

# Les circuits électriques

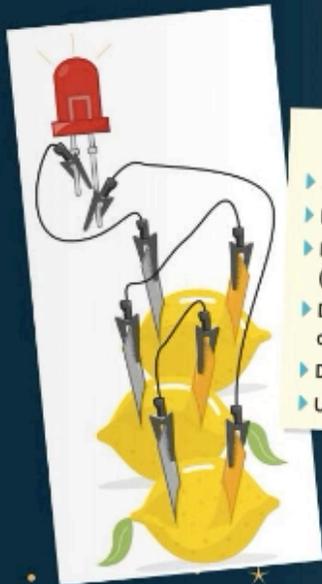
CHAPITRE

8



**Esprit  
scientifique**

## Fabriquer une pile avec des citrons !

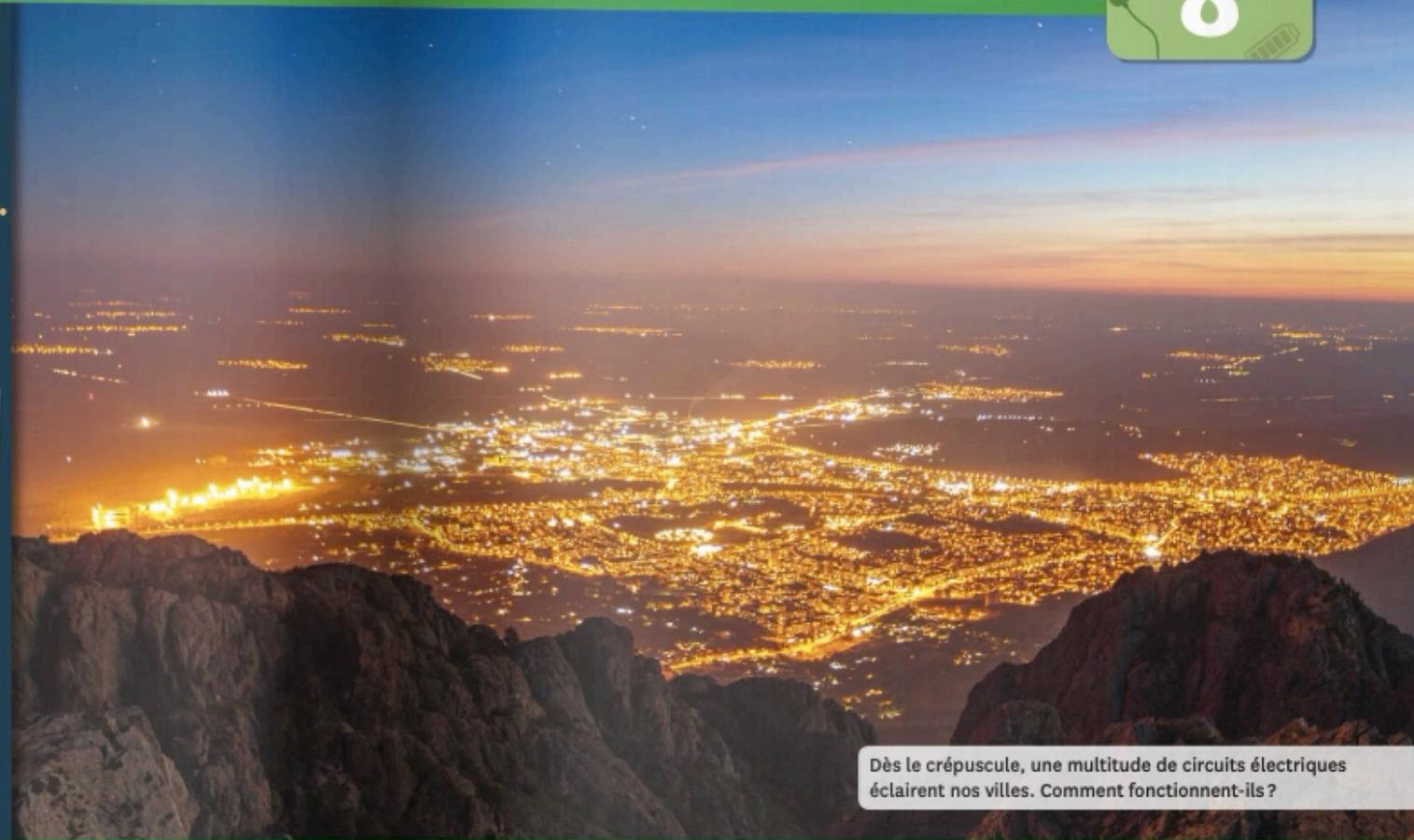


Découvre la suite de l'expérience p. 166

### Matériel

- ▶ Des citrons.
- ▶ Des fils métalliques souples.
- ▶ Des bouts de cuivre (centimes d'euro).
- ▶ Des bouts de zinc (trombones ou clous galvanisés).
- ▶ Des pinces.
- ▶ Une DEL ou une petite lampe.

◀ Trois piles au citron allumant une diode électroluminescente (DEL).



Dès le crépuscule, une multitude de circuits électriques éclairent nos villes. Comment fonctionnent-ils ?

### Je sais déjà

#### 1. Les appareils électriques :

- a. fonctionnent tous avec des piles.
- b. fonctionnent tous en se branchant à une prise de courant.
- c. sont tous reliés à un réservoir d'énergie électrique.

#### 2. Quel est le meilleur conducteur ?

- a. l'air.
- b. l'eau.
- c. le fer.
- d. le plastique.

#### 3. Quel est le meilleur isolant ?

- a. l'air.
- b. l'eau.
- c. le fer.
- d. le plastique.

### Au CYCLE 3, j'ai vu...

- ✓ L'énergie électrique
- ✓ L'analyse énergétique des circuits électriques

### Au CYCLE 4, j'ai vu...

- ✓ Les transferts et les conversions de l'énergie (ch7)
- ✓ La schématisation des chaînes énergétiques (ch7)

### Je vais apprendre à...

- ✓ Réaliser des circuits électriques
- ✓ Brancher des composants électriques en série et en dérivation
- ✓ Schématiser des circuits électriques

# 1 Le fonctionnement d'une lampe

La lampe de poche de Nicolas est tombée de la table et s'est cassée. Il se demande ce qu'il peut en faire. Sylvain lui explique que si la pile, qui est un réservoir d'énergie, et la lampe, qui convertit l'énergie électrique, sont en bon état, on peut les récupérer pour une autre lampe de poche.

Comment transférer l'énergie de la pile à la lampe ?



Doc. 1 La lampe de poche de Nicolas.



Doc. 2 Composants électriques classiques.

### Expérimentation

1. **Doc. 2** Lorsque ton professeur t'y autorise, retrouve comment faire briller la lampe en lui transférant de l'énergie électrique avec le matériel présenté.
2. Indique combien de composants de chaque sorte tu as utilisés et décris les contacts que tu as effectués.
3. Fais un dessin du montage réalisé.
4. Certains objets de ta trousse sont en partie faits d'un matériau **conducteur**, d'autres sont **isolants**. Réalise des tests pour savoir lesquels sont conducteurs puis organise tes résultats dans un tableau.

### Conclusion

5. Pour que de l'énergie soit transférée à la lampe, les composants conducteurs du circuit forment un ensemble dont ils sont les maillons. Propose une définition de ce qu'est un circuit électrique.
6. Pour qu'un transfert d'énergie vers la lampe ait bien lieu, la chaîne de composants doit remplir plusieurs conditions. Identifie quelles sont ces conditions.

### Vocabulaire

**Un conducteur** : matériau permettant le transfert de l'énergie électrique.

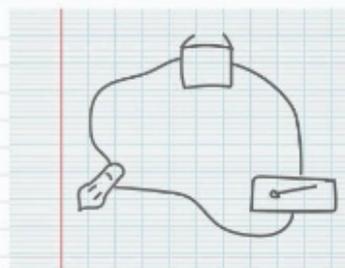
**Un isolant** : matériau ne permettant pas le transfert de l'énergie électrique.

### Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai fait briller une lampe et identifié des matériaux conducteurs.
- ✓ J'ai proposé une définition du circuit électrique.
- ✓ J'ai identifié les conditions pour que de l'énergie électrique soit transférée à un composant.



# 2 La représentation des circuits électriques



Anita montre à Eva le circuit électrique qu'elle a dessiné pour éclairer son placard le matin. Eva ne reconnaît que la pile dans son dessin.

Pour quelles raisons utilise-t-on des symboles normalisés ?

<p><b>Pile</b></p>	<p><b>Lampe</b></p>	<p><b>Fil de connexion</b></p>	<p><b>Interrupteur ouvert</b></p>
--------------------	---------------------	--------------------------------	-----------------------------------

Doc. 1 Les symboles normalisés des dipôles sont les mêmes dans tous les pays.

### Exploration et analyse des documents

1. **Doc. 1** Quel est l'intérêt d'utiliser un seul symbole normalisé pour la pile alors qu'il existe de nombreuses piles différentes ?
2. D'après les symboles normalisés p. 221, dans quelle position (ouverte ou fermée) l'interrupteur laisse-t-il passer le courant d'une borne à l'autre ?
3. D'après la fiche méthode « schématiser un circuit électrique » p. 216, que représente le rectangle que l'on trace en premier ? Quel est le sens conventionnel de circulation du courant ?

Fiche méthode n°5 p. 216

### Synthèse

4. Réalise le **schéma du circuit** prévu par Anita.

### Vocabulaire

**Une borne** : point de mise en contact d'un composant électrique avec le reste du circuit.

**Un dipôle** : composant électrique muni de deux bornes lui servant à se connecter au reste du circuit.

**Un schéma de circuit** : représentation d'un circuit électrique réalisée à l'aide des symboles normalisés.

### Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai tracé le schéma d'un circuit électrique.
- ✓ J'ai respecté des conventions de schématisation.

### 3 Comment illuminer une maquette ?

Bérénice vient de fabriquer une maquette de voiture. Elle doit ajouter les phares avant et un feu rouge à l'arrière mais il n'y a de la place que pour une pile. Mickaël lui suggère de brancher les lampes ensemble.

#### Formulation d'une hypothèse

1. À ton avis, les différentes manières d'associer des dipôles sont-elles équivalentes ?

##### Association en dérivation

Chaque dipôle a deux contacts électriques avec tous les autres : un par borne.



##### Association en série

Les dipôles sont branchés les uns à la suite des autres, avec un seul fil de connexion pour les relier.



Doc. 1 Documents trouvés sur le site du collège de Bérénice.

#### Expérimentation

2. Protocole :

- Associe les lampes en série.
- Fais vérifier le montage par le professeur.
- Brancher l'association à la pile ou à l'alimentation.

3. Observations :

- Simule une panne en dévissant l'une des lampes jusqu'à ce qu'elle s'éteigne et note tes observations.
- Reprends les consignes précédentes pour l'association en dérivation. Note les différences que tu remarques.

#### Matériel

- ▶ Générateur (pile ou alimentation).
- ▶ 3 lampes + support.
- ▶ Fils de connexion.
- ▶ Pincettes crocodile.

#### Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai fabriqué un circuit électrique.
- ✓ J'ai noté les étapes suivies et les résultats obtenus.
- ✓ J'ai évalué la validité de mon hypothèse.

#### Résultats

4. Ton hypothèse est-elle validée par tes observations ? Justifie ta réponse.

#### Conclusion

5. Avec quelle association les dipôles sont-ils indépendants ? Justifie ta réponse.

### 4 Des feux tricolores de bureau

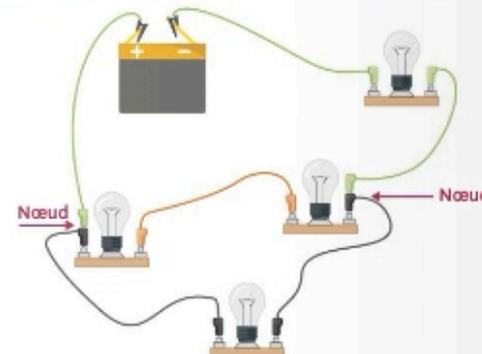
La mère de Fanny veut des feux tricolores à la porte de son bureau Rouge pour « ne pas déranger », orange pour « frapper avant d'entrer » et vert pour « entrer sans frapper ». Elle veut aussi des lampes témoins à l'intérieur du bureau, pour être certaine que les lampes dehors fonctionnent.

#### MISSION

Réalise le schéma du circuit électrique permettant de faire fonctionner ces feux tricolores et ses lampes témoins. Chaque paire de lampes doit fonctionner indépendamment et chaque lampe témoin ne doit s'allumer que si la lampe correspondante dehors brille.



Doc. 1 Le projet de feux tricolores de bureau.



- Branche principale
- Branche dérivée (ici contient 2 lampes)
- Branche dérivée (ici contient 1 lampe)

Doc. 2 Les branches dans un circuit électrique.

Les dipôles d'une même **branche** sont forcément associés en série. Chaque **boucle de courant d'un circuit** est composée de la branche principale et de l'une des branches dérivées qui se rejoignent aux **nœuds**.

#### Vocabulaire

**Une boucle de courant d'un circuit :** succession de dipôles se refermant sur elle-même et comportant un générateur (pile, alimentation, etc.) dans laquelle le courant circule.

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

**Un nœud :** point de mise en contact électrique de trois bornes appartenant à des dipôles différents.

#### Pour accomplir ma mission

- ✓ J'ai déterminé le nombre de branches composant le circuit.
- ✓ J'ai identifié les dipôles présents dans chaque branche.
- ✓ Je sais pourquoi la lampe extérieure est forcément allumée si la lampe témoin fonctionne.

# BILAN

■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

## 1 Les circuits électriques

- Pour transférer de l'énergie électrique d'une pile vers une lampe, il faut que des matériaux **conducteurs** relient les **bornes** de ces composants en formant une chaîne.
- L'énergie est transférée si cette chaîne se referme sur elle-même et forme une boucle dans laquelle le courant circule.

## 2 Schématisation des circuits

- Les composants électriques qui possèdent deux bornes sont des **dipôles**; ils sont représentés par des symboles internationaux normalisés.
- L'interrupteur sert à ouvrir ou fermer la boucle de conducteurs dans laquelle il se trouve. Fermé, il laisse passer le courant électrique. Ouvert, aucun courant ne circule.
- Sur le **schéma**, on représente, par convention, la circulation du courant électrique au moyen d'une flèche, orientée de la borne « + » vers la borne « - » du réservoir d'énergie.

## 3 Les associations de dipôles

- Associés **en série**, les dipôles se suivent le long d'une même chaîne. Ils appartiennent tous à la même **boucle de courant** et leurs fonctionnements sont liés.
- Associés **en dérivation**, les dipôles font partie de chaînes différentes et n'appartiennent pas à la même boucle de courant et leurs fonctionnements sont indépendants.

## 4 Circuits complexes

- Dans certains circuits, des dipôles associés en série constituent des **branches** qui sont elles-mêmes associées en dérivation.

### Mots-clés

Une borne : activité 2.

Une branche : activité 4.

Une boucle de courant : activité 4.

Un conducteur : activité 1.

Un dipôle : activité 2.

Un montage en dérivation : bilan.

Un montage en série : bilan.

Un schéma de circuit : activité 2.

### L'essentiel !

Un circuit électrique est une chaîne de conducteurs comportant un réservoir d'énergie.

Un schéma est une représentation d'un circuit électrique qui utilise les symboles normalisés. Sa ou ses boucles prennent une forme rectangulaire.

Des dipôles que l'on associe reçoivent de l'énergie du même réservoir : en dérivation leurs fonctionnements sont indépendants ; en série leurs fonctionnements sont liés.

Les dipôles d'une même branche sont dépendants, ceux de branches différentes ne le sont pas.

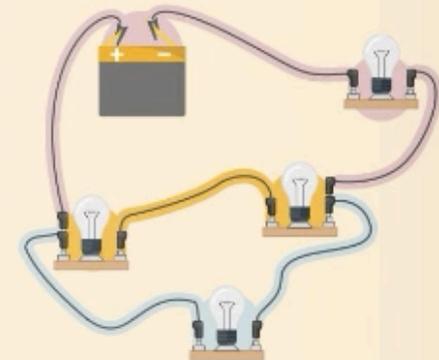
## Je retiens par l'image

### Circuits électriques : structure et schématisation

#### Circuit réel

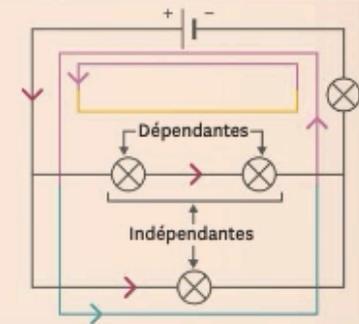
- Branche principale
- Branche dérivée A
- Branche dérivée B

- Lampes en série dans
- et sont en dérivation



#### Schéma

- Représentation de la circulation du courant
- Boucle de courant A
- Boucle de courant B



#### Ce que je dois savoir faire

- ✓ Permettre qu'un dipôle reçoive de l'énergie et fonctionne.
- ✓ Schématiser un circuit électrique.
- ✓ Déterminer si des dipôles ont des fonctionnements indépendants ou liés.
- ✓ Identifier le type d'association de dipôles (série ou dérivation).
- ✓ Repérer les branches et les nœuds d'un circuit complexe.

#### Activités

- 1
- 2
- 3 4
- 4
- 4

#### Exercices

- 13
- 12 17 18 19
- 10 11 12
- 12 15 20
- 18 22

## Je me TESTE

## Je sais

1 Pour que l'énergie en réserve dans le générateur soit transférée aux dipôles convertisseurs :

- le circuit ne doit former qu'une seule boucle.
- le circuit doit être ouvert.
- le circuit doit comporter un générateur.
- le circuit doit être fermé.

2 À quel dipôle correspond ce symbole normalisé :  ?

- à un interrupteur fermé.
- à un interrupteur ouvert.
- à une lampe.
- à une pile.

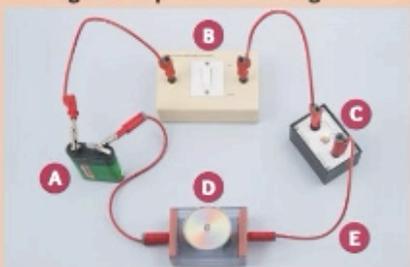
3 Quel est le symbole normalisé du moteur ?

- 
- 
- 
- 

4 Quel est l'intrus ?

Trouve l'intrus et explique pourquoi : pile - lampe - moteur - DEL.

5 Légende la photo du montage :



pile - moteur - lampe - fil de connexion - interrupteur

6 Relie le mot à sa définition.

- |                       |     |  |
|-----------------------|-----|--|
| Symbole normalisé     | • • | Montage où les dipôles appartiennent à la même boucle de courant               |
| Schéma                | • • | Montage où les dipôles appartiennent à des boucles de courant différentes      |
| Montage en série      | • • | Représentation d'un circuit électrique réalisé à l'aide de symboles normalisés |
| Montage en dérivation | • • | Représentation internationale codifiée d'un composant électrique               |

## Je sais faire

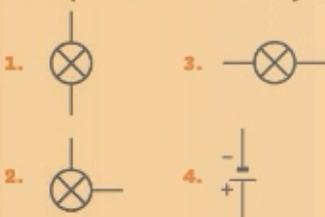
7 Pour schématiser un circuit, on dessine :

- un rond.
- un rectangle.
- un triangle.
- un parallélogramme.

8 Par quels symboles normalisés sont représentés les contacts entre les composants ?

- par un trait à main levée.
- par des arcs de cercle.
- par des segments verticaux.
- par des segments horizontaux.

9 Repère le ou les mauvais symbole(s).



Retrouve d'autres exercices sur [www.lelivrescolaire.fr](http://www.lelivrescolaire.fr)

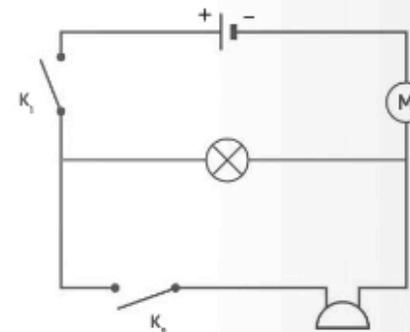
## Exercice CORRIGÉ

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

10 Quels sont les dipôles qui fonctionnent ?

On s'intéresse au circuit schématisé ci-contre, qui comporte un buzzer, de symbole .

- La lampe et le buzzer sont-ils branchés en série ou en dérivation ? Pour quelle raison ?
- Que se passe-t-il si l'interrupteur  $K_1$  est fermé, mais que l'interrupteur  $K_2$  reste ouvert ? Pour quelle raison ?
- Que se passe-t-il si l'interrupteur  $K_2$  est fermé, mais que l'interrupteur  $K_1$  reste ouvert ? Pour quelle raison ?



## Étapes de la méthode

- Pour savoir si deux composants sont branchés en série ou en dérivation, il faut regarder s'ils appartiennent à la même boucle de courant.
- S'ils appartiennent à la même boucle, les composants sont associés en série. Sinon, ils sont associés en dérivation.
- Un interrupteur ne commande que les composants qui se trouvent sur la même branche ou boucle que lui.

## Corrigé :

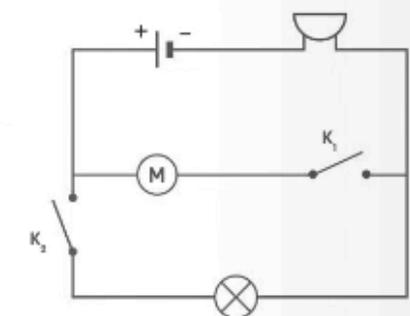
- La lampe et le buzzer sont branchés en dérivation car ils sont dans deux boucles différentes.
- Si  $K_1$  est fermé et  $K_2$  ouvert, la boucle qui contient la lampe et le moteur est fermée et celle qui contient le buzzer est ouverte. Donc la lampe et le moteur fonctionnent, mais pas le buzzer.
- Si  $K_1$  est ouvert, toutes les boucles du circuit le sont aussi. Dans ce cas, rien ne fonctionne.

## Exercice similaire

11 Un circuit bruyant.

On s'intéresse au circuit schématisé ci-contre.

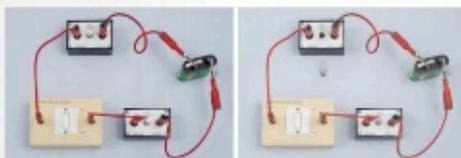
- La lampe et le moteur sont-ils branchés en série ou en dérivation ? Pour quelle raison ?
- Que se passe-t-il si l'interrupteur  $K_1$  est fermé mais que l'interrupteur  $K_2$  reste ouvert ? Pour quelle raison ?
- Que se passe-t-il si l'interrupteur  $K_2$  est fermé mais que l'interrupteur  $K_1$  reste ouvert ? Pour quelle raison ?



## Je m'ENTRAÎNE

### 12 Une lampe dévissée.

■ **COMPÉTENCE** Mettre en œuvre un raisonnement logique simple pour résoudre un problème  
Marine a réalisé un circuit.



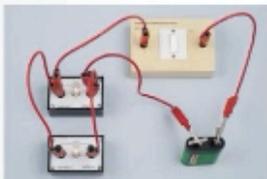
Circuit A

Circuit B

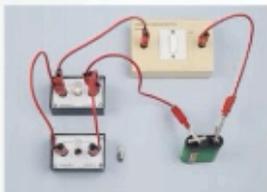
1. De quel type de montage s'agit-il ?
2. Schématise le circuit A.
3. Explique ce qu'il se passe lorsqu'une lampe est dévissée (circuit B).

Clément a utilisé le même matériel (avec quelques fils de plus) mais a réalisé un autre circuit.

4. De quel type de montage s'agit-il ?
5. Schématise le circuit C.
6. Que se passe-t-il lorsqu'une lampe est dévissée (circuit D) ? Détaille ta réponse en utilisant la notion de boucle de courant.
7. Pourquoi les installations électriques de la maison sont-elles réalisées avec ce type de montage ?



Circuit C



Circuit D

### 13 Plus de lumière !

1. Nadia veut que sa lampe brille plus et réalise donc le circuit ci-dessous. Son expérience va-t-elle fonctionner comme elle le souhaite ? Explique ta réponse.



### 14 Il faut que ça brille !

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

1. Reproduis les dessins ci-dessous et ajoute le ou les fils de connexion nécessaire(s) pour que la lampe s'allume.

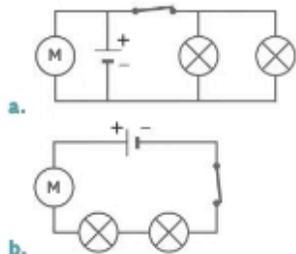


### 15 Choisis le bon montage.

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

Le moteur d'une voiture électrique doit fonctionner même si les deux lampes des phares sont éteintes.

1. En justifiant ta réponse, indique quel est le bon circuit.



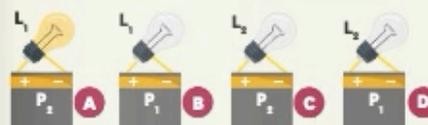
## Une NOTION, trois EXERCICES

DIFFÉRENCIATION

■ **COMPÉTENCE** Interpréter des résultats

### 16 Identifier un dipôle défectueux.

#### Qu'est-ce qui ne fonctionne pas ?



En justifiant, réponds aux questions suivantes.

Dans l'expérience A :

1. Les dipôles de l'expérience sont-ils en bon état ? Explique ta réponse en les nommant.

Dans l'expérience B :

2. Quel est le dipôle défectueux dans l'expérience ? Justifie ta réponse.

Dans l'expérience C :

3. Quel est le dipôle défectueux dans l'expérience ? Justifie ta réponse.

Pour résumer :

4. Quelle lampe est grillée ?
5. Quelle pile est usée ?

Pour voir si tu as bien compris :

6. Pour quelle(s) raison(s) la lampe  $L_2$  ne brille-t-elle pas dans l'expérience D ?

#### Séries de tests

On réalise plusieurs expériences pour vérifier si des lampes sont grillées et si des piles sont usées.



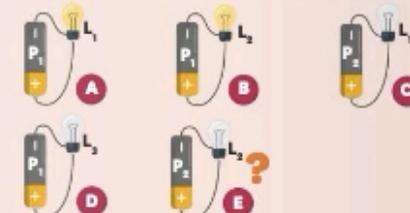
2. Indique ce que tu observes si la pile utilisée est usée.
3. Dédus-en les conditions dans lesquelles la lampe brille.
4. Indique la(les) pile(s) usée(s) parmi  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ .
5. Indique la(les) lampe(s) grillée(s) entre  $L_1$  et  $L_2$ .

1. Indique ce que tu observes si la lampe utilisée est grillée.

#### Que faut-il mettre au recyclage ?

Indique en justifiant à chaque fois ta réponse :

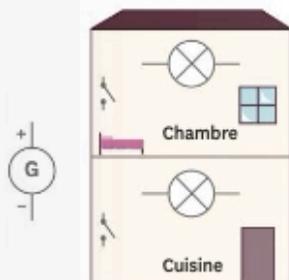
1. Quelle(s) lampe(s) est/sont grillée(s) ?
2. Quelle(s) pile(s) est/sont usée(s) ?
3. Indique si la lampe brille ou non dans l'expérience E.



J'APPROFONDIS

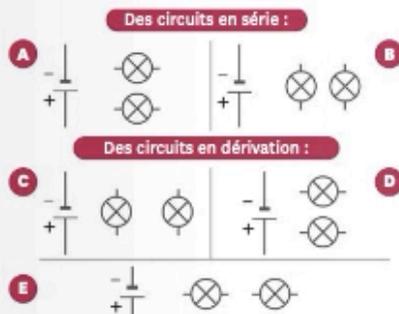
**17** Schéma électrique d'une maison.  
**COMPÉTENCE** Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

- Reproduis et relie les différents éléments du schéma de façon à remplir les conditions suivantes :
  - le générateur alimente la lampe de la cuisine et celle de la chambre ;
  - il est possible de faire briller la lampe de la cuisine sans faire briller celle de la chambre ;
  - chaque lampe est commandée par son propre interrupteur ;
  - si une des lampes tombe en panne, l'autre peut continuer à fonctionner.



**18** Série ou dérivation ?

- Recopie et complète les schémas suivants afin d'obtenir des circuits en série et des circuits en dérivation.



**19** Influence de l'emplacement des dipôles.  
 Léa souhaite savoir si l'éclat d'une lampe dépend de son emplacement dans le circuit. Pour cela, elle réalise les circuits suivants.



Circuit A



Circuit B

- Schématise les circuits.
- Donne le nom des composants traversés par le courant.
- L'éclat des lampes est-il différent dans les deux circuits ?
- En argumentant, réponds à la question de Léa.

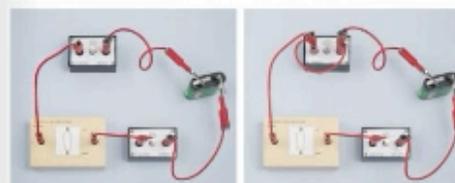
**20** Étude d'une multiprise.

Une multiprise permet de brancher trois appareils sur la même prise de courant.

- Un de ces appareils peut-il fonctionner alors que les autres sont éteints ?
- En t'appuyant sur tes connaissances et sur ta réponse à la question précédente, ces appareils sont-ils branchés en série ou en dérivation ?
- Les appareils peuvent-ils fonctionner quand l'interrupteur de la multiprise est ouvert ?

**21** Court-circuit d'une lampe dans un montage en série.

**COMPÉTENCE** Interpréter des résultats  
 Marek a réalisé un circuit. Par curiosité, il a décidé de court-circuiter une des lampes.



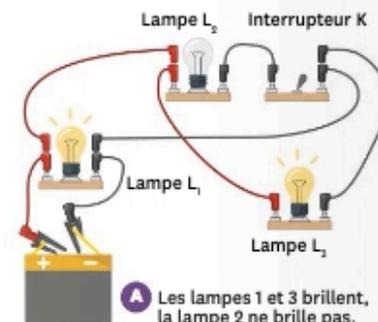
Circuit A

Circuit B

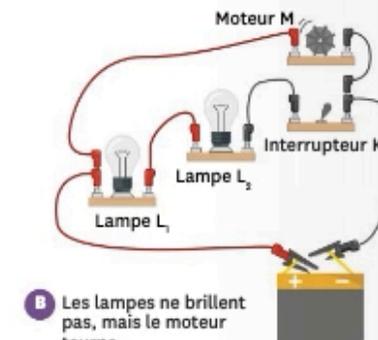
- D'après ce qu'a fait Marek, comment définir un « court-circuit » ?
- La lampe court-circuitée est-elle traversée par le courant ? Si non, par où passe le courant ?
- Comment brille l'autre lampe ? Propose une explication.

**22** Schématisation de circuits compliqués.

- Schématise les circuits suivants. N'oublie pas d'indiquer le sens du courant si celui-ci circule.



A Les lampes 1 et 3 brillent, la lampe 2 ne brille pas.



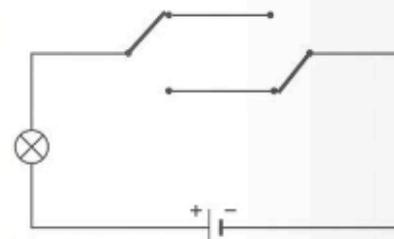
B Les lampes ne brillent pas, mais le moteur tourne.

Je résous un PROBLÈME

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

En t'aidant des documents, explique avec des schémas comment fonctionne un circuit va-et-vient.

Un circuit va-et-vient est un montage électrique qui permet de commander un même récepteur à partir de deux interrupteurs, par exemple une lampe au milieu d'un couloir actionné par un interrupteur à chaque extrémité. L'utilisateur peut alors traverser le couloir et commander le fonctionnement de la lampe indépendamment de l'endroit où il rentre et sort.



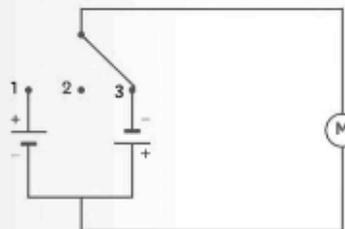
Doc. 1 Description d'un va-et-vient.

Doc. 2 Schéma électrique d'un va-et-vient.

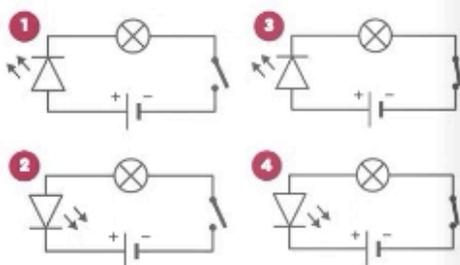
**23 Les volets roulants.**

Les volets roulants électriques peuvent monter ou descendre grâce à un moteur et un commutateur (interrupteur à 3 positions), représentés dans le schéma ci-dessous.

1. Que se passe-t-il quand le commutateur est dans la position 2 ?
2. Quand le commutateur est dans la position 1 le volet descend. Que se passe-t-il quand le commutateur est dans la position 3 ?



**24 Un montage avec des DEL.**

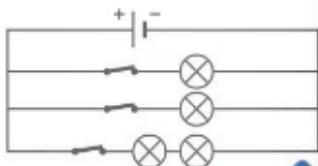


1. Documente-toi sur le fonctionnement des diodes et résume-le en quelques phrases.
2. Dans quels circuits la lampe est-elle allumée ?
3. Explique pourquoi la lampe ne brille pas dans les autres circuits.
4. Recopie les schémas où la lampe brille et complète-les en indiquant le sens du courant.

**PARCOURS DE COMPÉTENCES**

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

- Noémie veut un circuit de quatre lampes dans lequel :
- a. un interrupteur éteint toutes les lampes ;
  - b. un interrupteur allume deux lampes ;
  - c. deux interrupteurs allument chacun une seule lampe ;
  - d. lorsqu'une lampe grille, les autres fonctionnent encore.
- > Quels critères le circuit schématisé ci-contre remplit-il ?



**Niveau 1**

Je repère les éléments en lien avec le schéma.

**Coup de pouce :** Fais l'inventaire des dipôles du schéma.

**Niveau 2**

J'extrais une donnée d'un schéma.

**Coup de pouce :** Y a-t-il un interrupteur qui remplit le critère a. ?

**Niveau 3**

Je relie entre elles les informations extraites d'un schéma.

**Coup de pouce :** Les critères b. et c. sont-ils remplis ?

**Niveau 4**

J'interprète des schémas en structurant mes arguments.

**Coup de pouce :** Explique pour chaque critère ce qui fait qu'il est respecté ou non.



**Communiquer et argumenter en employant un langage scientifique**

**Je sais faire si :**

- ✓ J'ai bien compris l'expérience réalisée, montrée ou décrite dans la consigne.
- ✓ J'ai identifié les points importants concernant le phénomène observé.
- ✓ J'organise ces points de façon logique et je peux établir des liens entre chacun d'eux.
- ✓ Je rédige la réponse de façon claire, avec une introduction, un développement et une conclusion.
- ✓ J'emploie un vocabulaire scientifique et je soigne l'orthographe.
- ✓ J'utilise les connecteurs logiques (car, donc, alors, etc.) pour faire apparaître l'organisation logique de mon raisonnement.

Argumenter		
Observation		Interprétation
Causes	Conséquences	
> Situation ou action 1 > Situation ou action 2	> Constat 1 > Constat 2	
Communiquer		
Introduction	Développement	Conclusion
> Présentation du contexte	> Vocabulaire précis > Connexions logiques - Cause <b>donc</b> conséquence - Conséquence <b>car</b> cause	> Énoncé court > Généralisation

**Un exercice pour S'ENTRAÎNER**

**Aide à la résolution**

**Pourquoi des lampes brillent-elles plus ou moins ?**

On constate qu'alimentées avec le même générateur, deux lampes identiques branchées en série ont un éclat plus faible que branchées en dérivation. Une troisième lampe identique est alors utilisée pour consolider ces observations. En série, l'éclat des lampes décroît encore, tandis qu'en dérivation il reste le même.

1. Il est important d'identifier le résultat de la première observation quand on compare le fonctionnement des lampes dans deux circuits différents, car c'est ce résultat que l'on veut confirmer avec la lampe supplémentaire.
2. L'utilisation d'un vocabulaire adapté et précis est important pour communiquer. Par exemple, on ne dit pas « la lampe est normale » mais « l'éclat de la lampe est normal ».
3. Pour réutiliser efficacement le résultat des expériences, il faut trouver ce qu'ont en commun le nouveau contexte et la première situation étudiée. Les liens de causalité identifiés en laboratoire peuvent alors être réutilisés pour comprendre la nouvelle situation.

**Questions**

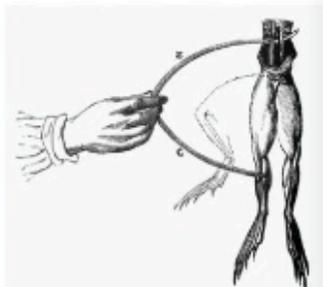
1. Que peux-tu conclure de ces expériences ? Comment sont branchées les lampes de la maison ?

## Histoire des sciences

### La grenouille de Galvani

Bien que mal interprétées, les expériences de Galvani sur le système nerveux des grenouilles ont mené à la fabrication des premières piles électriques.

Galvani stockait des grenouilles mortes sur son balcon, pour éviter les odeurs. Il avait déjà observé que les muscles de celles-ci pouvaient se contracter juste après un éclair. Par hasard, il a un jour « vu des grenouilles, munies de crochets de cuivre et posées sur les barreaux de fer [de] la terrasse, montrer les contractions habituelles [alors que le ciel] était calme ». Il vit là le signe qu'il existait une électricité animale, provenant de la grenouille elle-même.



**Doc. 1** Galvani fait l'hypothèse de l'électricité animale.

### Questions

1. As-tu compris dans quelles situations les muscles de la grenouille se contractent ?
2. Comment Galvani a-t-il interprété ses observations ? De nos jours, son hypothèse est-elle retenue ?

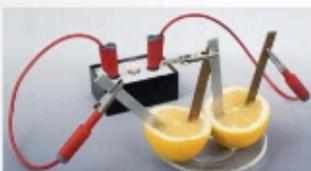
**Doc. 2** Schéma d'une expérience de Galvani.

Arc en cuivre : C.  
Arc en fer : Z

## La Physique-Chimie au quotidien

### Fabriquer une pile avec des citrons !

Esprit scientifique



**Doc. 1** Deux piles au citron allumant une lampe.

#### Étapes de la fabrication :

- Retrouve la liste du matériel nécessaire p. 150.
- Plante dans chaque citron un objet en zinc et un en cuivre.
- À l'aide du fil et des pinces,

relie le cuivre, le zinc et la lampe comme sur la photo.

#### Des questions à se poser :

1. L'expérience fonctionne-t-elle si tu n'utilises qu'un seul métal ?

### Explication scientifique

En l'absence de deux métaux différents, ces piles ne fonctionnent pas. Les piles du commerce sont également composées de deux métaux différents, réagissant au contact d'une solution acide.

Retrouve la suite sur [www.lelivrescolaire.fr](http://www.lelivrescolaire.fr)



## Objet d'étude

### Modéliser le circuit électrique d'un bateau

Sur le voilier de Conrad Colman, tous les appareils électriques sont branchés sur la batterie. En classe, Barnabé essaie de schématiser une version simplifiée du circuit électrique de ce bateau.

Quand deux appareils doivent être indépendants l'un de l'autre, on les place sur des branches différentes : si l'un est éteint, l'autre peut fonctionner. Certains appareils, au contraire, doivent être branchés en série : c'est le cas d'un interrupteur et de l'appareil qu'il commande, par exemple. Mais gare aux courts-circuits ! Il ne faut pas que les deux bornes d'un générateur soient directement reliées l'une à l'autre.

**Doc. 1** Principes généraux pour construire les circuits électriques.

1. Le capteur GPS doit fonctionner en permanence.
2. Les deux ampoules du cockpit peuvent être allumées ou éteintes grâce au même interrupteur.
3. Le moteur électrique peut être allumé ou éteint ; quand il fonctionne, une DEL témoin doit s'allumer.

**Doc. 2** Les besoins électriques sur le bateau de Conrad Colman.

### Questions

1. Pour aider Barnabé à réaliser le schéma du circuit, tu peux commencer par rechercher les symboles électriques qui correspondent aux appareils cités (le capteur GPS pourra être représenté par une résistance).
2. Réfléchis bien : combien faudra-t-il de branches pour que les appareils soient indépendants ?
3. À ton tour de tracer le schéma du circuit électrique.
4. Si une ampoule est cassée, est-ce que l'autre fonctionnera encore ? Sinon, comment peux-tu améliorer le circuit ?



**Doc. 3** Le système électronique du voilier de Conrad Colman est en réalité plus complexe que la modélisation de Barnabé !