

LOIS DE KIRCHHOFF

1 Introduction.

Les deux lois de Kirchhoff rendent l'analyse des circuits électriques plus systématique. La première loi de Kirchhoff stipule que la somme algébrique des courants à un noeud est nulle, $\sum_{\text{noeud}} I = 0$. Autrement dit, la somme des courants qui entrent dans un noeud est égale à la somme des courants qui sortent du noeud. La deuxième loi de Kirchhoff affirme que la somme algébrique des différences de potentiels dans une boucle fermée est nulle $\sum_{\text{boucle}} \Delta V = 0$.

Dans cette expérience, vous vérifierez expérimentalement les lois de Kirchhoff de deux différents circuits électriques à courant continu:

Partie 1: Circuit à trois résistances de la Figure 2

Partie 2: Pont de Wheatstone de la Figure 4

Vous comparerez les valeurs théoriques calculées des courants avec les valeurs observées expérimentalement.

2 Matériel.

Planche à circuit de Pasco (Figure 1), résistances (deux de $100 \Omega \pm 5\%$, deux de $330 \Omega \pm 5\%$, une de $560 \Omega \pm 5\%$ et une de $270 \Omega \pm 10\%$), source de courant continu et multimètre. Vous prendrez quand même une mesure de ces résistances avec le multimètre.

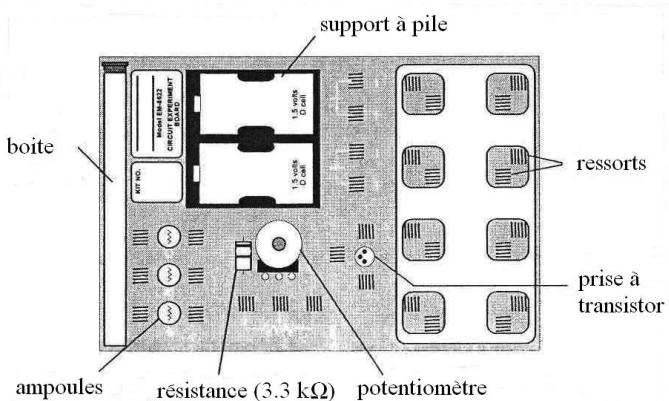


Figure 1: Planche à circuit

3 PARTIE 1

3.1 Questions

(Insérez vos réponses dans la section *Analyse des résultats* de votre rapport.)

1. Considérez le circuit de la Figure 2, ci-dessous, en prenant $R_1 = 560 \Omega$, $R_2 = 330 \Omega$, et $R_3 = 100 \Omega$.

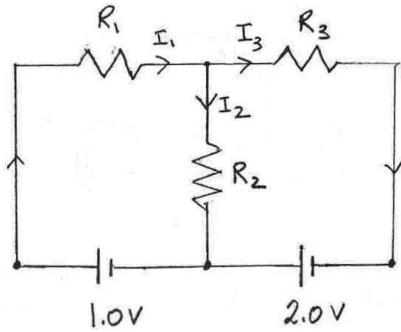


Figure 2

2. Écrivez la loi des noeuds en termes des variables I_1 , I_2 et I_3 .
3. Écrivez la loi des boucles en termes des mêmes variables pour *deux* boucles, en utilisant les valeurs numériques des résistances et des sources de fém.
4. En utilisant vos trois équations obtenues aux étapes 2 et 3, déterminez les valeurs théoriques de I_1 , I_2 et I_3 .

3.2 Manipulations

1. Préparez le montage du circuit de la Figure 2.
2. Mesurez la résistance de chacune des trois résistances du circuit, R_1 à R_3 , en utilisant un multimètre en mode ohmmètre. Lorsque vous prenez ces mesures, enlevez chaque résistance du circuit. Inscrivez vos valeurs à la première colonne du Tableau 1.

	Résistance (ohm)	Courant (A)	Voltage (V)
R_1		pt 1: pt 5:	
R_2		pt 3: pt 4:	
R_3		pt 2: pt 6:	

Tableau 1: Mesures des résistances, voltages et courants de la Figure 2

3. Placez le multimètre en mode ampèremètre et mesurez le courant aux points 1 à 6 indiqués à la Figure 3. Notez vos mesures dans la deuxième colonne du Tableau 1.

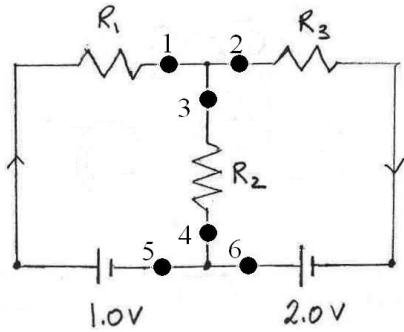


Figure 3

- Placez le multimètre en mode voltmètre et mesurez la différence de potentiel aux bornes des trois résistances et des sources de fém. Notez vos mesures dans la troisième colonne du Tableau 1.

3.3 Analyse des résultats

- Comparez vos résultats pour les mesures de courant aux points 1 et 5 de la Figure 3. Sont-ils semblables? Calculez la moyenne de ces deux valeurs pour la suite de l'analyse.
- Même question pour les points 2 et 6 de la Figure 3.
- Même questions pour les points 3 et 4 de la Figure 3.
- Comparez les valeurs numériques que vous avez calculées à la Question 4 de la Section 3.1, avec les valeurs obtenues dans les trois étapes précédentes.

4 PARTIE 2

4.1 Manipulations

- Préparez le montage du circuit de la Figure 4, avec les résistances suivantes: $R_1 = R_3 = 100$ ohms, $R_2 = R_4 = 330$ ohms et $R_5 = 560$ ohms. La valeur de la fém vous sera spécifié par votre instructeur de laboratoire.

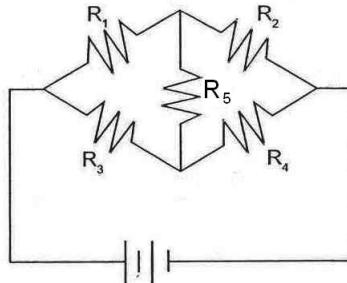


Figure 4

2. Mesurez et inscrivez la résistance de chacune des cinq résistances, R_1 à R_5 , dans la première colonne du Tableau 2.

	Résistance (ohm)	Voltage (V)	Courant (A)
R_1			
R_2			
R_3			
R_4			
R_5			

Tableau 2: Mesures des résistances, voltages et courants de la Figure 4

3. Mesurez la différence de potentiel aux bornes des cinq résistances et de la source de fém à la Figure 4. Notez vos mesures dans la deuxième colonne du Tableau 2. Notez aussi la polarité des résistances en traçant un + à la borne positive de la Figure 4.
4. Mesurez le courant passant par chaque résistance ainsi que par la source de fém. Comme dans les parties précédentes, placez l'ampèremètre de chaque côté de la résistance et utilisez la moyenne de ces deux valeurs. Complétez la troisième colonne du Tableau 2.

4.2 Analyse des résultats

1. Utilisez les lois de Kirchhoff pour déterminer la relation entre les résistances R_1 , R_2 , R_3 et R_4 qui fera en sorte que le courant passant par R_5 est égale à zéro.
2. Est-ce que la relation découverte à l'étape 1 est satisfaite par vos données expérimentales?
3. Si oui, est-ce que le courant mesuré dans R_5 est proche de zéro?