

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Loi des nœuds

✔ Objectifs

- Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges ou à vérifier une loi de l'électricité.
- Dipôles en série, dipôles en dérivation.
- Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles).

👤 Classe

5^{ème}

🕒 Durée

1 h

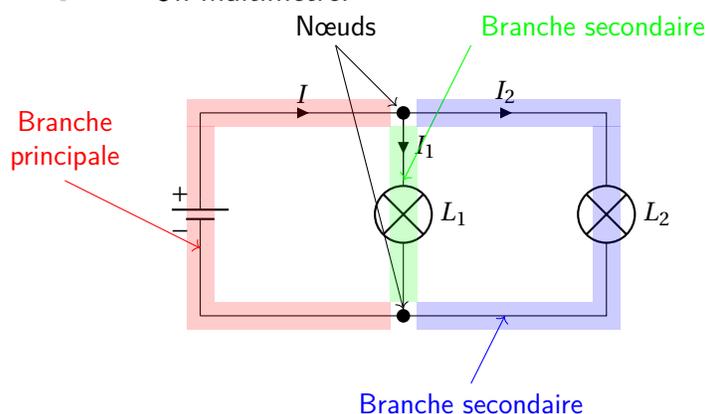
Problème

Le but du TP est de déterminer la façon dont se répartit l'intensité du courant électrique à travers les lampes d'un circuit à deux mailles.

On étudie le circuit suivant avec deux lampes montées en dérivation (deux mailles), correspondant à l'installation électrique simplifiée de votre maison:

🔧 Sur la paillasse

- Un générateur réglé sur 6 V,
- Deux lampes identiques (12 V, 100 mA ou 400 mA),
- 3 fils noirs et 3 fils rouges,
- Un multimètre.



Question 1: Question préliminaire

Légender le schéma électrique précédent en indiquant où se situent les nœuds et colorier de deux couleurs différentes les deux branches secondaires.

Question 2: Hypothèse

Émettre une hypothèse quant à la relation entre les courants I , I_1 et I_2 .

Solution: Lorsque le courant se partage au nœud, l'intensité totale I se répartit dans les deux branches :

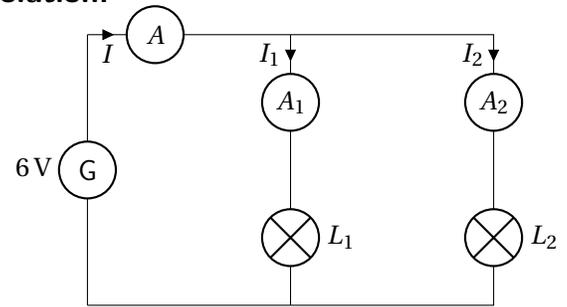
$$I = I_1 + I_2.$$

Question 3: Tester l'hypothèse par l'expérience

Réaliser une expérience permettant de vérifier ton hypothèse. Matériel à disposition : 1 générateur de tension, 1 multimètre, 2 lampes.

- (a) Faire le schéma normalisé de cette expérience, en n'oubliant pas d'y inclure le symbole de l'appareil de mesure aux différentes positions du circuit où tu veux réaliser une mesure. (on pourra numéroter ces positions, A ; A_1 ; A_2 ...).

Solution:



A_1 mesure le courant total I avant le nœud. A_1 et A_2 mesurent respectivement I_1 et I_2 dans chaque branche.

Appel 1

Appeler le professeur pour lui présenter votre expérience.

- (b) Réaliser les mesures à l'aide de la fiche méthode.

Question 4: Résultats

Consigner les résultats dans un tableau.

Solution: Exemple de mesures cohérentes (valeurs indicatives à 6 V) :

I (mA)	I_1 (mA)	I_2 (mA)
180	95	85

Question 5: Interprétation

Comparer les valeurs de l'intensité du courant traversant chacune des lampes à celle délivrée par le générateur. Quelle relation a-t-on entre I , I_1 et I_2 ?

Solution: On observe que $I \approx I_1 + I_2$ (ici $180 \text{ mA} \approx 95 \text{ mA} + 85 \text{ mA}$).

L'intensité fournie par le générateur est égale à la somme des intensités dans chaque branche :

$$I = I_1 + I_2$$

Chaque lampe reçoit une part du courant total, déterminée par sa branche.

Question 6: Conclusion

En déduire la loi des nœuds dans un circuit en dérivation. Conclure sur la validité de votre hypothèse.

Solution: Loi des nœuds : Dans un nœud, la somme des intensités des courants entrants est égale à la somme des intensités des courants sortants.

Bilan:

Loi des nœuds : La **somme** des intensités qui **entrent** dans un nœud est égale à la **somme** des intensités qui **ressortent** du nœud.