



EXPÉRIENCE 3

LES LOIS DE KIRCHHOFF

BUTS

Vérifier les lois de Kirchhoff

MATÉRIEL

2 Multimètres numériques

Pile de 6 V et batterie de piles (1,5 à 6 V)

Plaquette de montage et fils de raccordement

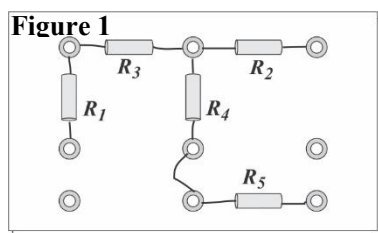
5 Résistances

MANIPULATIONS

Consigne générale : lisez entièrement les consignes d'un paragraphe avant d'entreprendre les manipulations.

A- Assemblage du circuit

Empruntez cinq résistances de valeurs différentes. Mesurez la valeur de chacune en pinçant ses broches et les fils de l'ohmmètre entre vos doigts. Notez temporairement leurs valeurs de manière à pouvoir les placer en ordre décroissant ($R_1 > R_2 > \dots > R_5$) et les assembler sur la plaquette de montage (voir figure 1). Après le montage des

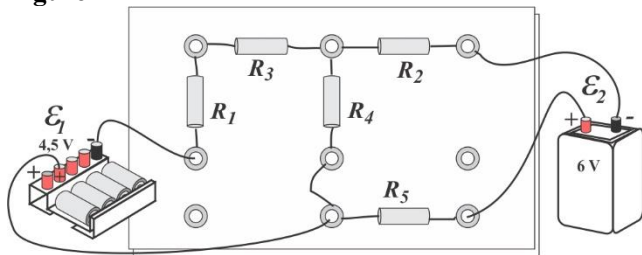


résistances, mesurez-les à nouveau pour valider l'ordre décroissant et notez les valeurs sur le schéma de la figure 3 (à la page suivante).

De façon à obtenir le circuit de la figure 2,

reliez maintenant les piles aux autres éléments sur la plaquette. Assurez-vous de respecter les polarités des piles et de prélever 4,5 V dans le groupe de piles.

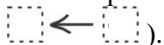
Figure 2



B- La loi des mailles de Kirchhoff

La somme des d.d.p. dans une maille fermée égale 0.

À la figure 4, déterminez le sens du courant dans chaque branche/ composante (en vous fiant aux sens des sources), et complétez la flèche vis-à-vis chacune (ex :



Inscrivez les polarités de chaque composante dans les espaces prévus $\boxed{-} \leftarrow \boxed{+}$, à partir des sens de courants pour les résistances et à partir des symboles pour les sources.

À l'aide du voltmètre, mesurez la différence de potentiel de chaque composante et indiquez les valeurs *absolues* dans le tableau 1 (page suivante). Fiez-vous aux polarités définies pour brancher le voltmètre de manière à obtenir une valeur positive. S'il indique une valeur négative, vérifiez votre branchement et/ou les polarité de votre figure. Indiquez simplement pour chaque mesure une incertitude de ± 2 unités sur le dernier chiffre affiché.

Sur la figure 5, retranscrivez sur chaque composante les polarités définies à la figure 4. Identifiez la maille dont vous rédigerez l'équation (ex : DAGHD) en choisissant un point de départ et un sens de parcours. Illustrez le sens du parcours en complétant la flèche circulaire au centre de la maille.

Vérifiez la loi des mailles en respectant le parcours choisi : écrivez l'équation algébrique de la loi des mailles en utilisant des termes ΔV_i plutôt que des produits « RI » (par exemple : $\sum \Delta V = 0 = \pm \mathcal{E}_1 \pm \Delta V_2 \pm \Delta V_3 \dots$), écrivez ensuite l'équation numérique (sans incertitudes) et donnez ensuite le résultat avec son incertitude, en respectant les règles d'écriture.

Refaites le même procédé pour les figures 6 et 7 (la grande maille (figure 7) n'est pas une maille simple, mais respecte tout de même la loi des mailles).

C- La loi des nœuds de Kirchhoff

La somme des courants entrants dans un nœud moins les courants sortants égale 0.

Le circuit comprend trois branches, mises en évidence sur la figure 8. Indiquez le sens des trois courants en complétant les flèches à partir des observations précédentes (figure 4).

À l'aide de l'ampèremètre, mesurez le courant dans chaque branche (même règle d'incertitude); tentez le prévoir le sens du courant pour le diriger dans l'ampèremètre via la borne positive (fil rouge). Notez les valeurs *absolues* au tableau 2.

Sur la figure 9, pour chacun des deux nœuds, complétez les flèches vis-à-vis chaque branche pour indiquer le sens du courant, en accord avec les sens des courants mesurés (entrant/sortant).

Vérifiez la loi des nœuds en complétant les équations de nœud (à nouveau en écrivant l'équation algébrique, et ensuite le calcul numérique).

À REMETTRE

Remettez seule la page 2 du document avec vos noms.

Figure 3

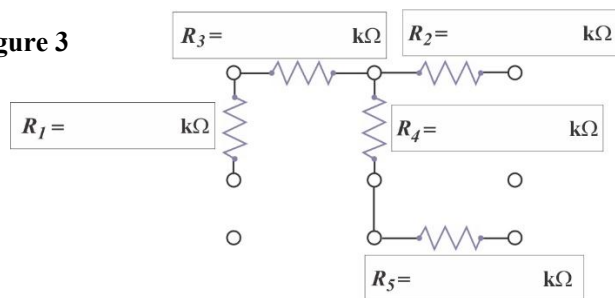


Figure 4

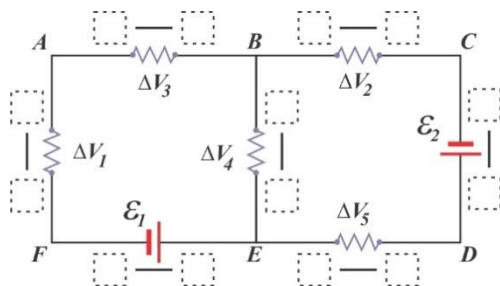
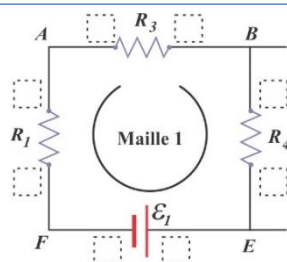


Tableau 1

$\mathcal{E}_1 =$	$\pm$	V	$\mathcal{E}_2 =$	$\pm$	V
$\Delta V_1 =$	$\pm$	V	$\Delta V_4 =$	$\pm$	V
$\Delta V_2 =$	$\pm$	V	$\Delta V_5 =$	$\pm$	V
$\Delta V_3 =$	$\pm$	V			

Figure 5



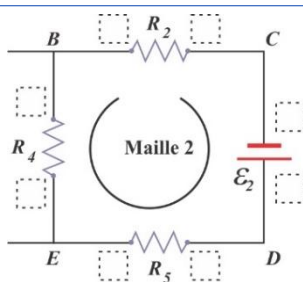
Maille : _____

$$\sum \Delta V = 0 = \text{Symboles}$$

$$0 = \text{Valeurs}$$

$$\sum \Delta V = \pm \text{ V}$$

Figure 6



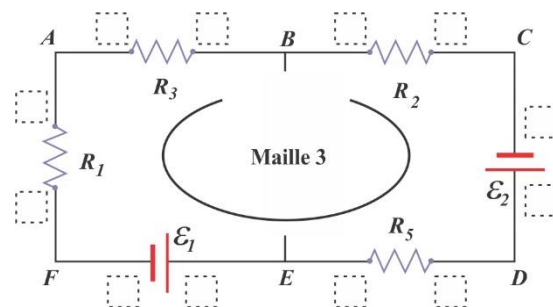
Maille : _____

$$\sum \Delta V = 0 =$$

$$0 =$$

$$\sum \Delta V = \pm \text{ V}$$

Figure 7



Maille : _____

$$\sum \Delta V = 0 =$$

$$0 =$$

$$\sum \Delta V = \pm \text{ V}$$

Figure 8

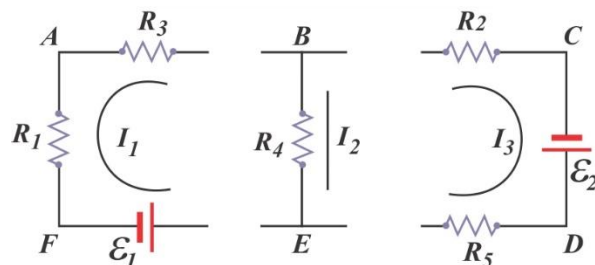
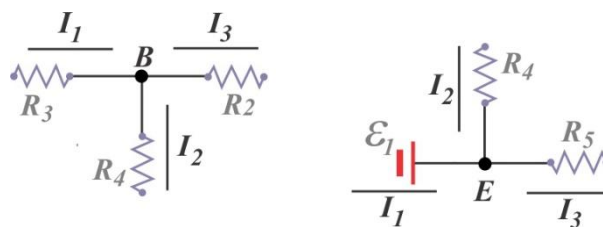


Tableau 2

I_1 (mA)	I_2 (mA)	I_3 (mA)
$\pm$	$\pm$	$\pm$

Figure 9



$$\sum I_B = 0 =$$

$$= \pm \text{ mA}$$

$$\sum I_E = 0 =$$

$$= \pm \text{ mA}$$