



Esprit scientifique

Et si tu utilisais plusieurs piles au lieu d'une seule ?

Découvre la suite de l'expérience p. 202



Des piles AA.

Matériel

- ▶ Quatre ou cinq piles AA 1,5V.
- ▶ Du fil métallique.
- ▶ Une petite ampoule de lampe de poche.
- ▶ Du ruban adhésif.

Éclairages de Noël. Aussi nombreuses que soient ces lampes, on peut mesurer pour chacune d'elles une tension et une intensité. Comment ces grandeurs sont-elles reliées ?

Je sais déjà

1. Avec quel instrument l'intensité du courant se mesure-t-elle ?

- a. un voltmètre. c. un ampèremètre.
b. un mètre. d. un anémomètre.

2. Avec quel instrument la tension se mesure-t-elle ?

- a. un voltmètre. c. un pressiomètre.
b. un anémomètre. d. un ampèremètre.

3. L'unité de l'intensité dans le système international est :

- a. le mètre. c. le kilogramme.
b. le volt. d. l'ampère.

4. L'unité de tension dans le système international est :

- a. l'ampère. c. le volt.
b. le mètre. d. le newton.

Au CYCLE 3, j'ai vu...

- ✓ Les conducteurs et les isolants
- ✓ Les constituants des circuits électriques simples
- ✓ Le rôle de l'interrupteur

Au CYCLE 4, j'ai vu...

- ✓ La nature des grandeurs physiques intensité et tension électrique
- ✓ Le branchement du voltmètre et de l'ampèremètre dans les circuits

Je vais apprendre à...

- ✓ Identifier et utiliser les lois suivies par les intensités des courants dans les circuits électriques
- ✓ Identifier et utiliser les lois suivies par les tensions aux bornes des dipôles dans les circuits électriques

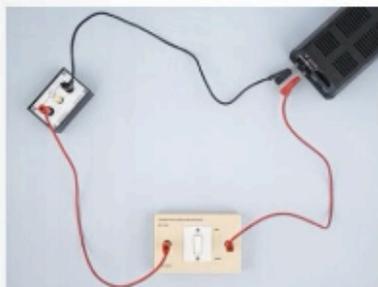
1 Mais que se passe-t-il dans la guirlande de Rachel ?

L'une des ampoules de la guirlande qui décore la chambre de Rachel est cassée. La guirlande ne s'allume plus. Rachel trouve une ampoule de rechange et essaye patiemment chaque emplacement jusqu'à trouver l'ampoule qu'il fallait remplacer. Elle remarque alors que la nouvelle ampoule brille moins que les autres.



Formulation d'une hypothèse

1. À ton avis, l'intensité du courant électrique est-elle la même en tout point d'un circuit dont les dipôles sont associés en série ?



Doc. 1 Une version simplifiée de la guirlande de Rachel.

Matériel

- ▶ Une alimentation.
- ▶ Des fils de connexion.
- ▶ Un multimètre.
- ▶ Un interrupteur.
- ▶ Deux ampoules sur socle.

Expérimentation

2. Protocole :

- a. Avec le matériel mis à ta disposition, propose le protocole d'une expérience permettant de vérifier ton hypothèse.
- b. Trace le ou les schémas des montages permettant de vérifier ton hypothèse.

3. **Mesures :** Après accord du professeur, réalise l'expérience avec l'interrupteur ouvert puis avec l'interrupteur fermé. Reporte tes mesures dans un tableau.

Analyse des résultats

4. Tes résultats valident-ils ou infirment-ils ton hypothèse sur les intensités dans les circuits en série ?

Conclusion

5. Si l'on suppose que tes résultats peuvent être généralisés, que faut-il retenir concernant l'intensité dans un circuit dont les dipôles sont en série ?
6. Que peut-on supposer concernant l'ampoule de rechange de Rachel ?

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai formulé une hypothèse sur les intensités dans les circuits en série.
- ✓ J'ai mesuré des intensités.
- ✓ J'ai identifié une relation entre les intensités mesurées.



Fiche méthode n° 5 p. 234

2 Quelle relation entre les tensions dans un circuit en série ?

Louis fait un exercice d'électricité avec Nadia et Noé. C'est un QCM et ils ne sont pas d'accord. Chacun a choisi une proposition différente. Détermine qui a raison, de façon expérimentale.

Coche la ou les bonnes affirmations.

Dans un circuit en série contenant un générateur, un interrupteur et deux lampes différentes, la tension U_G aux bornes du générateur vérifie la relation mathématique :

- $U_G = U_K = U_{L1} = U_{L2}$ (choix de Noé)
- $U_G = U_K + U_{L1} + U_{L2}$ (choix de Louis)
- $U_G + U_K + U_{L1} = U_{L2}$ (choix de Nadia)



Formulation d'une hypothèse

1. Quelle est pour toi la relation mathématique qui semble la plus probable ?

Fiche méthode n° 5 p. 234



Expérimentation

2. Protocole :

- a. Propose le protocole d'une expérience permettant d'identifier la bonne réponse.
 - b. Recopie le schéma normalisé de ce circuit et place correctement les voltmètres permettant de mesurer toutes les tensions.
3. **Mesures :** Après validation de ton protocole et de ton schéma par le professeur, réalise l'expérience. Regroupe tes observations et mesures dans un tableau.

Analyse des résultats

4. Quelle relation s'avère finalement exacte ?

Conclusion

5. Si l'on suppose que tes résultats peuvent être généralisés, que faut-il retenir concernant les tensions dans un circuit dont les dipôles sont associés en série ?

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai formulé une hypothèse sur les tensions dans les circuits en série.
- ✓ J'ai mesuré des tensions.
- ✓ J'ai identifié une relation entre les tensions mesurées.

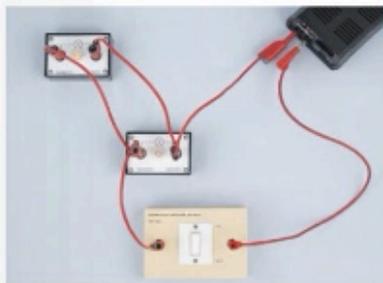
3 Quelle relation mathématique pour l'intensité dans les circuits en dérivation ?

Rachel veut équiper son casque de vélo d'un système d'éclairage avec deux lampes. Elle les associe en dérivation et constate que les lampes ne brillent pas de la même façon. Depuis ses observations sur sa guirlande, cela ne l'étonne plus, mais elle veut tout de même savoir si l'intensité est à nouveau la même en tout point du circuit.



Formulation d'une hypothèse

1. À ton avis, l'intensité du courant électrique est-elle la même en tout point d'un circuit contenant deux lampes associées en dérivation ?



Doc. 1 Une version d'étude du circuit que Rachel prévoit d'installer sur son casque.



Expérimentation

2. Protocole :
 - a. Avec le matériel mis à ta disposition, propose une expérience permettant de vérifier ton hypothèse.
 - b. Fais le schéma normalisé du montage permettant de vérifier ton hypothèse.
3. Mesures : Après accord du professeur, réalise l'expérience. Note tes observations et tes mesures dans un tableau.

Analyse des résultats

4. Ton hypothèse sur l'intensité est-elle correcte ?
5. Les intensités dans la **branche** principale et dans les branches dérivées vérifient-elles une relation mathématique ? Si oui, indique laquelle.

Conclusion

6. Si l'on suppose que tes résultats peuvent être généralisés, que peux-tu conclure au sujet de l'intensité dans un circuit en dérivation ?

Vocabulaire

Une **branche** : portion du circuit comprise entre deux nœuds successifs.

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai formulé une hypothèse sur les intensités dans les circuits en dérivation.
- ✓ J'ai mesuré des intensités dans un circuit en dérivation.
- ✓ J'ai identifié une relation entre les intensités mesurées.

4 Abus de multiprise : quel risque ?

Cédric voudrait profiter du canapé et de l'écran télé du salon pour utiliser sa console de jeu. Il est étonné car son père lui interdit de brancher sa console sur la multiprise, en disant qu'il y a déjà beaucoup d'appareils branchés et que cela peut être dangereux. Il affirme même que cela pourrait prendre feu. Cédric n'est pas convaincu par ces explications.



MISSION

Quelle est la grandeur électrique impliquée dans l'affirmation du père de Cédric ? Pour quelle raison y a-t-il un risque d'incendie ? Fais des mesures pour appuyer ta réponse : remplace la prise du salon par un générateur et les appareils par des lampes.

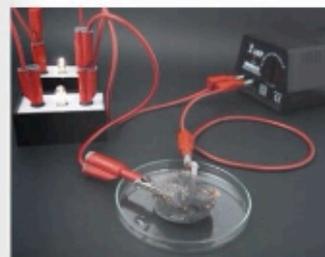
Fiche méthode n° 5 p. 234



Doc. 1 Une multiprise très sollicitée et sa notice.

Multiprise HN-8.16.1 :

- Section du câble : $3 \times 1.0 \text{ mm}^2$
- Interrupteur lumineux
- Longueur câble : 1 m
- Intensité max. : 16 A
- Capacité de branchement : 8 appareils en dérivation
- Boîtier : PVC blanc



Doc. 2 Échauffement dans la branche principale.

Dans un circuit électrique fait de plusieurs branches dérivées, le fil conducteur de la branche principale peut s'échauffer, même si le générateur délivre toujours la même tension.



Doc. 3 Risques électriques : surtension et surintensité.

Une surtension est une tension trop grande : elle peut conduire à la détérioration des appareils électriques. Une surintensité est une intensité trop grande : elle peut conduire à l'échauffement des conducteurs et à un incendie.

Pour accomplir ma mission

- ✓ J'ai identifié le risque et je peux le nommer.
- ✓ J'ai mesuré les grandeurs utiles pour trouver la raison du risque d'incendie.
- ✓ J'ai identifié les conséquences pour l'intensité de l'ajout d'une lampe dans un circuit en dérivation.
- ✓ J'ai rédigé un paragraphe qui explique le risque encouru et je donne pour preuves des valeurs de tension et d'intensité.

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 Intensité dans les circuits en série

- L'intensité du courant est la même en tout point d'un circuit de dipôles associés en série : c'est la **loi d'unicité** de l'intensité dans un circuit en série.
- Dans le cas du circuit en série schématisé p.193, cela s'écrit : $I_0 = I_1 = I_2 = I_3$.

2 Tension dans les circuits en série

- La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles récepteurs associés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun des dipôles : c'est la **loi d'additivité** des tensions.
- Dans le cas du circuit en série schématisé p. 193, cela s'écrit : $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$.

3 Intensité dans les circuits en dérivation

- Dans un circuit avec des dipôles associés en dérivation, la **branche principale** est la branche qui contient le générateur. Les autres sont nommées branches secondaires ou dérivées.
- L'intensité du courant qui circule dans la branche principale est égale à la somme des intensités qui circulent dans les branches dérivées : c'est la loi d'additivité des intensités dans un circuit avec des dipôles branchés en dérivation.
- Dans le cas du circuit en dérivation schématisé p.193, cela s'écrit : $I_0 = I_1 + I_2$.

4 Tension et surintensité dans les circuits en dérivation

- La tension est la même aux bornes de dipôles branchés en dérivation : c'est la loi d'unicité des tensions dans un circuit avec des dipôles branchés en dérivation les uns par rapport aux autres.
- Dans le cas du circuit en dérivation schématisé p.193, cela s'écrit : $U_0 = U_1 = U_2$.
- L'ajout de nombreux appareils ayant une intensité nominale importante sur une même multiprise ou la mise en court-circuit d'un générateur sont dangereux. Cela provoque une surintensité et peut causer un incendie.

Mots-clés

Une **branche** : activité 3.

Les **lois d'additivité** : bilan.

Les **lois d'unicité** : bilan.

L'essentiel !

L'intensité est la même en tout point d'un circuit en série.

Dans un circuit en série, la tension entre les bornes du générateur est égale à la somme des tensions entre les bornes des autres dipôles.

Dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées.

Dans un circuit en dérivation, la tension entre les bornes des récepteurs est égale à la tension entre les bornes du générateur.

Je modélise

Dans les circuits électriques, y a-t-il une relation entre les tensions ? Et entre les intensités ?

Toutes les lampes branchées dans le même circuit ont la même tension, et l'intensité diminue peu à peu.

Tu es sûr ? Regarde les résultats de l'expérience.

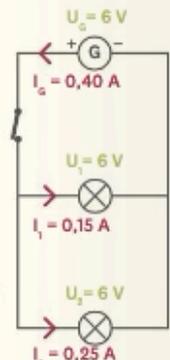
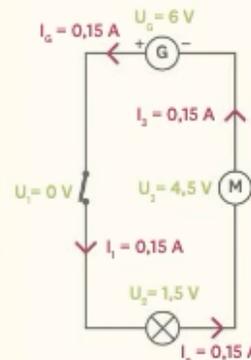
Que disent les Scientifiques ?

Circuit en série

- Loi d'unicité de l'intensité $I_0 = I_1 = I_2$
- Loi d'additivité des tensions $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$

Circuit en dérivation

- Loi d'additivité des intensités $I_0 = I_1 + I_2$
- Loi d'unicité de la tension $U_0 = U_1 = U_2$



L'expérience nous dit que :

En série, les intensités sont identiques les tensions s'additionnent. En dérivation, les intensités s'additionnent et les tensions sont identiques.

Ce que je dois savoir faire

- Mesurer les tensions et les intensités dans un circuit en série et dans un circuit en dérivation.
- Proposer et mettre en œuvre un protocole pour mesurer les tensions et les intensités dans un circuit.
- Utiliser les relations mathématiques qui régissent les tensions et les intensités dans un circuit en série ou dans un circuit en dérivation.
- Être attentif à la limite d'intensité d'une multiprise pour ne pas provoquer d'incendie.

Activités

1 2 3
1 2 3
1 2
4

Exercices

9 10 11 12
30
14 22 23 27
25

Je me TESTE

Je sais

1 Dans un circuit en série fermé, la tension du générateur est égale :

1. aux tensions aux bornes des autres dipôles.
2. à zéro.
3. à la somme des tensions aux bornes des autres dipôles.
4. aux produits des tensions aux bornes des autres dipôles.

2 Dans un circuit en dérivation fermé, l'intensité de la branche principale est :

1. égale à la somme des intensités dans des branches dérivées.
2. multipliée par le nombre des intensités des branches dérivées.
3. divisée par le nombre des intensités les branches dérivées.

3 Dans un circuit en dérivation fermé, la tension de la branche principale est :

1. égale à la somme des tensions aux bornes des branches dérivées.
2. multipliée par le nombre des tensions aux bornes des branches dérivées.

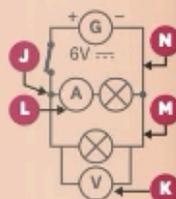
3. divisée par le nombre des tensions aux bornes des branches dérivées.

4. la même qu'aux bornes des branches dérivées.

4 Le circuit en dérivation.

1. Légende le circuit ci-contre avec les mots suivants :

ampèremètre - nœud - voltmètre - branche principale - branche dérivée.



5 Relie chaque loi avec le bon circuit.

- | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| Loi d'additivité des intensités | • | |
| Loi d'unicité des tensions | • | • Circuit en série |
| Loi d'unicité de l'intensité | • | • Circuit en dérivation |
| Loi d'additivité des tensions | • | |

6 Dans un circuit en série fermé, l'intensité est :

1. nulle partout.
2. la même en tout point.

Je sais faire

7 Pour mesurer une intensité, on utilise :

1. une balance.
2. un voltmètre.
3. un mètre.
4. un ampèremètre.

8 Pour mesurer une tension, on utilise :

1. un ampèremètre.
2. un voltmètre.
3. un pressiomètre.
4. un anémomètre.

9 Dans un circuit en série, brancher un seul voltmètre suffit.

1. vrai.
2. faux.

10 Dans un circuit en série, brancher un seul ampèremètre suffit.

1. vrai.
2. faux.

11 Dans un circuit en dérivation, brancher un seul voltmètre suffit.

1. vrai
2. faux.

12 Dans un circuit en dérivation, brancher un seul ampèremètre suffit.

1. vrai.
2. faux.

Exercice CORRIGÉ

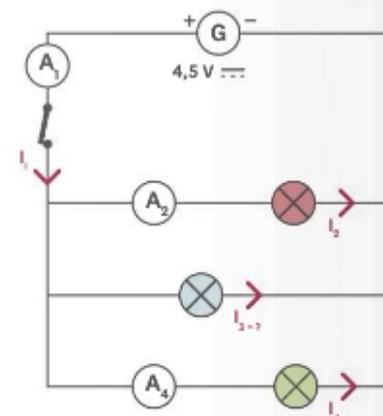
■ COMPÉTENCE Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

13 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 : $I_1 = 450$ mA, $I_2 = 150$ mA, $I_4 = 125$ mA.



Étapes de la méthode

- 1 Repérer le type de circuit (série ou dérivation), et le type de grandeur recherchée (intensité ou tension).
- 2 Citer la loi correspondante.
- 3 Appliquer la loi à l'exercice (écrire les bons symboles avec les bons indices).
- 4 Résoudre l'équation mathématique de façon littérale.
- 5 Faire l'application numérique (AN).
- 6 Souligner le résultat avec la bonne unité.

Corrigé :

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

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

$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4$$

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

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

Exercice similaire

14 Amandine et la salle des fêtes.

Amandine a branché trois guirlandes colorées (jaune, bleue et rouge) pour décorer la salle des fêtes. Elle mesure avec un ampèremètre les intensités I_1 , I_2 , I_3 mais celui-ci n'a plus de batterie. Amandine veut connaître, sans la mesurer, l'intensité I_4 qui traverse la guirlande bleue.

1. Comment doit-elle s'y prendre ?
2. Quelle valeur trouvera-t-elle ?

Données :

- intensité dans la branche principale : $I_1 = 250$ mA ;
- intensité dans la guirlande rouge : $I_2 = 50$ mA ;
- intensité dans la branche des lampes jaunes : $I_3 = 125$ mA.

Numérique

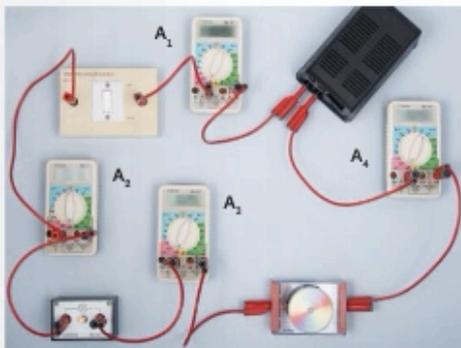
Découvre d'autres exercices corrigés sur www.lelivrescolaire.fr

Je m'ENTRAÎNE

15 Circuit série et intensité.

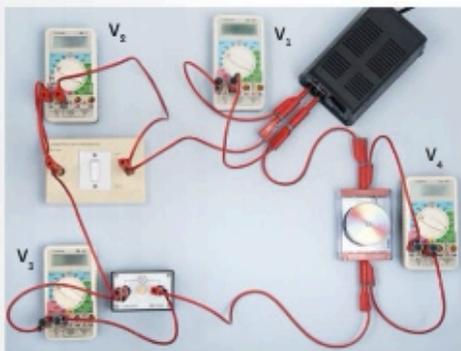
■ **COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

- 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 .
- L'ampèremètre A_1 mesure une intensité I_1 de 0,250 A. Que valent I_2 , I_3 et I_4 ?



16 Circuit série et tension.

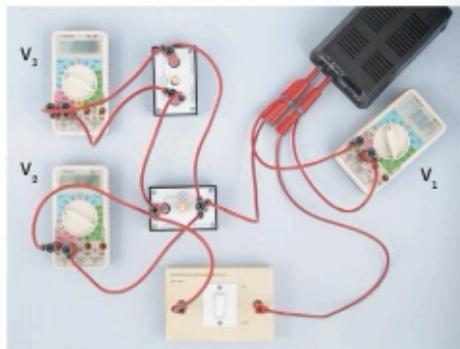
- Trace le schéma normalisé de ce circuit.
- Que vaut la tension U_1 mesurée aux bornes de l'interrupteur ?
- Le voltmètre V_2 mesure une tension U_2 de 2,5 V, le voltmètre V_4 mesure une tension U_4 de 3 500 mV. Que vaut la tension U_1 mesurée aux bornes du générateur ?



17 Circuit dérivation et tension.

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

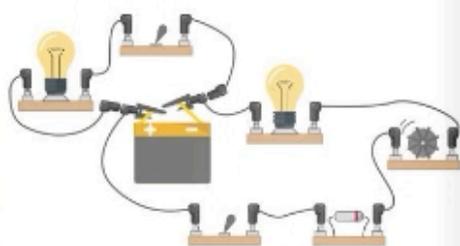
- Trace le schéma normalisé de ce circuit.
- Le voltmètre V_2 mesure une tension U_2 de 6,05 V, le voltmètre V_1 mesure une tension U_1 de 6,07 V. Que vaut la tension U_3 mesurée aux bornes de la lampe ?



18 Branches et nœuds.

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

- Trace le schéma normalisé du circuit ci-dessous.
- Indique avec des couleurs différentes les branches qui le composent.
- Indique les nœuds.



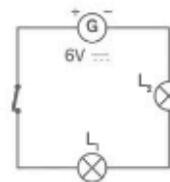
19 Lois d'additivité de l'électricité.

- Énonce la loi d'additivité des intensités.
- Énonce la loi d'additivité des tensions.

20 Intensités différentes ?

Maud vient de réaliser le circuit électrique ci-contre.

Elle ferme l'interrupteur et observe que la lampe L_1 brille plus que la lampe L_2 . Elle se dit que l'intensité dans la lampe L_2 doit être moins grande que celle dans L_1 .



- En utilisant la bonne loi électrique, explique à Maud pourquoi elle se trompe.

21 Des mots pour une phrase.

■ **COMPÉTENCE** Écrire des phrases claires, sans faute, en utilisant le vocabulaire adapté

Utilise les mots suivants pour retrouver les lois des intensités et des tensions.

- circuit série - intensité - identique.
- circuit dérivation - tension - branches dérivées - branche principale.

Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

Une NOTION, trois EXERCICES

22 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).

- Dessine le schéma normalisé du circuit.
- Rajoute sur le schéma, en les nommant, les trois voltmètres et les trois tensions mesurées.
- Applique la loi d'additivité des tensions.
- 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.

- Schématise le circuit.
- Explique pourquoi Léo n'avait pas besoin de mesurer la tension aux bornes de l'interrupteur.
- 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.

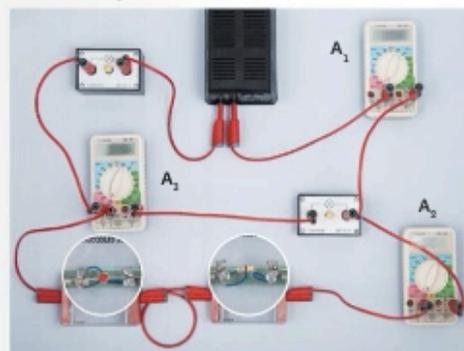
- Calcule la tension de la batterie et indique si Karim s'est trompé ou non.

J'APPROFONDIS

23 Circuit en dérivation et intensité.

COMPÉTENCE Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

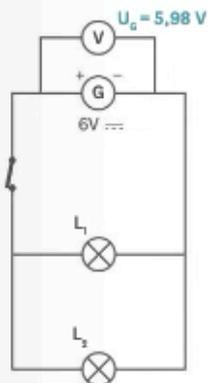
- Trace le schéma normalisé de ce circuit et précise en quelles branches du circuit circulent les intensités I_1 et I_2 mesurées par les ampèremètres A_1 et A_2 .
- L'ampèremètre A_1 mesure une intensité I_1 de 0,325 A. L'ampèremètre A_2 mesure une intensité I_2 de 45 mA. Que vaut I_3 ?



24 Grillée ou pas ?

Léonie réalise le montage du schéma ci-après. Cependant la lampe L_2 ne brille pas.

- Propose une explication au fait que L_2 ne brille pas.
- On remplace la lampe L_2 par une autre lampe L_3 . Quelle sera la tension aux bornes de la lampe L_3 ?



25 Le sapin de Noël de Valentin.

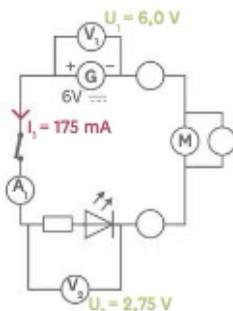
COMPÉTENCE Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Valentin veut illuminer son sapin avec plusieurs guirlandes électriques identiques. Par ailleurs, il a eu qu'une surintensité pouvait entraîner un incendie. Il branche alors ses guirlandes sur une multiprise. En bon scientifique, il va mesurer dans la branche principale l'intensité qui traverse la multiprise, pour voir s'il y a ou non des risques. Il récapitule ses mesures dans le tableau ci-dessous.

I (mA)	N (nombre de guirlandes)
0	0
550	1
1 100	2
1 650	3
2 200	4
2 750	5
3 300	6

- Trace le graphique représentant le nombre de guirlandes en fonction de l'intensité I .
- Quelle courbe obtiens-tu ?
- Donne la relation mathématique qui lie I et N .
- Le fusible qui protège la multiprise a une valeur de 16 A. Combien de guirlandes peut-il brancher ?

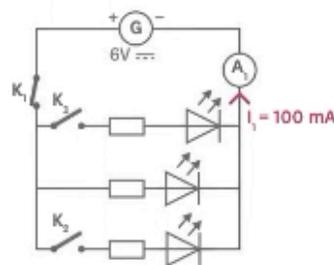
26 Intensité et tension dans un circuit en série.



- Recopie et complète le schéma.
- Que valent les intensités qui traversent la DEL et le moteur ?
- Que vaut la tension aux bornes du moteur ?

27 Plus ou moins de boucles.

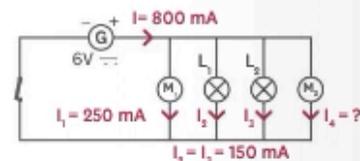
Voici le schéma d'un circuit qui comporte plusieurs branches dérivées. Toutes les DEL et les résistances sont identiques. On ferme K_1 , K_2 , K_3 étant ouverts, I_1 vaut alors 100 mA.



- Recopie le schéma et surligne la branche principale et les branches dérivées avec des couleurs différentes.
- Place et nomme les intensités dans chaque branche.
- K_1 et K_2 étant fermés et K_3 ouvert, que vaut I_1 ? Justifie ta réponse.
- K_1 , K_2 , K_3 étant fermés, que vaut I_1 ?

28 Drone en panne.

Le drone de Guillaume est en panne : l'un des deux moteurs ne fonctionne plus. Guillaume veut le remplacer par celui de sa vieille voiture télécommandée qui fonctionne bien et dont les valeurs nominales sont 6 V et 300 mA. Le générateur ne pouvant fournir que 800 mA, Guillaume veut s'assurer que le drone pourra vraiment refonctionner : il mesure les intensités dans les autres branches du circuit du drone où figurent également deux lampes. Schéma normalisé du circuit du drone :



- Le générateur pourrait-il faire fonctionner le drone ainsi réparé ?

29 Les autos-tamponneuses.

Inès et Antoine sont à la fête foraine. Ils se demandent comment fonctionnent les auto-tamponneuses. Inès dit que c'est un circuit en série ; Antoine prétend que c'est un circuit en dérivation.

- Qui a raison ? Justifie avec un schéma normalisé.

Je résous un PROBLÈME

COMPÉTENCE Lire et comprendre des documents scientifiques pour en extraire des informations

Par mégarde, on a remplacé un fusible de 5 A par un fusible de 10 A dans le tableau électrique de la voiture. Qu'a-t-il pu arriver à la voiture Tesla pour qu'elle prenne feu ?



Doc. 1 Voiture électrique Tesla S90.

« Une voiture du fabricant américain de véhicules électriques Tesla Motors (modèle S90 D) a pris feu spontanément ce lundi à Bayonne à l'occasion d'une journée promotionnelle. »

Doc. 2 D'après L'Est Républicain, 17 août 2016.



Doc. 3 Schéma de différents fusibles à lames.

Pour protéger les circuits électriques des véhicules, on utilise des fusibles. Ceux-ci fondent en cas d'intensité trop forte : le circuit électrique est alors ouvert.

30 Quel schéma ?

Nathan doit réaliser le compte rendu de l'expérience de la semaine dernière. En ouvrant son cahier de brouillon, il ne trouve que le tableau de valeurs.

- Propose un schéma normalisé qui pourrait correspondre à ces données et rédige le protocole pour obtenir ces mesures.

Dipôles	Générateur	L_1	L_2	L_3	L_4
U (V)	6,0	2,5	1,5	2,0	3,5

31 Phares de voiture.

Tom remarque en prenant sa voiture qu'un phare à DEL ne fonctionne plus. Très bricoleur, il décide d'en fabriquer un en associant des DEL de tension nominale 2 V en série.

- Sachant que sa voiture a une batterie de 12 V, de combien de DEL pourra-t-il faire fonctionner ?
- Quel est l'inconvénient de son montage ?
- Quelle amélioration peut-il apporter ?

32 Environnement et citoyenneté.

■ COMPÉTENCE Effectuer des recherches documentaires

À l'été 2003, la France a subi une canicule qui entraîna le décès d'environ 15 000 personnes. Suite à cette tragédie, l'État français décida de lancer une vaste campagne de sensibilisation de la population à ces épisodes météorologiques.

L'une des conséquences est que les Français s'équipent de plus en plus de climatiseurs, ce qui pose à EDF un gros problème de production électrique.

- Fais une recherche internet pour expliquer ce que nous risquons du point de vue de la production électrique, quand la France subit une succession de saisons sèches et chaudes.

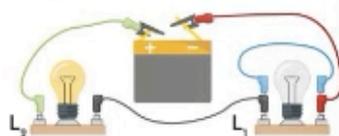
Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

PARCOURS DE COMPÉTENCES

■ Agir de façon responsable, respecter les règles de sécurité

La lampe L_1 ne brillant pas, Michaël propose de relier le fil bleu entre la borne rouge de L_2 et la borne verte de L_1 . Cependant, Mélanie l'en empêche...

- Explique pour quelles raisons Mélanie a arrêté Michaël.



Niveau 1

Je connais les règles de sécurité.

Coup de pouce : Explique ce qu'est un court-circuit.

Niveau 2

Je comprends les conséquences de mes actes sur la sécurité, la santé et l'environnement.

Coup de pouce : Mélanie savait qu'il ne faut pas mettre les générateurs en court-circuit. Pouvait-elle laisser faire Michaël ?

Niveau 3

Je respecte les règles de sécurité seul ou en groupe.

Coup de pouce : Comment éviter les courts-circuits involontaires en travaux pratiques ?

Niveau 4

J'explique mon comportement en matière de sécurité, de santé et d'environnement.

Coup de pouce : Quelles sont les conséquences d'un court-circuit ?



■ Réaliser des mesures, des préparations ou des observations

Je sais faire si :

- ✓ Je lis attentivement le protocole expérimental, ou j'écris moi-même un protocole précis à partir des consignes.
- ✓ Je connais le matériel à utiliser, ou je sais lequel sélectionner.
- ✓ Je prépare et positionne le matériel de façon à ce que chaque objet soit facilement accessible et que l'ensemble soit organisé.
- ✓ Je mets scrupuleusement en œuvre le protocole expérimental et je réalise les manipulations avec soin.

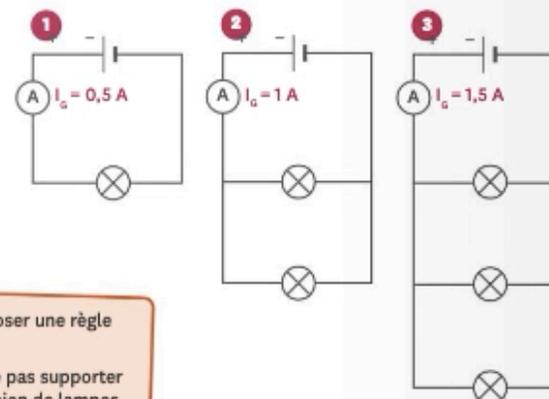
Un exercice pour S'ENTRAINER

Aide à la résolution

Utilisation des multiprises.

Les multiprises sont bien pratiques mais il faut les utiliser avec discernement. En effet, l'intensité qu'elles peuvent supporter est limitée. Au-delà d'une valeur maximale, les risques de fusion et d'incendie sont importants. Dans les multiprises (comme partout dans la maison), les appareils sont branchés en dérivation. Nous allons déterminer la règle qui permet de calculer l'intensité totale qui passe dans une multiprise en fonction des appareils qui y sont branchés.

On réalise les trois montages ci-contre avec des lampes identiques et dans chacun des cas, on mesure l'intensité dans la branche du générateur.



Questions

- Utilise les valeurs mesurées pour proposer une règle sur le calcul de l'intensité.
- Supposons que le générateur ne puisse pas supporter une intensité supérieure à 3,2 A. Combien de lampes identiques au maximum peut-on brancher ?

LA PHYSIQUE-CHIMIE

Histoire des sciences

André-Marie Ampère

André-Marie Ampère est un mathématicien et physicien français, né à Lyon en 1775 et mort à Marseille en 1836. S'il a abordé des sujets allant de la botanique à la poésie, il est surtout connu pour ses travaux en physique.



Ampère est un des premiers à faire de la physique en utilisant pleinement le potentiel des mathématiques. Pour la première fois, il ne se contente pas d'observer les phénomènes mais il utilise les mathématiques pour faire des prédictions théoriques. On lui doit également l'étude du magnétisme et de l'électricité. Il a uniformisé le vocabulaire avec les termes de « courant » et « d'intensité ».

Doc. 1 André-Marie Ampère et la physique.

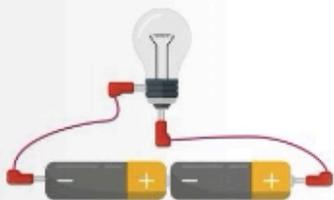
Questions

1. Ampère est connu comme l'un des derniers « savants universels ». À quoi ce terme fait-il allusion ?
2. À quoi Ampère a-t-il donné son nom ?

La Physique-Chimie au quotidien

Esprit scientifique

Et si tu utilisais plusieurs piles au lieu d'une seule ?



Doc. 1 Montage à deux piles AA.



Doc. 2 Intérieur de piles vendues dans le commerce.

Étapes de la fabrication :

- Retrouve la liste du matériel nécessaire p. 186.
- Réalise le montage à deux piles (cf schéma).
- Insère une troisième pile entre les deux précédentes, posée dans le même sens.

Des questions à se poser :

1. Qu'observes-tu en ajoutant des piles ?
2. Quelle grandeur physique utilise-t-on pour signifier que la pile est de plus en plus « forte » ?
3. Connais-tu son unité officielle ? Comment la mesurer ?

Explication scientifique

La lampe brille de plus en plus fort car, en ajoutant des piles, la tension électrique à ses bornes est de plus en plus grande. La tension (U) se mesure en volt (V) à l'aide d'un voltmètre.

AUTREMENT

Retrouve la suite sur www.lelivrescolaire.fr



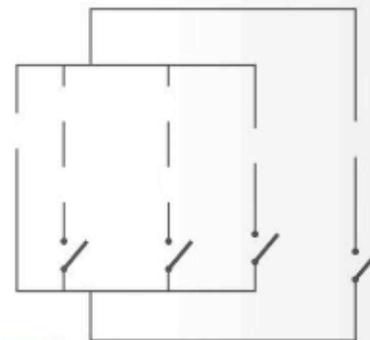
Objet d'étude

Conçois un circuit de téléphone !

La conception d'un circuit de téléphone doit prendre en compte plusieurs contraintes : certains éléments doivent fonctionner tout le temps, d'autres seulement lorsqu'on les allume ; certains demandent une grande tension, d'autres une grande intensité, etc.

Ce que l'utilisateur attend de son téléphone

- Il doit fonctionner avec une batterie.
- Il doit pouvoir l'éteindre complètement grâce à un interrupteur.
- Dès qu'il allume son téléphone, le processeur doit se mettre en marche et ne s'éteindre que lorsque le téléphone est complètement éteint.
- Le flash doit pouvoir s'allumer seul, sans avoir d'influence sur les autres composants.
- L'écran doit s'allumer en même temps que le ventilateur et indépendamment de tous les autres composants.
- Le micro et le hautparleur doivent s'allumer en même temps et indépendamment des autres composants.



Doc. 1 Contraintes imposées par l'utilisateur au circuit de son téléphone.

Doc. 2 Schéma du circuit, sans les composants.

	Micro* : $U = 2 \text{ V}$ $I = 0,03 \text{ A}$		Flash* : $U = 3,5 \text{ V}$ $I = 0,02 \text{ A}$
	Ventilateur : $U = 0,5 \text{ V}$ $I = 0,2 \text{ A}$		Écran : $U = 3 \text{ V}$ $I = 0,2 \text{ A}$
	Processeur : $U = 3,5 \text{ V}$ $I = 0,1 \text{ A}$		Hautparleur* : $U = 1,5 \text{ V}$ $I = 0,03 \text{ A}$
	Batterie : $U = 3,5 \text{ V}$ $I = 0,35 \text{ A max}$	* forme miniaturisée	

Doc. 3 Différents composants utiles à la conception du téléphone.

Questions

1. Trouve l'interrupteur général. Il doit commander la batterie !
2. Quel autre composant fonctionne dès que cet interrupteur est branché ? Où doit-il être placé ?
3. Tu peux attribuer leurs emplacements aux autres composants ! Pense à vérifier que les lois de l'électricité sont bien respectées et que chaque composant a la tension et l'intensité qu'il lui faut.