstone.

On considère le circuit suivant où :  $E = 5\text{ V}$  ,  $R_1 = 2.2\text{ k}\Omega$  et  $R_2 = 3.3\text{ k}\Omega$ .



Mesurer U, puis calculer U à l'aide de la formule du diviseur de tension.(on pourra commencer par calculer  $V_1$  en fonction de E, puis  $V_2$  en fonction de E,  $R_1$  et  $R_2$  et enfin U en fonction de  $V_1$  et  $V_2$ )  
Donner l'erreur relative.