

Ressources didactiques en sciences :
6^e année

L'électricité :

La circulation du courant

(Ce document doit subir une dernière révision linguistique)

Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

septembre 2009

Remerciements

Le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick remercie sincèrement les personnes et les groupes suivants de leur contribution à l'élaboration de la trousse didactique pour l'enseignement des sciences de 6^e année intitulée : *L'électricité : Les circuits et leur trajectoire*.

- L'équipe d'élaboration des ressources didactiques en sciences :
 - Joan Barry, district scolaire 15
 - Shannon Brander, district scolaire 2
 - Eric Boudreau, district scolaire 18
 - Sonia Hanson, district scolaire 18
 - Claudia Phillips, district scolaire 14

- Science Est :
 - Michael Edwards, directeur de programmes
 - Karen Matheson, directrice de l'enseignement

- Kathy Hildebrand, spécialiste de l'apprentissage des sciences et des mathématiques, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

- Les spécialistes de l'apprentissage des sciences et les professeurs de sciences du Nouveau-Brunswick, qui nous ont offert de précieuses suggestions et rétroactions tout au long de l'élaboration et de la mise en œuvre de ce document.

Veillez noter qu'au moment de la mise en ligne de ce document, tous les liens URL de ce document dirigent le lecteur vers le contenu scientifique désiré. Si vous remarquez que des modifications ont été apportées à ces contenus, veuillez communiquer avec Kathy Hildebrand, kathy.hildebrand@gnb.ca, spécialiste de l'apprentissage des sciences au ministère de l'Éducation.

TABLE DES MATIÈRES

JUSTIFICATION.....	1
INFORMATION GÉNÉRALE	3
CONNAISSANCES PRÉALABLES NÉCESSAIRES :	3
IDÉES ERRONÉES COURANTES :	3
LE SAVIEZ-VOUS?.....	4
PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT.....	6
ACCÉDER AUX CONNAISSANCES PRÉALABLES	6
1 ^{ER} CYCLE	8
<i>Activité d'allumage d'une ampoule</i>	<i>8</i>
<i>Réflexion : Discussion en classe</i>	<i>9</i>
<i>Penser comme un scientifique.....</i>	<i>10</i>
<i>Réflexion : Journal de science</i>	<i>10</i>
2 ^E CYCLE.....	11
<i>Activité « Qu'est-ce qu'un interrupteur? »</i>	<i>11</i>
<i>Réflexion : Discussion en classe</i>	<i>12</i>
<i>Réflexion : Journal de science</i>	<i>12</i>
3 ^E CYCLE.....	14
<i>Activité sur les circuits en série et en parallèle.....</i>	<i>14</i>
<i>Réflexion : Discussion en classe</i>	<i>15</i>
<i>Réflexion : Journal de science</i>	<i>16</i>
4 ^E CYCLE.....	17
<i>Activité sur les interrupteurs (dans les circuits en parallèle).....</i>	<i>17</i>
<i>Réflexion : Discussion en classe</i>	<i>18</i>
<i>Réflexion : Journal de science</i>	<i>18</i>
POUR SUSCITER LA DISCUSSION EN CLASSE.....	19
LISTE DE MATÉRIEL.....	21
VERSION DES RÉSULTATS À L'INTENTION DES ÉLÈVES	22
FICHES D'ACTIVITÉS DES ÉLÈVES.....	23
CIRCUITS	26
GRILLE D'OBSERVATION.....	28
FICHE D'OBSERVATION	29
FICHE DE VÉRIFICATION.....	30
ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE	32

Justification

Ces ressources didactiques présentent les recherches actuelles en matière **d'enseignement efficace des sciences** et renferment un **programme d'enseignement** portant sur l'un des sujets tirés du Programme de sciences du Canada atlantique destiné aux élèves de la 6^e année. Ce programme comporte des résultats liés aux STSE (sciences, technologie, société et environnement), de même qu'aux habiletés et aux connaissances. Chacun de ces éléments a de l'importance en vue de bâtir une compréhension rigoureuse des sciences et de la place qu'elle occupe dans notre monde.

Comme le faisaient nos ancêtres, nous concevons tous, en ce qui a trait aux phénomènes que nous observons, des « explications » qui peuvent ou non se révéler valides. Une fois les idées établies, elles sont **remarquablement tenaces** et il est rare qu'une nouvelle explication puisse modifier les convictions déjà ancrées. Pour contrer ces **idées erronées** ou ces conceptions divergentes, il importe de présenter aux élèves des expériences soigneusement choisies et des discussions pertinentes.

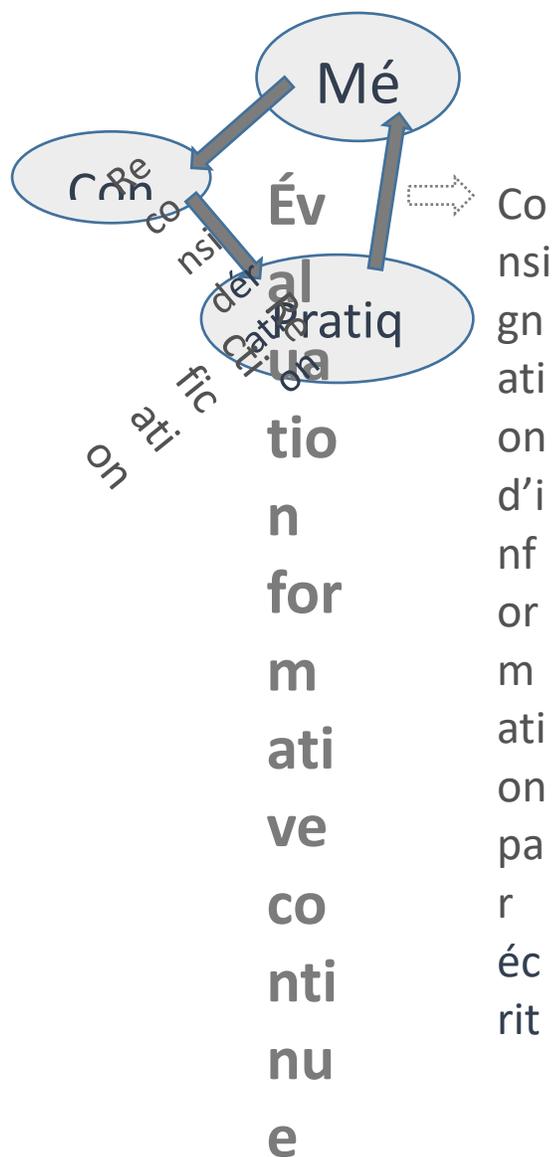
Une composante fondamentale de ce programme d'enseignement vise l'accès **aux connaissances préalables**. Celles-ci seront consignées de façon à pouvoir être **consultées à nouveau** tout au long de l'exploration de la thématique. L'objectif consiste à amener l'élève à revoir, à enrichir ou à modifier ses idées initiales à l'aide de connaissances factuelles.

Les sciences ne sont pas un ensemble de faits immuables. Le processus d'exploration, de révision, d'enrichissement et, parfois, de remplacement des idées est fondamental à **la nature de la science**. Les sciences doivent être perçues sous l'angle **d'une discussion factuelle constante** qui s'est amorcée avant notre époque et qui se poursuivra ultérieurement. Les sciences revêtent souvent un caractère collaboratif et la discussion y joue un rôle fondamental. L'apprentissage des sciences chez les élèves devrait le plus possible tenir compte de cette dimension.

L'intention qui sous-tend ce programme d'enseignement est d'encourager une approche **constructiviste** de l'apprentissage. Les élèves explorent une activité, pour ensuite procéder à des mises en commun, à des discussions et à des réflexions. En général, la présentation du contenu par l'enseignant viendra par la suite, en guise d'enrichissement de la recherche (ou de l'expérience) explorée par les élèves.

L'apprentissage est **structuré sous forme de cycles**. Les conceptions partielles et les idées erronées sont reconsidérées à chaque cycle, afin de permettre aux élèves de faire évoluer leurs opinions. Chaque cycle donnera lieu à un approfondissement ou à un enrichissement des apprentissages.





Les activités pratiques font partie intégrante du programme d'enseignement. Les activités de prise de renseignements sont davantage structurées, pour la plupart, durant le premier cycle. Le professeur fait part aux élèves de la question faisant l'objet de la recherche, de même que de la procédure à suivre. Les cycles suivants s'accompagnent de moins de structure. Par exemple, on présentera une question aux élèves et on leur demandera d'élaborer et de mettre en œuvre un plan expérimental. L'objectif consiste à **migrer vers une démarche ouverte de prise de renseignements** dans le cadre de laquelle les élèves ébauchent une question analysable, élaborent un plan expérimental à l'aide du matériel dont ils disposent, mettent en œuvre ce plan, consignent par écrit les observations pertinentes et tirent des conclusions raisonnables. Les activités présentées serviront à amorcer cette aventure.



La **discussion** et les **réflexions écrites** occupent une place importante dans les leçons. La discussion (orale et écrite) est un véhicule qui fait avancer la science. Par exemple, lorsque les scientifiques publient leurs observations et leurs conclusions, il se peut que d'autres scientifiques tentent de reproduire les résultats ou de déterminer l'étendue des conditions auxquelles s'applique la conclusion. Si de nouvelles observations scientifiques entrent en contradiction avec les conclusions antérieures, des ajustements s'imposeront. Dans le même ordre d'idées, dans le cadre de ce programme d'enseignement, les élèves commencent par **réaliser une activité**, pour ensuite **parler** et finalement, **écrire** sur le concept. Ces ressources didactiques comportent une section sur les discussions pertinentes.

Ce programme d'enseignement comporte également des tâches d'**évaluation** portant sur trois types de résultats pédagogiques liés au domaine des sciences : STSE, habiletés et connaissances. Ces tâches se veulent des outils qui permettront à l'enseignant et à l'élève de vérifier **où ils en sont** dans leurs apprentissages et quelles pourraient être les **étapes à venir**. Par exemple, le résultat est-il atteint ou est-ce que d'autres apprentissages s'imposent? Faut-il prévoir plus d'exercices? Faudrait-il une activité différente?

Une fois que l'évaluation révélera l'atteinte des objectifs, elle constituera **une preuve de réussite**. Cette preuve, à elle seule (sans nécessiter d'autres examens écrits officiels), peut suffire à démontrer l'atteinte des objectifs.

i Information générale

Connaissances préalables nécessaires :

- Les élèves ont déjà fait des apprentissages au chapitre de la sécurité en électricité et de l'électricité statique dans le cadre de cette unité avant d'aborder ces leçons.
- Les élèves ont déjà vécu des pannes d'électricité à la maison et à l'école.
- Certains élèves ont un camp sans électricité.

Idées erronées courantes :

- L'électricité est vivante, puisqu'en anglais, on parle de *live wires* pour « fils sous tension » et de *live current* pour « courant direct ».
- Peu importe l'endroit où les fils sont reliés à une pile ou à une ampoule, cela crée un circuit complet.
 - Par exemple :
 - branchement d'un fil sur le côté d'une pile au lieu d'utiliser les terminaux
 - branchement de fils sur les côtés d'une ampoule au lieu d'en brancher un sur le côté et un sur le bas
 - branchement de deux piles avec contact des deux bornes positives



Le saviez-vous?

L'une des métaphores les plus utiles pour aider les élèves à comprendre la façon dont circule l'électricité dans un circuit est celle de la circulation de l'eau. Pour faciliter la compréhension, il est bon d'expliquer aussi aux élèves la raison pour laquelle on mesure l'électricité à l'aide de diverses unités, chacune visant un aspect différent de l'électricité.

http://www.youtube.com/watch?v=EuNXJgF_BEw site en français qui démontre les concepts d'électricité. Partie 1

<http://www.youtube.com/watch?v=SNSYGb24zaE> Partie 2

<http://www.youtube.com/watch?v=SmrfzI95wuo&feature=related> Partie 3

<http://www.youtube.com/watch?v=OLpmmR30QFY&feature=related> le magnétisme

<http://www.sciences.univ-nantes.fr/physique/perso/maussion/elecstat/index.html>

Activités sur l'électricité statique.

<http://science.howstuffworks.com/electricity.htm> (en anglais seulement) — Ce site Web comporte d'excellents renseignements généraux permettant de mieux comprendre l'électricité.

<http://www.yukonenergy.ca/community/education/games/> (en anglais seulement) — Ce site Web d'Énergie Yukon comporte un guide illustré intitulé "Shock Comics", mettant en vedette un personnage du nom de Harry Hazard. Cliquez sur la version destinée aux élèves de la 6^e à la 9^e année, afin de la consulter vous-même ou de la faire connaître à vos élèves. L'analogie eau-électricité y est présentée, en page 3.

La tension correspond à la force ou à la pression de l'eau. Le courant équivaut à la quantité d'eau propulsée dans les tuyaux. En augmentant la pression (tension), on augmente la quantité d'eau (courant) propulsée dans les tuyaux. La tension peut être produite par une pile à raison d'un nombre variable de volts, selon le type et la quantité de piles que l'on utilise. Votre entreprise de distribution d'électricité vous fournit également une certaine tension à la maison. Celle-ci est normalement de 120V, à l'exception des sècheuses et des cuisinières (pourvues de très grosses fiches), qui utilisent 240V.

Le courant se mesure en ampères et équivaut à la quantité d'eau (d'électrons) se déplaçant dans les tuyaux (les fils électriques). Plus le courant est élevé, plus il passe d'électrons (d'eau) dans tout endroit donné du circuit (de la tuyauterie) durant une période déterminée.

La résistance, qui se mesure en ohms, équivaudrait au diamètre des tuyaux. Autrement dit, elle équivaut à un élément ayant des répercussions sur l'aisance avec laquelle l'eau circule à l'intérieur de la tuyauterie. Une autre façon d'expliquer l'effet de la résistance sur le débit de l'eau est d'imaginer ce qui se produirait si l'on introduisait du gravier dans le tuyau. Cela aurait pour effet de ralentir le débit de l'eau, occasionnant ainsi une augmentation de la résistance. La résistance dans un circuit électrique génère de la chaleur et risque de faire fondre les fils et, par le fait même, d'engendrer des incendies. Cependant, la résistance peut également se révéler utile dans certains appareils, comme les grille-pain, où la résistance est utilisée pour faire chauffer les éléments.



La puissance, qui se mesure en watts, est liée à la tension et au courant. Il s'agit de la quantité d'énergie engendrée par un courant électrique durant une période donnée (par seconde). Pour générer beaucoup d'électricité, il vous faut une tension et un courant élevés. Le nombre de watts qui figure sur tous les appareils électriques indique la quantité d'énergie que consomme l'appareil.

Pour vous renseigner sur le fonctionnement des piles rechargeables, veuillez visiter le site "how stuff works", à l'adresse suivante :

<http://www.howstuffworks.com/battery4.htm> (en anglais seulement)

Le "Physics Classroom Tutorial" renferme des renseignements et des diagrammes très pertinents. Ce lien vous dirigera directement vers les circuits en série et en parallèle, mais d'autres thématiques sont également accessibles en cliquant sur la barre de navigation située à gauche de l'écran. On y retrouve une très bonne analogie illustrant le fonctionnement des circuits en série et en parallèle en les comparant à la circulation et aux postes de péage.

<http://www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/Class/circuits/u9l4b.html> (en anglais seulement)

Les circuits en série sont des circuits comportant une seule trajectoire pour les électrons. S'il y a un problème empêchant le passage des électrons à un endroit donné du circuit, toutes les autres composantes du circuit cesseront de fonctionner.

Les circuits en parallèle sont des circuits comportant plus d'une trajectoire pour les électrons. S'il y a un problème empêchant le passage des électrons à un endroit donné du circuit, seule la branche du circuit où se situe le problème cessera de fonctionner et les composantes reliées aux autres branches du circuit demeureront en fonction.



Programme d'enseignement

★ Résultats du programme

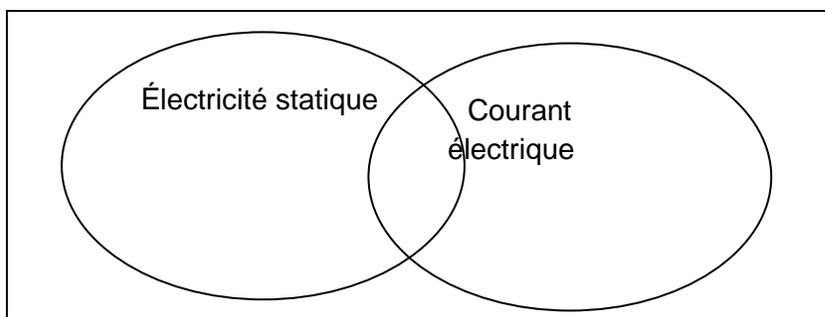
303-22: Comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique.

Accéder aux connaissances préalables

Activité

Les élèves ont déjà exploré l'électricité statique. En quoi le courant électrique et l'électricité statique se ressemblent-ils et qu'est-ce qui les distingue?

- Procédez par une méthode « je crois, nous croyons, nous croyons tous ». Demandez d'abord aux élèves d'écrire ce qu'ils pensent. Demandez-leur ensuite de discuter avec un camarade ou en petit groupe et de dresser une liste d'idées. Procédez par la suite à la mise en commun des idées relevées dans l'ensemble de la classe.
- Lors de la mise en commun des idées dans l'ensemble de la classe, inscrivez les éléments relevés par les élèves dans un grand diagramme de Venn, tout en discutant de l'endroit où chaque élément devrait être placé. Les conseils visant à susciter la discussion (voir pages 18 et 19) pourront vous être utiles. Créez votre diagramme de Venn de façon à pouvoir y effectuer des retours ultérieurement (p. ex., sur un tableau à feuilles ou sur un babillard).



Remarque : Il se peut que les élèves aient de la difficulté à trouver des caractéristiques du courant électrique et qu'ils ne relèvent que des idées générales à cet égard (p. ex., fonctionne avec des prises de courant ou des fils électriques, dangereux, alimente les appareils comme les grille-pain, les sèche-cheveux, etc.).

✓ Évaluation :

Prenez en note les concepts et les idées erronées qu'expriment les élèves. Vous en aurez besoin pour préparer des questions efficaces à des fins d'activités et de discussions subséquentes, pour permettre aux élèves d'effectuer un retour sur leurs conceptions et de les modifier au besoin.



 **Affichez la version des résultats à l'intention des élèves sur un tableau à feuilles (voir page 21). Informez les élèves que vous effectuerez un retour sur ces résultats durant la prochaine partie de cette unité. Signalez aux élèves sur quels résultats porte chacune des activités.**



1^{er} cycle

★ Résultats du programme

- 205-1 Suivre une procédure pour étudier un problème donné et pour assurer un test objectif d'une idée proposée tout en contrôlant les variables importantes.
- 205-9 Utiliser des outils et des instruments de façon à assurer leur sécurité et celle des autres.
- 207-2 Communiquer des procédures et des résultats au moyen de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux, de diagrammes, de dessins et de la langue parlée.
- 303-23 Comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples.

Activité d'allumage d'une ampoule



Matériel :

1 ampoule miniature (autre que DEL) de sapin de Noël

Fil électrique supplémentaire
1 pile D



- Faites travailler les élèves en petites équipes. Peut-être estimerez-vous utile de distribuer des responsabilités à chaque membre ou de nommer un chef d'équipe.
- Remettez à chaque équipe une ampoule, du fil électrique et une pile D.
- Demandez aux élèves de relier l'ampoule et les fils à la pile de diverses façons. L'ampoule s'allumera lorsqu'un circuit complet aura été créé.
- Demandez aux élèves de faire un croquis de chacune des tentatives qui ont réussi et de celles qui ont échoué. Demandez-leur d'inscrire, pour chaque croquis, s'il s'agit d'un circuit complet ou incomplet (ampoule non allumée).
- Faites essayer le plus grand nombre possible de configurations aux élèves.

Demandez à plusieurs équipes de dessiner l'un de leurs diagrammes de circuit « non fonctionnel » sur une grande feuille ou sur un transparent de rétroprojection (que toute la classe pourra bien voir). Demandez à chacune des autres équipes de dessiner l'un de leurs diagrammes de circuit fonctionnel.



✓ Évaluation :

Durant l'activité des élèves, prenez des notes sur les résultats (ou les parties de résultats) abordés. Les résultats liés aux habiletés dont l'élève fait preuve durant le processus font partie du programme et doivent être évalués. Vous pouvez, pour ce faire, vous munir de la grille d'observation ou de la fiche de vérification (pages 27 - 30) sur une planchette à pince. Faites votre propre code pour pouvoir prendre des notes rapidement.

Code suggéré :

√ = observé et approprié;

AD = avec difficulté;

A = absent.

Cette grille peut être utilisée durant plusieurs jours. Il suffit alors d'utiliser un stylo ou un crayon de couleur différente chaque jour et d'inscrire la date dans le coin. Vous n'aurez pas forcément un symbole ou une note pour chaque élève tous les jours. Certains enseignants préfèrent se concentrer sur un groupe ou deux à la fois. Peu importe la façon dont vous choisirez de noter vos observations, celles-ci vous permettront toujours de cibler les élèves qu'il vous faut observer ou aider davantage. Les renseignements ainsi recueillis vous aideront également à compiler vos résultats.

☁ Réflexion : Discussion en classe

- Regardez d'abord les croquis, pour discuter de la façon dont les diagrammes diffèrent les uns des autres. Discutez de la façon dont les élèves ont dessiné la pile et les ampoules et du temps qu'ils ont mis à réaliser le diagramme.
 - Présentez aux élèves les symboles uniformisés à utiliser désormais pour représenter l'ampoule, les fils et les piles dans les croquis (schémas). Ces symboles figurent dans la ressource « Découvre l'électricité! », en page 21.
- Observez ensuite les diagrammes pour discuter des caractéristiques des circuits fonctionnels et des défauts des circuits non fonctionnels. Posez aux élèves les questions suivantes : *Pourquoi certains circuits fonctionnent-ils et d'autres, non? Quelles conditions sont nécessaires pour avoir un circuit complet?* Les conseils visant à susciter la discussion (voir pages 18 et 19) pourront vous être utiles.

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a102-courant-electrique> Compléter un circuit.
- Effectuez un retour sur les idées inscrites dans le diagramme de Venn lors de l'activité « Accéder aux connaissances préalables » (en page 5). Posez aux élèves les questions suivantes : *Avons-nous des éléments à réviser ou à enrichir? Y a-t-il d'autres renseignements que nous pourrions ajouter?*
- Demandez aux élèves de discuter en petit groupe des éléments nécessaires au bon fonctionnement d'un circuit et d'en dresser la liste.



Penser comme un scientifique

Poser de bonnes questions constitue une habileté importante dans le domaine des sciences. Une bonne question doit être claire et vérifiable. Au départ, les élèves auront besoin d'aide. Démontrez l'habileté auprès de toute la classe. Les élèves commenceront à avoir suffisamment confiance en eux pour participer. Une fois bien exercé, chaque élève sera à même de concevoir ses propres questions.

Présentez une situation aux élèves et demandez-leur de créer des questions qui pourraient faire l'objet d'une expérience scientifique. (Il n'est pas nécessaire que ces situations et ces questions se limitent à des activités réalisables en classe.)

Situation :

Un journal relate le désespoir qu'a éprouvé un agriculteur de l'Île-du-Prince-Édouard en trouvant cinq vaches mortes dans ses pâturages. L'agriculteur savait que cette catastrophe était attribuable à la foudre, puisqu'il y avait sur place un petit arbre traversé en son centre par une grande fissure et un autre arbre non loin portant une fissure de moindre importance. Les arbres semblent avoir été traversés, verticalement, par un courant, qui a ensuite atteint mortellement les cinq vaches qui se trouvaient dans le champ. L'agriculteur a trouvé les cadavres des animaux sur une distance rectiligne d'environ 10 mètres à partir de l'arbre.

Rédigez une question que l'on pourrait étudier scientifiquement en ce qui a trait au mouvement de l'électricité évoqué par ce compte rendu.

Réflexion : Journal de science

Qu'est-ce qu'un circuit électrique? Expliquez le concept à l'aide de mots et de croquis.

✓ Évaluation :

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

Lisez les inscriptions au journal pour déterminer quels élèves comprennent les caractéristiques d'un circuit complet (un parcours entier sans interruption, pourvu d'une source de courant).

- <http://www.apprendrefacile.com/cours-video-comment-fabriquer-pile-citron> pile de citron





2^e cycle

★ Résultats du programme

- 204-3 Énoncer une prédiction et une hypothèse fondées sur une suite d'événements observés.
- 204-7 Prévoir un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour soumettre une idée liée aux sciences à un test objectif.
- 204-8 Nommer des outils, des instruments et des matériaux convenables pour réaliser leurs recherches.
- 205-1 Suivre une procédure pour étudier un problème donné et pour assurer un test objectif d'une idée proposée tout en contrôlant les variables importantes.
- 205-9 Utiliser des outils et des instruments de façon à assurer leur sécurité et celle des autres.
- 207-2 Communiquer des procédures et des résultats au moyen de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux, de diagrammes, de dessins et de la langue parlée.
- 303-24 Expliquer le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques.

Activité « Qu'est-ce qu'un interrupteur? »

- Demandez aux élèves de trouver quelques exemples d'objets fonctionnant à l'aide de piles. Demandez-leur : *Combien de temps les piles durent-elles? Oh!, _____ semaines! Comment cela se fait-il?*
Amenez les élèves à comprendre l'utilité des interrupteurs. Si l'appareil est éteint, la pile ne dégage aucun courant.
- Présentez le symbole de l'interrupteur, qui figure à la page 22 de la ressource « Découvre l'électricité! ».

Matériel :

- 1 pile D
- 1 ampoule
- Fil électrique

Les élèves peuvent tenter de fabriquer un interrupteur à l'aide des objets suivants : trombone, élastique, pièce de monnaie (0,01 \$ ou 0,05 \$), goupille de canette de boisson gazeuse et bâtonnet.

- Demandez aux élèves de faire des prédictions quant aux types et aux formes d'objets qui se prêteraient bien à la fabrication d'un interrupteur et d'expliquer leurs choix.
- Demandez aux élèves de créer un circuit fonctionnel.
- Demandez-leur d'y ajouter un interrupteur pour pouvoir allumer et éteindre les ampoules.
- Faites-leur dessiner le circuit, pourvu de l'interrupteur.
- Combien d'interrupteurs différents peuvent-ils fabriquer? Demandez-leur de dresser la liste, dans un tableau en T, des interrupteurs qui fonctionnent et de



ceux qui ne fonctionnent pas (voir ci-dessous). Les élèves commenceront à aborder les conducteurs. (Peut-être devrez-vous leur présenter la notion d'isolant.)

Interrupteur fonctionnel	Interrupteur non fonctionnel

✓ Évaluation :

Sur la grille d'observation (ou sur un autre registre), inscrivez le rendement des élèves en ce qui a trait aux résultats liés aux habiletés.

Réflexion : Discussion en classe

- Amenez le groupe à discuter de ce qu'est un interrupteur, de ce à quoi il sert et de la façon dont on le représente dans un diagramme électrique (schéma).

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a610-montage-en-serie-et-en-derivation>

Exemple de schéma.

- Posez aux élèves la question suivante : *Pourquoi est-ce important de connaître les matériaux conducteurs et isolants pour fabriquer un interrupteur?*

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a643-conducteurs-et-isolants> Simulation avec conducteurs et isolants.

- En groupe, effectuez un retour sur les idées apparaissant dans le diagramme de Venn créé lors de l'activité décrite en page 5 au sujet de l'électricité statique et du courant électrique. Posez aux élèves les questions suivantes : *Avons-nous des éléments à réviser ou à enrichir? Y a-t-il d'autres renseignements que nous pourrions ajouter?*

Autres exemples d'interrupteurs : les disjoncteurs dans les maisons, les disjoncteurs de fuite de terre dans les salles de bain et les cuisines, les limiteurs de surtension des barres d'alimentation.

Réflexion : Journal de science

Quelles sont les caractéristiques d'un interrupteur fonctionnel? Expliquez.

ou

Quel est le meilleur matériau à utiliser pour fabriquer un interrupteur? Quel est le matériau le plus facile à utiliser? Expliquez.



✓ Évaluation :

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

Vérifiez quels élèves comprennent le concept de l'interrupteur comme dispositif servant à la fois à compléter et à interrompre le circuit.





3^e cycle

★ Résultats du programme

- 204-3 Énoncer une prédiction et une hypothèse fondées sur une suite d'éléments observés.
- 204-7 Prévoir un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour soumettre une idée liée aux sciences à un test objectif.
- 205-1 Suivre une procédure pour étudier un problème donné et pour assurer un test objectif d'une idée proposée tout en contrôlant les variables importantes.
- 205-9 Utiliser des outils et des instruments de façon à assurer leur sécurité et celle des autres.
- 207-2 Communiquer des procédures et des résultats au moyen de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux, de diagrammes, de dessins et de la langue parlée.
- 303-25 Comparer les caractéristiques des circuits en série à celles des circuits en parallèle.

Activité sur les circuits en série et en parallèle

Matériel :

- 2 ampoules
- Fil électrique
- 1 pile D

Tâche 1

- Demandez aux élèves de trouver une façon d'allumer simultanément deux ampoules et de prédire se qui se produira si l'on retire une ampoule de son socle.
- Demandez aux élèves de mettre leurs prédictions à l'essai et d'inscrire leurs observations.

Tâche 2

- Demandez aux élèves de créer un circuit de façon à faire en sorte que l'une des ampoules puisse demeurer allumée en l'absence de l'autre.
- Faites-leur dessiner le circuit.

✓ Évaluation :

Sur la grille d'observation (ou sur un autre registre), inscrivez le rendement des élèves en ce qui a trait aux résultats liés aux habiletés.

Les élèves ont-ils réussi à prédire ce qui se produirait s'ils enlevaient une ampoule?
Ont-ils réussi à créer un circuit permettant à l'une des ampoules de demeurer allumée en l'absence de l'autre?



Réflexion : Discussion en classe

- Demandez à une ou deux équipes de présenter leurs diagrammes au reste de la classe. Les élèves sont-ils en mesure d'expliquer qu'un circuit de deux ampoules en série se trouve interrompu et cesse de fonctionner dès le retrait de l'une des ampoules, mais que lorsque les ampoules sont branchées à la pile en parallèle, il est possible d'en retirer une tout en permettant à l'autre de continuer de recevoir du courant de la pile.
- Utilisez des diagrammes de circuits comme ceux qui figurent en pages 25 et 26 pour éliciter les différences entre les circuits en série et en parallèle. Vous pouvez aussi concevoir vos propres circuits à l'aide du tableau SMART (les symboles figurent dans la galerie).
 - Vous pouvez trier les diagrammes en deux groupes (série et parallèle) sans indiquer aux élèves à quel type de circuit correspondent les diagrammes de chaque groupe. Ils devront alors observer les caractéristiques de chacun des deux groupes.
 - Si les élèves sont déjà assez au fait des différences entre les types de circuits, vous pouvez leur demander d'en effectuer eux-mêmes le tri et d'expliquer leur raisonnement.
- Une autre possibilité consiste à créer des diagrammes de circuits sur le plancher. Demandez aux élèves de jouer le rôle d'un électron et de parcourir le circuit. S'ils ont la possibilité de choisir leur trajectoire, il s'agit d'un circuit en parallèle.

 **Remarque à l'intention de l'enseignant :** Pour permettre aux élèves de visualiser la différence entre les circuits en série et en parallèle, il y a deux choses que vous pouvez faire :

- 1) Demandez aux élèves de tracer, avec leur doigt, le circuit allant de la pile aux ampoules et revenant à la pile. S'ils peuvent tracer tout le circuit sans lever le doigt ou sans avoir à choisir une direction, il s'agit d'un circuit en série. S'il y a un embranchement et s'ils doivent choisir une direction, il s'agit d'un circuit en parallèle.
 - 2) Montrer aux élèves le plan d'une piste de course et le plan d'une ville. Un circuit en série est comparable au circuit de l'Indy 500 : les voitures tournent continuellement en cercle. Un circuit en parallèle s'apparente à la trajectoire que l'on parcourt dans une ville où la circulation est dense et où il est possible d'utiliser différentes rues pour se rendre au même endroit.
- Demandez si des élèves ont remarqué des différences en ce qui a trait à l'intensité des ampoules.

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a122-courant-electrique-2> Comparaison de l'intensité de lumières branchées en série.

 **Remarque à l'intention de l'enseignant :** L'intensité de la lumière change selon le nombre d'ampoules. Certains élèves auront peut-être remarqué que deux ampoules branchées en série éclairent avec moins d'intensité qu'une seule. Cependant, l'intensité de deux ampoules branchées en parallèle (chacune des ampoules étant reliée à la pile)



est plus élevée que celles du circuit en série.

Analogie des pailles et de l'eau :

- Un circuit en série serait comparable à une personne qui boirait à l'aide de pailles reliées l'une à la suite de l'autre.

- Un circuit en parallèle se comparerait à une personne qui boirait à l'aide de pailles reliées ensemble côte à côte.

Vous obtiendrez une plus grande quantité d'eau à l'aide de pailles reliées côte à côte qu'au moyen de pailles placées bout à bout. Il en va de même pour les lumières, dont l'intensité sera supérieure dans un circuit en parallèle que dans un circuit en série.

- Avec tout le groupe, effectuez un retour sur les idées apparaissant dans le diagramme de Venn créé lors de l'activité décrite en page 5 au sujet de l'électricité statique et du courant électrique. Posez aux élèves les questions suivantes : *Avons-nous des éléments à réviser ou à enrichir? Y a-t-il d'autres renseignements que nous pourrions ajouter?*

Réflexion : Journal de science

Demandez aux élèves de comparer, dans leur journal, les circuits en série et en parallèle.

✓ Évaluation :

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

Vérifiez si les élèves sont en mesure de distinguer un circuit en série d'un circuit en parallèle.

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a610-montage-en-serie-et-en-derivation> Circuits électriques



 **4^e cycle**
✦ Résultats du programme

- 204-3 Énoncer une prédiction et une hypothèse fondées sur une suite d'événements observés.
- 204-7 Prévoir un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour soumettre une idée liée aux sciences à un test objectif.
- 205-1 Suivre une procédure pour étudier un problème donné et pour assurer un test objectif d'une idée proposée tout en contrôlant les variables importantes.
- 205-9 Utiliser des outils et des instruments de façon à assurer leur sécurité et celle des autres.
- 206-3 Déterminer et proposer des explications pour des régularités et des divergences dans les données.
- 207-2 Communiquer des procédures et des résultats au moyen de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux, de diagrammes, de dessins et de la langue parlée.
- 303-24 Expliquer le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques.
- 303-25 Comparer les caractéristiques des circuits en série à celles des circuits en parallèle.

 **Activité sur les interrupteurs (dans les circuits en parallèle)**

Matériel :

- 1 pile D
- Fils électriques
- 2 ampoules séparées
- Le meilleur interrupteur de l'élève

Tâche 1 :

Demandez aux élèves de dessiner un circuit en parallèle pourvu d'un interrupteur destiné à n'éteindre qu'une ampoule.

Tâche 2 :

Demandez aux élèves de dessiner un circuit en parallèle pourvu d'un interrupteur destiné à éteindre les deux ampoules.

Demandez aux élèves de construire les circuits qu'ils auront dessinés et d'en faire l'essai. Ils peuvent, au besoin, apporter des modifications à leurs diagrammes.

✓ Évaluation :

Sur la grille d'observation (ou sur un autre registre), inscrivez le rendement des élèves en ce qui a trait aux résultats liés aux habiletés.



Les élèves doivent remettre leurs deux diagrammes bien marqués.

✓ **Évaluation :**

Les élèves ont-ils réussi à bien faire leurs deux dessins et leurs essais ont-ils porté fruit?

 **Réflexion : Discussion en classe**

Discutez de l'ajout d'un interrupteur à un circuit en parallèle. *Qu'avez-vous trouvé facile et difficile en ce qui a trait à ces tâches? Pourquoi?*

Comment comparez-vous cette tâche à l'ajout d'un interrupteur à un circuit en série? (en effectuant un retour sur l'expérience du 2^e cycle, en page 10)

Avec tout le groupe, effectuez un retour sur les idées apparaissant dans le diagramme de Venn créé lors de l'activité décrite en page 5 au sujet de l'électricité statique et du courant électrique. Posez aux élèves les questions suivantes : *Avons-nous des éléments à réviser ou à enrichir? Y a-t-il d'autres renseignements que nous pourrions ajouter?*

 **Réflexion : Journal de science**

Quel matériel avez-vous choisi pour votre interrupteur? Pourquoi?

✓ **Évaluation :**

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

Vérifiez si les élèves sont en mesure d'expliquer leur choix de matériel aux fins de la fabrication de leur interrupteur à l'aide des notions de conducteurs et de facilité d'utilisation.



POUR SUSCITER LA DISCUSSION EN CLASSE

Nul n'est plus intelligent que la totalité de notre groupe.

Dans l'ouvrage "Science Formative Assessment" (2008), Page Keeley décrit l'interaction d'une discussion à l'aide de l'analogie du tennis de table et du volley-ball. Le tennis de table représente le modèle du va-et-vient entre les questions et les réponses : l'enseignant pose une question, un élève y répond, l'enseignant y va d'une nouvelle question, suivie de la réponse d'un élève, etc. Le volley-ball désigne un **modèle de discussion différent** : l'enseignant pose une question, un élève répond, puis d'autres élèves réagissent successivement, en apportant des compléments aux réponses précédentes. La discussion se poursuit jusqu'à ce que l'enseignant « lance » une nouvelle question.

Une discussion de type « volley-ball » suscite une **plus grande participation de la part des élèves** au chapitre des idées scientifiques. Les élèves énoncent et **justifient** leurs idées. Par l'interaction, les idées peuvent être remises en question et clarifiées. Le processus peut aussi donner lieu à des compléments et à des applications des diverses idées. Les discussions doivent **éviter la dimension personnelle** et porter en tout temps sur **les idées, les explications et les raisons**. L'objectif consiste à amener les étudiants à parfaire leur compréhension.

Abordez les analogies du tennis de table et du volley-ball avec vos élèves. **Il faut bien s'exercer** pour se livrer à de bonnes discussions. Vos élèves et vous allez vous améliorer. Bon nombre d'enseignants trouvent la discussion plus efficace lorsque tous les élèves sont en mesure de se voir (p. ex., assis en cercle), du moins, jusqu'à ce qu'ils aient acquis l'habitude de s'écouter et de se répondre mutuellement.

Comme enseignant, il vous faudra :

- établir et entretenir un cadre respectueux et aidant;
- exprimer clairement vos attentes;
- veiller à ce que la discussion demeure centrée sur l'aspect scientifique;
- orchestrer la discussion avec soin pour assurer une participation équitable.

Il est important d'**établir des normes de discussion** auprès de votre groupe. Vous pouvez notamment exprimer les attentes suivantes :

- Chacun a le droit de participer et d'être entendu.
- Chacun a l'obligation d'écouter et de s'efforcer de comprendre.
- Chacun est tenu de poser des questions en cas d'incompréhension.
- L'intervenant doit s'efforcer de faire preuve de clarté dans ses propos.

Au départ, les discussions risquent de paraître quelque peu artificielles. Les premières fois, il peut être utile de prévoir un babillard présentant, dans des phylactères, diverses amorces d'interventions.

Je suis en respectueux désaccord...

J'ai obtenu un résultat différent...

Peux-tu démontrer comment tu as obtenu cette information?

En faisant ____, j'ai découvert que...

Même si tu as dit que ____, je crois...

Les données que j'ai dans mes notes sont différentes de ce que tu viens de présenter.

J'ai trouvé...



Ce sera plus facile si **les questions de l'enseignant portent sur une idée générale** plutôt que sur des détails. (Les poules et les humains pourraient-ils faire bouger leurs os sans muscles?) Les questions doivent être formulées de façon à permettre à tous d'intégrer la conversation. Les questions sollicitant l'opinion des participants se révéleront particulièrement efficaces en ce sens (Que pensez-vous de...? D'après vous, comment...? Et si...? Pourquoi...?).

Octroyez beaucoup de **temps de réflexion** aux élèves. Les élèves donnent des **réponses plus détaillées et plus complexes** lorsqu'ils disposent de suffisamment de temps de réflexion. Prévoyez aussi du temps après les réponses des élèves. Lorsque les élèves sont engagés dans un processus de réflexion, il leur faut du temps pour traiter les réponses des autres avant d'intervenir. Si la discussion n'avance pas, invitez plutôt les élèves à **discuter en équipe**. Les discussions d'équipe permettent à l'enseignant d'insérer des idées qu'il entend de part et d'autre.

Interventions utiles de l'enseignant pour susciter la discussion :

1. Quel résultat prédis-tu?
2. Continue de t'exprimer là-dessus.
3. Que veux-tu dire par...?
4. Comment le sais-tu?
5. Peux-tu répéter, dans tes propres mots, ce qu'a dit ____?
6. Quelqu'un est-il d'accord ou en désaccord avec...?
7. Quelqu'un aurait-il des choses à ajouter à ce sujet?
8. Qui comprend l'idée exprimée par ____ et peut l'expliquer dans ses propres mots?
9. J'aimerais vérifier si je comprends bien ce que tu dis. Est-ce que tu dis que...?
10. Donc, tu dis que...
11. Quelles preuves t'ont permis de croire cela?
12. Bon. Il y a un certain désaccord. Comment se situe chacune des opinions par rapport aux preuves? Que pourrions-nous découvrir d'autre?

Références:

Keeley, Page. *Science Formative Assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press and Arlington, VA: NSTA Press, 2008.

Michaels, Sarah, Shouse, Andrew W., and Schweingruber, Heidi A. *Ready, Set, SCIENCE!* Washington, DC: The National Academies Press, 2008.



Liste de matériel

Au moins deux ampoules par équipe de deux élèves (les ampoules de Noël miniatures fonctionnent bien)

Du fil électrique supplémentaire (prévoir trois bouts de fil par équipe de deux élèves)

Des piles (au moins une par équipe de deux élèves)

Matériel à utiliser dans les tentatives de fabrication d'interrupteurs, comme :

trombones,
élastiques,
pièces de monnaie,
goupilles de cannettes,
bâtonnets.

Les trousse de sciences de 6^e année données à chaque école en 2009 contiennent:

2 Balles de tennis de table

1 Entonnoir

2 Microbes géants

Trousse pour illustrer les phases lunaires (six balles pour représenter le Soleil, la Terre et la Lune et six bouchons de bouteilles d'eau)

Trousse de l'agence spatial canadienne et disque compact

10 Lames

10 Lamelles

2 Lames préparées comportant des micro-organismes: Euglena et Paramecium



Version des résultats à l'intention des élèves

- 204-3** Observer une suite d'événements et faire une prédiction.
- 204-7** Prévoir un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour faire un test objectif.
- 204-8** Choisir des outils, des instruments et des matériaux convenables pour faire une recherche.
- 205-1** Suivre une procédure pour réaliser une expérience et s'assurer de l'objectivité du test (en contrôlant les variables).
- 205-9** Utiliser des outils, des instruments et des matériaux de façon sécuritaire.
- 207-2** Expliquer des procédures et des résultats (au moyen de listes, de notes écrites, de phrases complètes, de tableaux, de graphiques, de dessins ou de la langue parlée).
- 303-22** Comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique.
- 303-23** Comparer une variété de façons de faire circuler le courant électrique en construisant des circuits simples.
- 303-24** Expliquer le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques.
- 303-25** Comparer les caractéristiques des circuits en série à celles des circuits en parallèle.



Fiches d'activités des élèves

Qu'est-ce qu'un interrupteur (cycle 2)

Matériel :

- 1 pile
- 1 ampoule
- Fil électrique
- Objets divers destinés aux tentatives de fabrication d'interrupteurs

1. Faites des prédictions en ce qui a trait aux matériaux susceptibles d'être efficaces comme interrupteurs et à ceux qui ne le seront pas. Inscrivez vos prédictions dans votre cahier.
2. Fabriquez un circuit fonctionnel à l'aide d'une pile et d'une ampoule.
3. Ajoutez-y un interrupteur qui vous permettra d'allumer et d'éteindre l'ampoule.
4. Dessinez le circuit et l'interrupteur dans votre cahier.
5. Combien d'objets différents peuvent servir à fabriquer un interrupteur? Faites-en l'essai et dressez-en la liste dans un tableau en T.

Interrupteur fonctionnel	Interrupteur non fonctionnel

6. Avez-vous fait des découvertes surprenantes? Quelles sortes d'objets font de bons interrupteurs?



Circuits en série et en parallèle (Cycle 3)

Matériel :

- 1 pile
- Fil électrique
- 2 ampoules

Tâche 1

- Trouvez une façon d'allumer 2 ampoules simultanément. Remarquez-vous une différence dans l'intensité des ampoules par rapport à un circuit à une seule ampoule?
- Qu'arrivera-t-il si vous retirez l'une des ampoules de son socle?
- Mettez vos prédictions à l'essai et inscrivez vos observations.

Avertissement :
Ne rien introduire dans un socle
d'ampoule vide!

Tâche 2

- Créez un circuit à 2 ampoules en faisant en sorte que l'une des ampoules demeure allumée en l'absence de l'autre (C'est possible!)
- Dessinez le circuit.
- Que se produit-il?



Les interrupteurs dans les circuits en série et en parallèle (cycle 4)

Matériel :

- 1 pile D
- Fil électrique
- 2 ampoules séparées
- Votre meilleur interrupteur

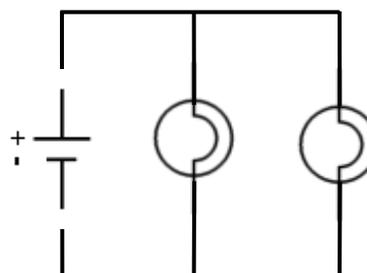
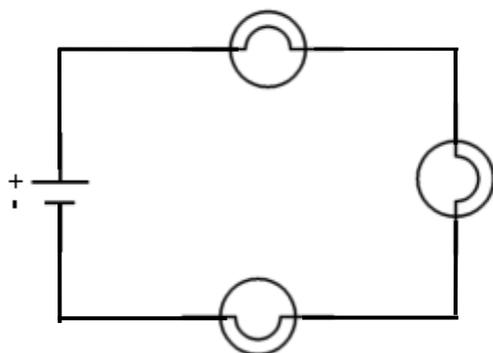
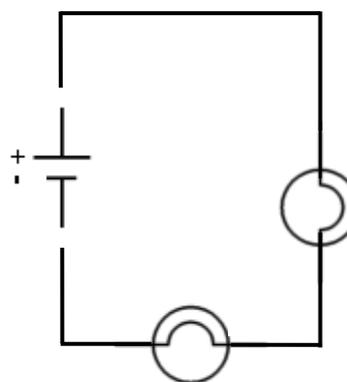
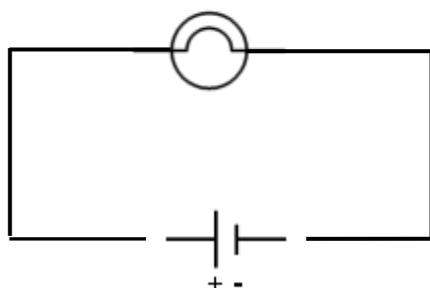
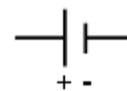
1. Dessinez un circuit en parallèle pourvu d'un interrupteur destiné à éteindre une seule des ampoules.
2. Dessinez un circuit en parallèle pourvu d'un interrupteur destiné à éteindre les deux ampoules.
3. Mettez vos circuits à l'essai.
4. Au besoin, apportez des modifications à vos diagrammes et refaites l'essai de vos circuits.

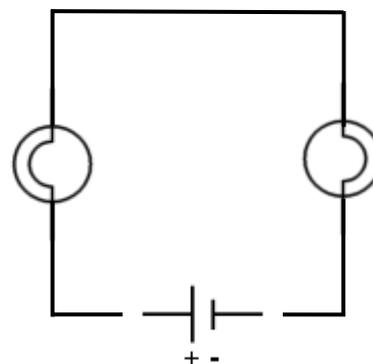
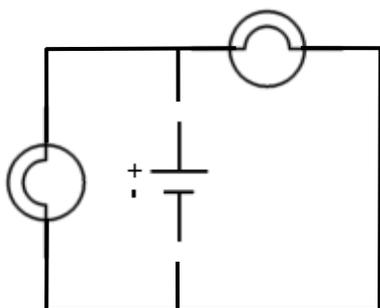
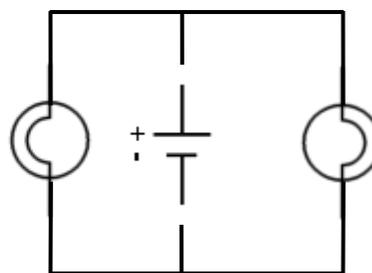
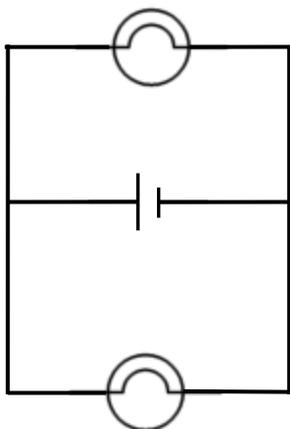
Quel matériel avez-vous utilisé pour fabriquer votre interrupteur?
Pourquoi?





Circuits en série et en parallèle





Grille d'observation

Résultats :

nom	nom	nom	nom	nom
nom	nom	nom	nom	nom
nom	nom	nom	nom	nom
nom	nom	nom	nom	nom
nom	nom	nom	nom	nom
nom	nom	nom	nom	nom
nom	nom	nom	nom	nom



Fiche de vérification

Résultats	Corrélations avec les cycles	Oui	Non
HABILETÉS			
204-3 Énoncer une prédiction et une hypothèse fondées sur une suite d'événements observés	2 ^e cycle : Formuler/noter des observations alors que les élèves font des prédictions sur le matériel qui se prêterait bien à la fabrication d'un interrupteur 3 ^e cycle : Formuler/noter des observations alors que les élèves font leurs prédictions durant l'activité 4 ^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité		
204-7 Prévoir un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour soumettre une idée liée aux sciences à un test objectif	2 ^e cycle : Formuler/noter des observations pendant que les élèves réalisent l'activité 3 ^e cycle : Formuler/noter des observations pendant que les élèves réalisent l'activité 4 ^e cycle : Croquis des élèves : formuler/noter des observations durant l'activité		
204-8 Nommer des outils, des instruments et des matériaux convenables pour réaliser leurs recherches	2 ^e cycle : Formuler/noter des observations pendant que les élèves choisissent leurs matériaux durant l'activité		
205-1 Suivre une procédure pour étudier un problème donné et pour assurer un test objectif d'une idée proposée tout en contrôlant les variables importantes	1 ^{er} cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité 2 ^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité, vérifier la variété des matériaux mis à l'essai 3 ^e cycle : Formuler/noter des observations pendant que les élèves réalisent l'activité, en tenant compte des questions figurant dans l'encadré bleu de la page 13. 4 ^e cycle : Croquis des élèves; formuler/noter des observations pendant l'activité		
205-9 Utiliser des outils et des instruments de façon à assurer leur sécurité et celle des autres	1 ^{er} cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité 2 ^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité 3 ^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité 4 ^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité		



L'électricité : La circulation du courant

<p>207-2 Communiquer des procédures et des résultats au moyen de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux, de diagrammes, de dessins et de la langue parlée</p>	<p>1^{er} cycle : Croquis des élèves; formuler/noter des observations durant la discussion en classe 2^e cycle : Utilisation du tableau durant l'activité 3^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité et durant la discussion en classe 4^e cycle : Croquis des élèves; formuler/noter des observations durant l'activité</p>	
CONNAISSANCES		
<p>303-22 Comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique</p>	<p>Accéder aux connaissances préalables; formuler/noter des observations durant l'activité 1^{er} au 4^e cycle : Formuler/noter des observations durant le retour effectué en groupe sur les connaissances préalables</p>	
<p>303-23 Comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples</p>	<p>1^{er} cycle : Dessins des élèves durant l'activité; formuler/noter des observations durant l'activité et durant la discussion en classe 4^e cycle : Dessins des élèves; formuler/noter des observations durant l'activité et durant la discussion en classe</p>	
<p>303-24 Expliquer le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques</p>	<p>2^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité; inscriptions au journal 4^e cycle : Dessins des élèves; formuler/noter des observations durant l'activité; inscriptions au journal</p>	
<p>303-25 Comparer les caractéristiques des circuits en série à celles des circuits en parallèle</p>	<p>3^e cycle : Formuler/noter des observations durant l'activité et durant la discussion en classe; inscriptions au journal 4^e cycle : Dessins des élèves; formuler/noter des observations durant l'activité</p>	



Évaluation de l'élève

Résultat visé	Preuve
Je peux observer une suite d'événements et de faire une prédiction. (204-3)	
Je peux prévoir un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour faire un test objectif. (204-7)	
Je peux choisir des outils, des instruments et des matériaux convenables pour faire une recherche. (204-8)	
Je peux suivre une procédure pour réaliser une expérience en contrôlant les variables. (205-1)	
Je peux utiliser des outils, des instruments et des matériaux de façon sécuritaire. (205-9)	
Je peux expliquer des procédures et des résultats. (207-2)	
Je peux comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique. (303-22)	
Je peux comparer une variété de façons de faire circuler le courant électrique en construisant des circuits simples. (303-23)	
Je peux expliquer le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques. (303-24)	
Je peux comparer les caractéristiques des circuits en série à celles des circuits en parallèle. (303-25)	

