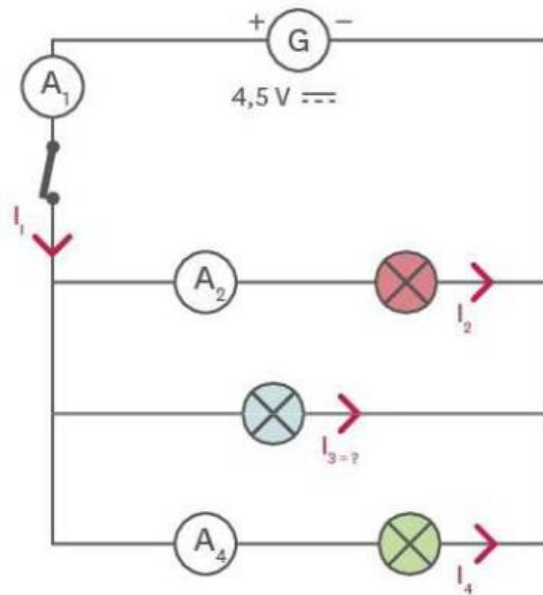


Romain et le sapin de Noël.

Romain a un mini sapin de Noël décoré de trois guirlandes lumineuses alimentées par une pile de 4,5 V. Il mesure les intensités dans le circuit mais son ampèremètre tombe en panne avant qu'il ait pu mesurer l'intensité I_3 qui traverse la guirlande bleue.

1. Comment peut-il s'y prendre pour déterminer I_3 sans la mesurer ? Quelle valeur trouvera-t-il ?

Données : $I_1 = 450 \text{ mA}$, $I_2 = 150 \text{ mA}$, $I_4 = 125 \text{ mA}$.



Tension dans un circuit en série.

Une voiture électrique

Le père de Léana vient de lui offrir, pour son anniversaire, une petite voiture électrique. Mais Léana est très curieuse. Elle se demande quel est le circuit électrique utilisé dans sa nouvelle voiture. Elle démonte alors la voiture et trouve un circuit en série composé d'une batterie, d'un moteur, de deux DEL et d'un interrupteur. Elle fait fonctionner sa voiture et mesure la tension aux bornes du moteur (8 V) et des deux DEL (1 V pour chaque DEL). Elle remonte sa voiture et se rend compte qu'elle n'a pas mesuré la tension aux bornes de la batterie. Léana se dit qu'elle vaut environ 5 V (valeur intermédiaire entre 8 V et 1 V).

1. Dessine le schéma normalisé du circuit.
2. Rajoute sur le schéma, en les nommant, les trois voltmètres et les trois tensions mesurées.
3. Applique la loi d'additivité des tensions.
4. Calcule la tension aux bornes de la batterie.

Un pistolet à bulles

Le père de Léo vient de lui offrir, pour son anniversaire, un pistolet à bulles. Mais Léo est très curieux. Il se demande quel est le circuit électrique utilisé dans son pistolet. Il démonte alors son pistolet et trouve un circuit en série composé d'une batterie, d'un moteur, d'une DEL et d'un interrupteur. Il fait fonctionner son pistolet et mesure la tension aux bornes du moteur (3 V) et de la DEL (1,5 V). Il remonte son pistolet et se rend compte qu'il n'a pas mesuré la tension aux bornes de la batterie et de l'interrupteur. Léo se dit qu'elle vaut environ 4,5 V.

1. Schématise le circuit.
2. Explique pourquoi Léo n'avait pas besoin de mesurer la tension aux bornes de l'interrupteur.
3. Calcule la tension de la batterie en utilisant la bonne loi.

La lampe frontale

Le père de Karim vient de lui offrir, pour son anniversaire, une lampe frontale. Mais Karim est très curieux. Il se demande quel est le circuit électrique de sa nouvelle lampe. Il démonte alors sa lampe et trouve un circuit en série composé d'une batterie, d'une DEL, d'une résistance et d'un interrupteur. Il fait fonctionner sa lampe et mesure la tension aux bornes de la résistance (2,25 V) et de la DEL (2,25 V). Il remonte sa lampe et se rend compte qu'il n'a pas mesuré la tension aux bornes de la batterie. Karim se dit qu'elle vaut 2,25 V.

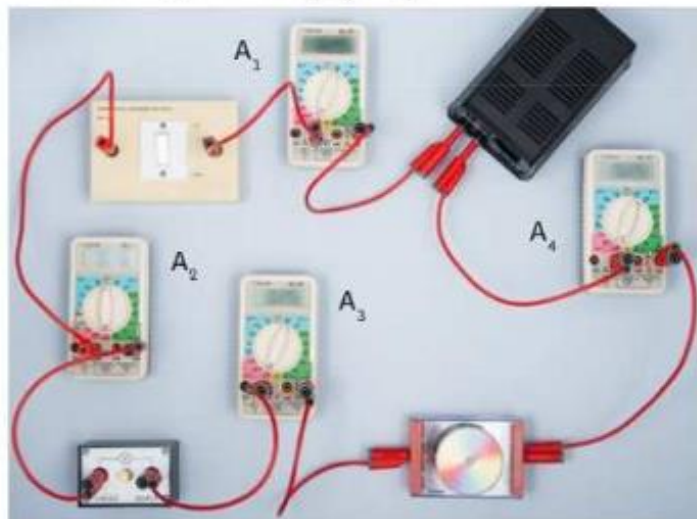
1. Calcule la tension de la batterie et indique si Karim s'est trompé ou non.

15

Circuit série et intensité.

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

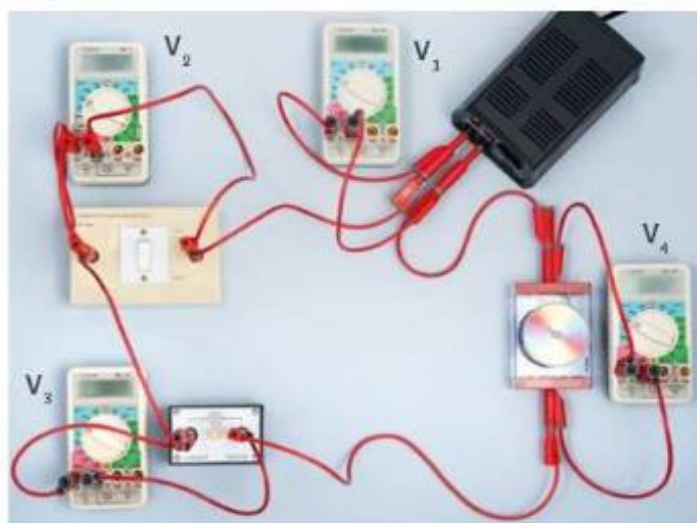
1. Trace le schéma normalisé du circuit ci-dessous. Repère dessus les intensités I_1 à I_4 qui sont mesurées par les ampèremètres A_1 à A_4 .
2. L'ampèremètre A_3 mesure une intensité I_3 de 0,250 A. Que valent I_1 , I_2 et I_4 ?



16

Circuit série et tension.

1. Trace le schéma normalisé de ce circuit.
2. Que vaut la tension U_2 mesurée aux bornes de l'interrupteur ?
3. Le voltmètre V_3 mesure une tension U_3 de 2,5 V, le voltmètre V_4 mesure une tension U_4 de 3 500 mV. Que vaut la tension U_1 mesurée aux bornes du générateur ?

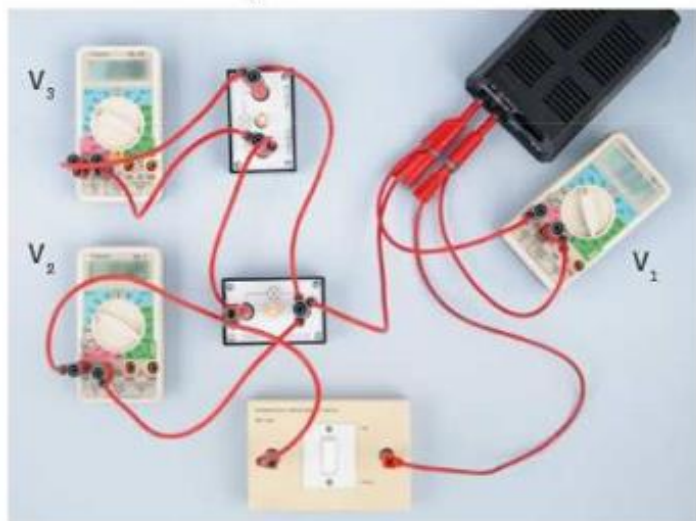


17

Circuit dérivation et tension.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

1. Trace le schéma normalisé de ce circuit.
2. Le voltmètre V_3 mesure une tension U_3 de 6,05 V, le voltmètre V_1 mesure une tension U_1 de 6,07 V. Que vaut la tension U_2 mesurée aux bornes de la lampe ?

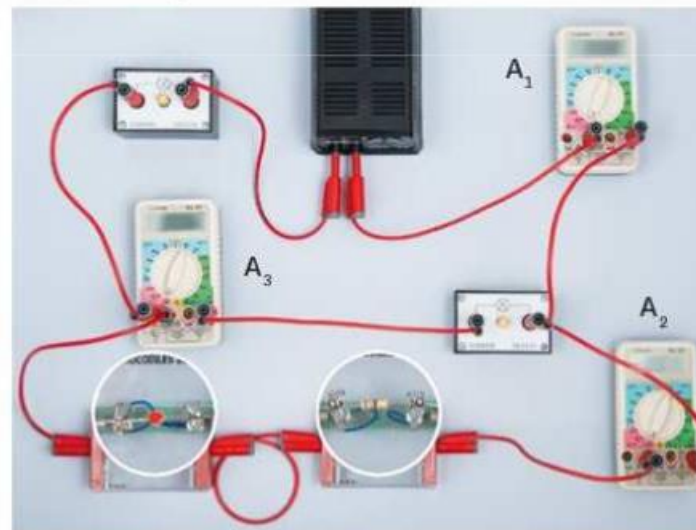


23

Circuit en dérivation et intensité.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

1. Trace le schéma normalisé de ce circuit et précise en quelles branches du circuit circulent les intensités I_1 et I_3 mesurées par les ampèremètres A_1 et A_3 .
2. L'ampèremètre A_1 mesure une intensité I_1 de 0,325 A. L'ampèremètre A_2 mesure une intensité I_2 de 45 mA. Que vaut I_3 ?



13

Romain et le sapin de Noël.

1. On a un circuit en dérivation et on mesure des intensités.

Ainsi, d'après la loi d'additivité des intensités, on a :

$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4$$

$$\text{Soit } I_3 = I_1 - I_2 - I_4$$

$$\text{AN : } I_3 = 450 - 150 - 125 = 175 \text{ mA.}$$

22

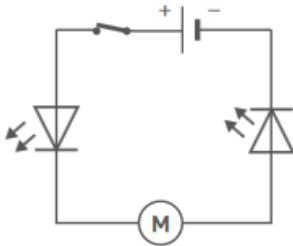
Circuit en dérivation et intensité.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

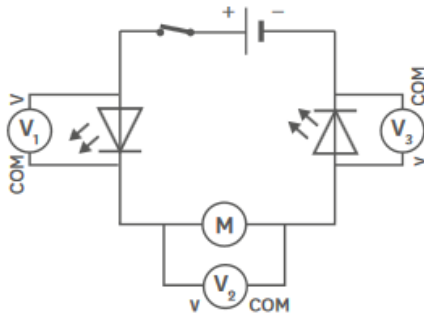
Autre compétence possible : ■ Interpréter des résultats

> Une voiture électrique

1.



2.

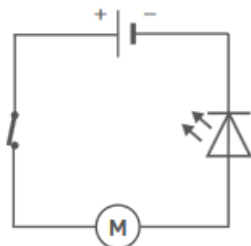


3. On appelle U_G la tension de la batterie. La loi d'additivité des tensions nous dit que $U_G = U_1 + U_2 + U_3$.

3. La tension de la batterie est donc $U_G = 1 + 8 + 1 = 10 \text{ V}$. Léana a donc tort.

> Un pistolet à bulles

1.

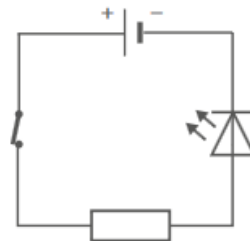


2. Léo n'avait pas besoin de mesurer la tension aux bornes de l'interrupteur car cette tension est nulle lorsque l'interrupteur est fermé.

3. On appelle U_G la tension aux bornes de la batterie, U_M la tension aux bornes du moteur et U_D la tension aux bornes de la DEL. La loi d'additivité des tensions nous dit que $U_G = U_M + U_D$. La tension aux bornes de la batterie est donc : $U_G = 3 + 1,5 = 4,5 \text{ V}$. Léo avait donc raison.

> La lampe frontale

1. On schématise le circuit pour avoir une vision claire du fonctionnement du montage.



L'interrupteur est fermé : la tension à ses bornes est donc nulle. Les dipôles du circuit sont associés en série : on applique alors la loi de l'additivité des tensions.

On appelle U_R la tension aux bornes de la résistance, U_D la tension aux bornes de la DEL et U_G la tension délivrée par la batterie.

La loi d'additivité des tensions nous dit que

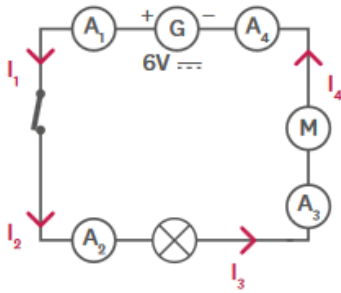
$$U_G = U_R + U_D = 2,25 + 2,25 = 4,5 \text{ V, Karim s'est donc trompé.}$$

15 Circuit série et intensité.

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Autre compétence possible : ■ Interpréter des résultats

1.



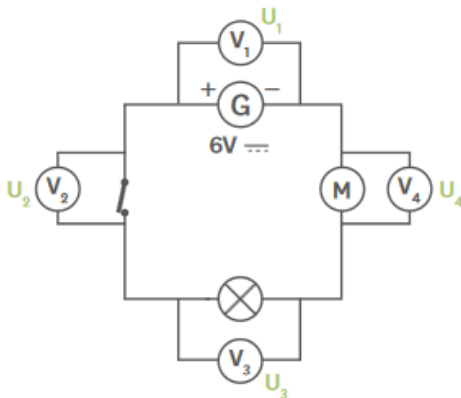
2. On a un circuit en série et on parle d'intensité. Donc, d'après la loi d'unicité de l'intensité on a : $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = 0,250 \text{ A}$.

16 Circuit série et tension.

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Autre compétence possible : ■ Pratiquer le calcul numérique et littéral

1.



2. $U_2 = 0,0 \text{ V}$, car l'interrupteur K est fermé puisque la lampe est allumée.

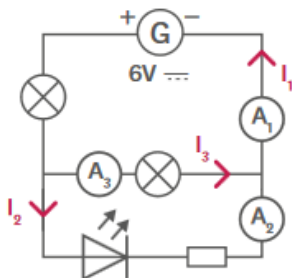
3. On a un circuit en série et on étudie les tensions.

23 Circuit en dérivation et intensité.

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

Autre compétence possible : ■ Interpréter des résultats

1.



Donc d'après la loi d'additivité des tensions on a :

$$U_1 = U_2 + U_3 + U_3 \text{ avec } U_3 = 3,500 \text{ mV} = 3,5 \text{ V.}$$

On trouve donc que :

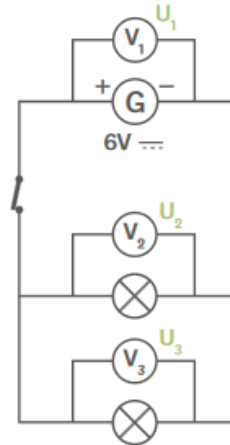
$$U_1 = 0,0 + 2,5 + 3,5 = 6,0 \text{ V.}$$

17 Circuit dérivation et tension.

■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Autre compétence possible : ■ Produire et transformer des tableaux ou des documents graphique

1.



2. Le circuit est en dérivation, la grandeur concernée est la tension électrique.

D'après la loi d'unicité des tensions on a : $U_1 = U_2 = U_3 = 6,05 \text{ V}$.

On remarque que les valeurs de U_3 et de U_1 sont très proches mais pas rigoureusement identiques. Deux explication peuvent être avancées :

- les voltmètres utilisés peuvent commettre une légère erreur de mesure ;
- les fils de connexion peuvent avoir une très faible tension à leurs bornes, suffisantes toutefois pour récupérer un peu de la tension du générateur et mettre en défaut apparent la loi d'unicité des tensions en dérivation.

2. D'après la loi d'additivité des intensités, on a : $I_1 = I_2 + I_3$. Cette égalité peut être reformulée en : $I_3 = I_1 - I_2$ dont on déduit, l'application numérique suivante :

$$I_3 = 0,325 - 0,045 = 0,280 \text{ A.}$$