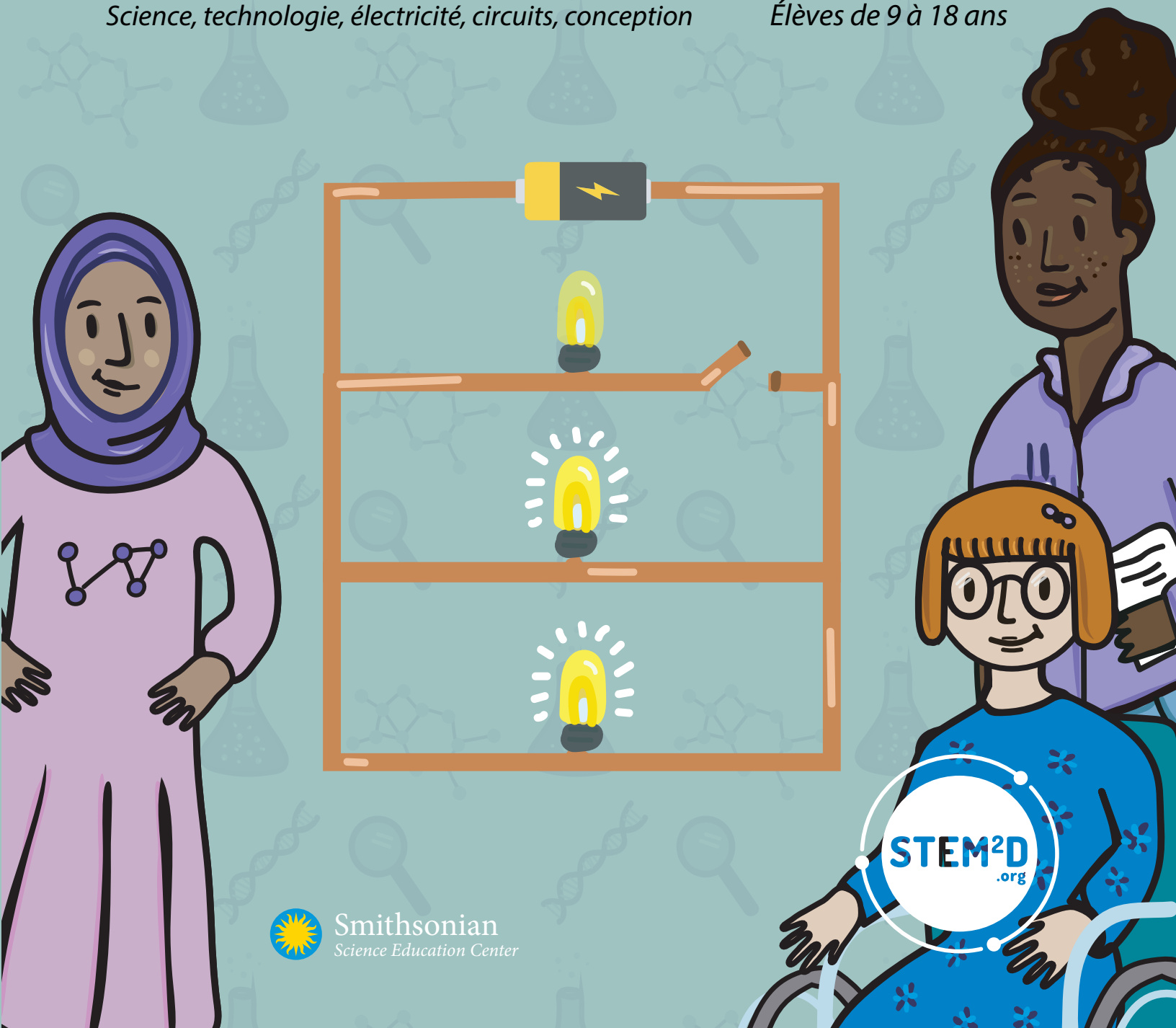
CONCEVOIR DES CIRCUITS

Disciplines de STEM²D :
Science, technologie, électricité, circuits, conception

Public cible :
Élèves de 9 à 18 ans



Smithsonian
Science Education Center

STEM²D .org

CONCEVOIR DES CIRCUITS fait partie de la série d'activités pour étudiants STEM²D. Le contenu et la présentation ont été développés par le Centre d'éducation scientifique du Smithsonian, dans le cadre de l'initiative WiSTEM²D de Johnson & Johnson (Women in Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing, and Design – Les femmes dans les sciences, la technologie, l'ingénierie, les mathématiques, la fabrication et la conception) à l'aide d'un modèle fourni par FHI 360 et JA Worldwide. Cette série propose un ensemble d'activités interactives, stimulantes et pratiques destinées aux filles (et aux garçons) du monde entier et âgés de 5 à 18 ans.

© 2019 Smithsonian Institution
Tous droits réservés. Première édition 2019.

Déclaration concernant les droits d'auteur
Aucune partie ni aucune activité dérivée du présent module ne peut être utilisée ou reproduite pour quelque motif que ce soit, en dehors d'une utilisation équitable, sans l'accord écrit du Centre d'éducation scientifique Smithsonian.

Conception et illustration par Sofia Elian

CONCEVOIR DES CIRCUITS

Disciplines de STEM²D : Science, technologie, électricité, circuits, conception
Public cible : Élèves de 9 à 18 ans

DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité présente les circuits électriques aux élèves, à travers un certain nombre d'activités pratiques avec du ruban de cuivre, des diodes électroluminescentes (LED) et d'autres composants simples. Elle présente différents concepts, notamment le flux électrique, la polarité, les circuits ouverts et fermés, ainsi que les circuits en série et en parallèle. Dans le cadre de ces activités, les élèves comprendront comment manipuler de l'électricité dans un circuit pour arriver à un résultat fonctionnel, tout en s'intéressant au rôle important que jouent les circuits dans notre vie quotidienne.

DURÉE PRÉVUE :
Comptez entre 60 et 90 minutes pour cette session.

APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES

Les élèves :

- assemblent un certain nombre de circuits simples composés de piles, de LED et d'interrupteurs ;
- testent la conductivité de différents matériaux ;
- apprennent les notions de polarité et de flux électrique ;
- testent et apprennent les notions de circuits en série et en parallèle ;
- utilisent de nouvelles connaissances pour créer une veilleuse multicolore.

PRÉPARATION

Matériel :

- 1 guide d'activité de l'élève par élève
- 1 bande adhésive en cuivre de 4,6 m par élève
- 2 piles boutons 3 V (CR2032) par élève
- 4 diodes électroluminescentes (LED) de 3 V (respectivement rouge, verte, bleue, jaune) par élève
- 5 trombones par élève

© 2019 Smithsonian Institution

- 1 bande de feuille d'aluminium de 16 cm x 0,7 cm par élève
- 1 bâtonnet en bois par élève
- 1 gobelet en polystyrène par élève
- du ruban adhésif transparent ou de masquage
- un projecteur vidéo et un ordinateur (pour afficher les illustrations PowerPoint)

INFORMATIONS POUR L'ANIMATEUR

Comment utiliser ce guide :

Ce guide vous aidera à présenter les réactions physiques à l'œuvre dans cette activité et vous fournira des informations utiles et des formulations simples pour expliquer les concepts clés.

Préparation de l'animateur :

1. Lire le guide Spark WiSTEM^{2}D. Ce document est essentiel pour tous les bénévoles désirant travailler auprès des jeunes. Il présente les fondamentaux de STEM^{2}D, des stratégies pour impliquer les jeunes filles et des conseils pour travailler avec des groupes d'élèves. Téléchargez votre guide à l'adresse http://www.STEM2D.org.
2. Consultez le guide d'activité, qui comprend une leçon complète sur les notions scientifiques à connaître et des instructions étape par étape pour l'activité pratique.
3. En fonction du temps prévu face aux élèves, sélectionnez deux ou trois activités à réaliser.

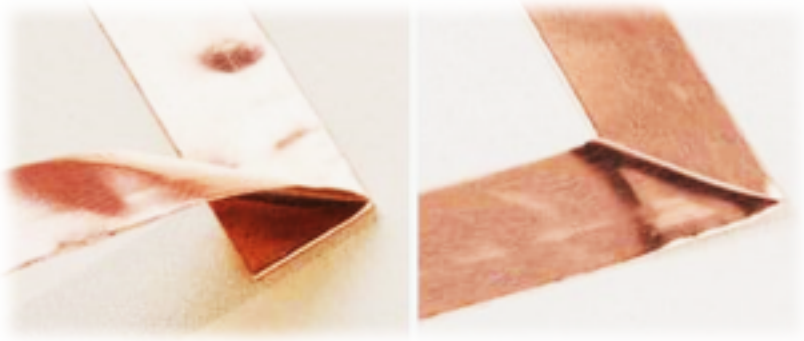
Conseils d'ordre général :

- en raison des contraintes de temps, il est fortement recommandé de mettre en place le matériel avant que les élèves n'arrivent dans la salle de classe.
- Les animateurs doivent se concentrer sur la création d'un lien avec les élèves, par exemple en racontant leur expérience personnelle et professionnelle. Expliquez ce qui VOUS passionne dans STEM^{2}D et pourquoi vous avez choisi votre profession. Des conseils supplémentaires sont disponibles dans le guide Spark WiSTEM^{2}D.
- Essayez de présenter les concepts scientifiques en 10 minutes, pour laisser suffisamment de temps à l'atelier pratique et au débat final.

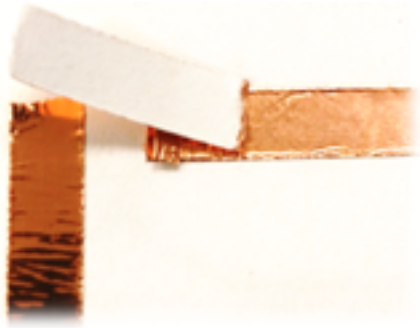
© 2019 Smithsonian Institution

Conseils techniques :

- Faites en sorte que le ruban de cuivre soit appliqué en un seul morceau. Demandez aux élèves de s'entraîner au collage en angle avec une longue bande continue. Cette technique permet d'éviter de gaspiller du ruban de cuivre.



- Pour créer un interrupteur, vous pouvez plier un morceau de ruban de cuivre sur lui-même, en laissant la majeure partie de sa pellicule de protection en place. La partie adhésive exposée peut ensuite être fixée sur un autre ruban adhésif, comme illustré ici.



- Les connexions électriques à partir de ruban de cuivre sont relativement fragiles. Pour assurer le meilleur raccordement possible, les LED doivent être fixées avec un morceau de ruban en cuivre posé par-dessus le ruban de support.
- Les LED utilisées dans cette activité sont unidirectionnelles. Elles ont des pattes longues pour le fil positif et des pattes courtes pour le fil négatif. Si elles sont mal positionnées dans un circuit (montées à l'envers), elles ne s'allument pas. Pour y remédier, il suffit d'inverser la LED pour assurer la bonne polarité.
- Chaque schéma de circuit indique les couleurs des LED à utiliser. Cette information est importante : la tension et la résistance peuvent varier selon leur couleur et modifier le fonctionnement du circuit. Par exemple, la tension des LED rouges est de 2 V (volts), tandis que celle des LED vertes et bleues est de 3 V.

© 2019 Smithsonian Institution

ACTIVITÉ ET PRÉSENTATION

Accueil et présentation préalable à l'activité

- Souhaitez la bienvenue aux élèves.
- Précisez votre nom et l'entreprise pour laquelle vous travaillez. Parlez de votre parcours scolaire et professionnel. Aidez-vous du formulaire Mon parcours. Préparez-vous à parler de votre travail et de vos activités courantes. Donnez des précisions sur votre parcours, notamment :
    - votre formation ;
    - vos projets professionnels actuels ;
    - vos intérêts et vos hobbies ;
    - la raison pour laquelle vous aimez les STEM²D et leurs liens avec votre travail.
- Demandez aux élèves et à tous les autres bénévoles éventuellement présents de se présenter.
- Posez des questions pour apprendre à connaître les élèves et découvrir leurs centres d'intérêts. L'objectif principal est de créer un lien avec les élèves pour attiser leur curiosité pour les STEM²D et leur permettre de comprendre en quoi ils sont concernés par ces activités.

Présentation de l'activité

- Expliquez qu'une bonne compréhension du fonctionnement des circuits est une compétence essentielle pour qui s'intéresse aux ordinateurs et aux jeux vidéo, ou à la santé, par exemple pour la robotique chirurgicale qui aide les médecins à sauver des vies. Soulignez que ces compétences techniques sont généralement très demandées et promettent une carrière florissante. Dans la mesure du possible, faites le lien avec votre propre histoire.
- Présentez l'activité et faites participer les élèves en leur demandant : « Qui s'intéresse à l'électronique ? » Annoncez aux élèves qu'ils vont aujourd'hui apprendre comment fonctionne un circuit et comment l'électricité permet de créer des objets fonctionnels. Ils pourront tester leurs nouvelles connaissances en construisant de véritables circuits, comme une veilleuse multicolore.
- Incitez les élèves à lire la diapositive PowerPoint 2. Présentez le message à retenir : les circuits sont partout.
    - Ils se trouvent dans nos jouets, nos ordinateurs et d'autres objets du quotidien, comme les ampoules.
    - Demandez aux élèves de citer des objets de leur classe qui, selon eux, contiennent un circuit.

Concepts requis : circuits, polarité et flux électrique

- Établir une référence fondamentale de la notion d'électricité :

  l'électricité est une forme **d'énergie**, donc la capacité à faire des choses. Elle provient du flux **d'électrons** à travers un matériau. Les

© 2019 Smithsonian Institution

électrons sont des particules extrêmement petites, qui constituent les atomes. Une simple tête d'épingle contient environ 1 milliard d'atomes !

- Incitez les élèves à lire les diapositives PowerPoint 5 à 7. Présentez la relation étroite entre les circuits et l'électricité :

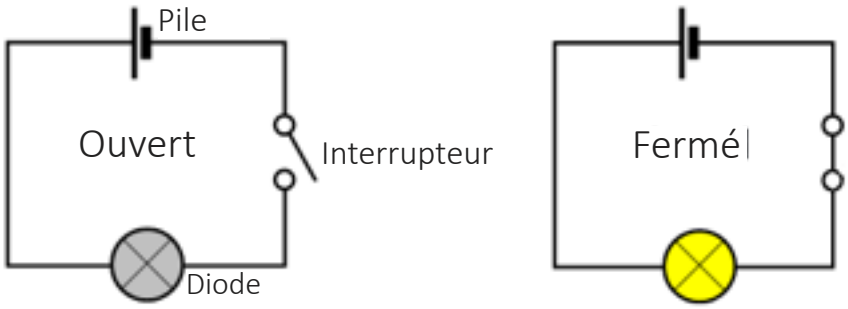
  l'électricité a besoin d'un chemin pour se déplacer. Le **circuit** fournit ce chemin par un ensemble de fils et de pièces électriques, qui agissent comme des conduits et permettent à l'électricité de circuler. Nous pouvons concevoir des circuits pour faire circuler le flux électrique sur différentes voies et à travers différents appareils dans un objectif fonctionnel, comme allumer une lumière, une radio, un jouet ou un autre appareil.

  - Tous les circuits ont :
    - une source d'énergie, par exemple une pile (diapositive 5) ;
    - un consommateur d'énergie, par exemple une ampoule (diapositive 6) ;
    - une connexion entre ces deux éléments, par exemple un fil ou un matériau capable de transporter de l'électricité, appelé **conducteur** (diapositive 7).

- Incitez les élèves à lire la diapositive PowerPoint 8. Présentez les circuits ouverts et fermés :

  les circuits peuvent être ouverts ou fermés. Un **circuit fermé** propose à l'électricité un cheminement continu. Un **circuit ouvert** présente une distance ou une coupure dans le cheminement, par exemple un élément débranché. À cause de cette coupure, l'électricité ne peut pas circuler dans un circuit ouvert et l'appareil n'est pas alimenté, il est donc éteint.

Figure 1.



Centre d'éducation scientifique du Smithsonian

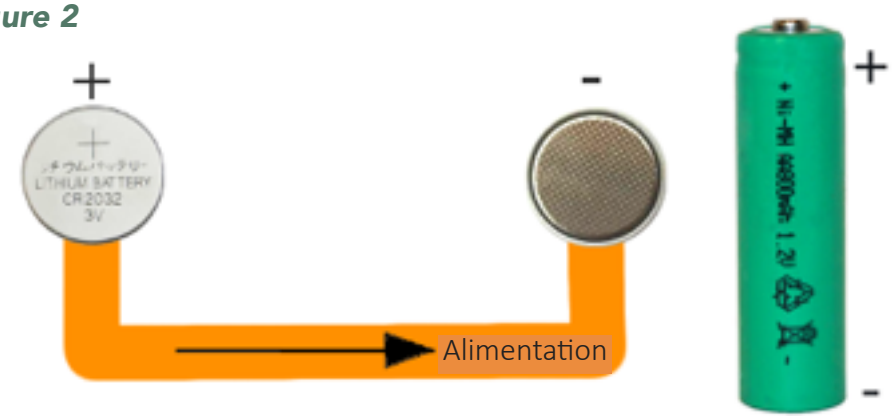
  - Un dispositif appelé **interrupteur** peut être utilisé pour ouvrir ou fermer des circuits. Les appareils électriques utilisent des interrupteurs pour commander les circuits : ils permettent de les allumer ou de les éteindre pour atteindre le résultat souhaité.

- Incitez les élèves à consulter la Figure 2 à la diapositive 9 du PowerPoint. Présentez les piles, la polarité et le flux électrique :

© 2019 Smithsonian Institution

Pour cette activité, nous allons utiliser de petites piles boutons. Comme toutes les piles, elles ont deux côtés : un côté positif indiqué par un signe plus (+) et un côté négatif sans marquage. L'électricité circule entre les pôles positif et négatif du circuit.

Figure 2



- Incitez les élèves à consulter la Figure 3 à la diapositive 10 du PowerPoint. Présentez la LED :

  tout au long de notre activité, nous allons utiliser de petites lumières colorées appelées « **diodes électroluminescentes », ou LED**. Comme les piles, elles ont un côté positif et un côté négatif. Nous devons nous assurer de les placer correctement dans le circuit, sinon elles ne fonctionneront pas. Vous pouvez identifier le côté positif par la longueur des fils d'une LED : long = positif, court = négatif.

Figure 3

Activité - Conductivité du matériau

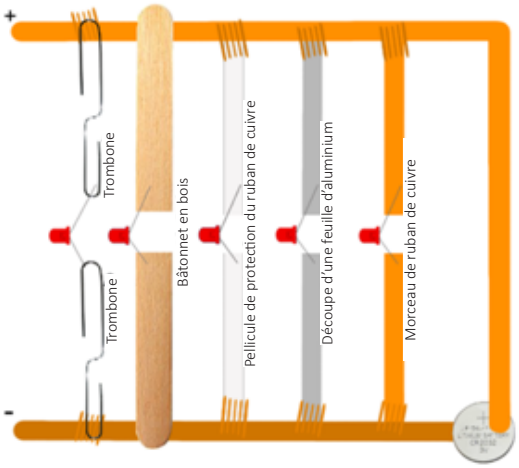
Lequel de ces matériaux peut conduire l'électricité ? Lequel ne peut pas le faire ?

Objectifs : Les élèves construisent un circuit simple et constatent que certains matériaux sont conducteurs, d'autres pas.

© 2019 Smithsonian Institution

Instructions :

1. Présentez aux élèves les supports avec lesquels ils travailleront, y compris le Guide d'activité de l'élève.
2. Demandez-leur de construire le circuit en collant du ruban de cuivre le long du chemin imprimé, pour raccorder un élément à la borne positive (+) de la pile et l'autre à sa borne négative (-), exactement comme sur l'illustration.
    a. Incitez les élèves à lire la diapositive 11 du PowerPoint pour connaître les bonnes pratiques en matière d'utilisation de ruban de cuivre.
    b. Pour les jeunes élèves, il peut être nécessaire de coller la pile avec du ruban adhésif supplémentaire, transparent ou de masquage, pour mieux la fixer au papier.
3. Demandez aux élèves de préparer les éléments du test en déchirant deux morceaux de ruban de cuivre, deux bandes de papier (la pellicule de protection du ruban de cuivre) et deux morceaux d'aluminium. En outre, les élèves disposeront d'un bâtonnet en bois coupé en deux et de deux trombones, qu'ils auront partiellement dépliés, selon l'illustration.
4. Demandez aux élèves de raccorder les différents matériaux de test sur les deux bornes avec un petit morceau du ruban de cuivre, puis laissez un petit espace (~1 cm) au milieu.
5. Demandez aux élèves de poser une LED sur chacun des matériaux de test pour fermer le circuit (si la LED ne s'allume pas, posez-la dans l'autre sens).
6. Posez-leur la question : « Quels sont les matériaux qui ont conduit de l'électricité ? » Demandez ce que ces matériaux ont en commun (couleur, forme, matériau, etc.). Guidez les réponses pour amener les élèves à déduire que les métaux sont **de bons conducteurs**. Précisez que les matériaux qui ne conduisent pas l'électricité sont dits **« isolants »**.



Présentation de la création du circuit

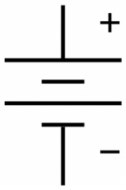
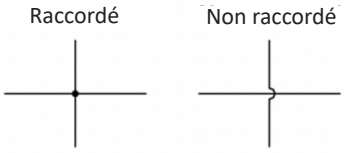
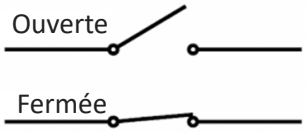
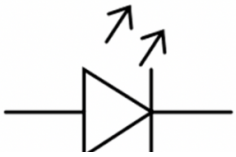
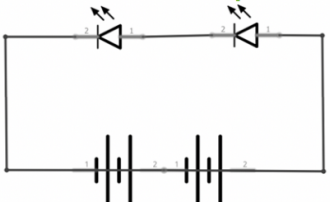
- Reportez-vous aux diapositives 12 à 14 du PowerPoint. Présentez les différents types de schémas aux élèves :

© 2019 Smithsonian Institution

Avant de construire un **circuit**, les ingénieurs utilisent des symboles spéciaux pour le créer sur papier ou sur ordinateur. Précisez qu'il existe plusieurs centaines de symboles, mais que cette activité n'en utilise que cinq.

- Présentez chaque schéma aux élèves en soulignant leurs caractéristiques respectives.

Ces symboles sont :

Piles (et autres sources d'alimentation CC) :  Inclut des indicateurs pour les bornes positive et négative de la pile (la longue ligne horizontale indique +)	**Fils raccordés /non raccordés :**  Un point indique une connexion et la boucle indique l'absence de raccordement actif.
Interrupteurs (ouvert/fermé) :  Le schéma d'un interrupteur en position fermée forme une ligne presque continue.	**Résistances (également consommateurs d'électricité ou charges) :** Cette ligne en zigzag indique une charge (dispositif) ou une résistance à usage spécial, conçue pour limiter l'électricité (courant) dans un circuit.
Diodes électroluminescentes :  Le triangle pointe vers l'opposé du pôle positif de la source d'alimentation CC. Deux flèches symbolisent une diode.	**Exemple de schéma d'un circuit complet :**  Un circuit simple composé de deux LED et de deux piles raccordées en série

Activité - Circuits en série

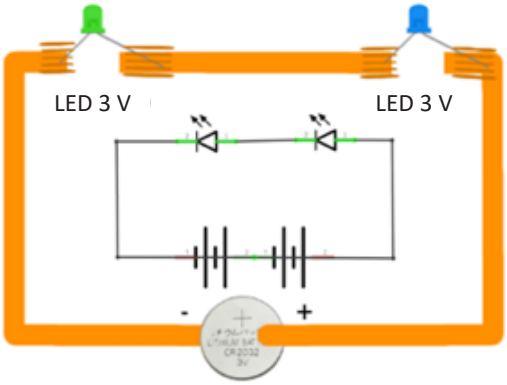
Les piles fournissent une quantité limitée d'électricité. Dans un circuit, les exigences **en alimentation électrique** des différents appareils s'additionnent lorsqu'ils sont raccordés à une pile les uns derrière les autres (**en série**). Si la tension requise est supérieure à la tension de la pile, les appareils ne fonctionnent pas.

Objectif : Les participants étudieront les problèmes suivants :

1. Combien de volts sont nécessaires pour alimenter les diodes de ce circuit ?
2. Combien de piles sont nécessaires ?
3. Trouvez une méthode pour allumer deux LED de 3 V.

Instructions :

1. Demandez aux élèves de construire leur circuit en utilisant une LED bleue et une LED verte (la borne longue des LED doit être orientée vers le pôle positif de la pile). Fixez les LED sur le ruban de cuivre avec d'autres morceaux de ruban de cuivre. Récupérez la pile de l'activité précédente et branchez-la comme illustré ici. **Les LED NE s'allument PAS.**
2. Demandez aux élèves d'analyser le schéma du circuit et de réfléchir à la cause du problème. Si besoin, détaillez le schéma avec eux. Guidez les élèves vers la solution à leurs problèmes, si nécessaire, en leur demandant combien de volts consomment leurs LED (3 V chacune) et combien de volts leur pile est capable de produire (3 V). Aidez les élèves à comprendre que ce schéma nécessite deux piles.
3. La solution : Expliquez aux participants que chaque LED a besoin de 3 V pour fonctionner. Comme il s'agit d'un **circuit en série**, dans lequel l'électricité circule sur une seule voie, les deux LED de 3 V ont donc besoin d'une source d'alimentation de 6 V pour fonctionner. Cependant, tout comme deux LED de 3 V branchées en série ont besoin d'une alimentation de 6 V, deux piles de 3 V branchées en série se combinent pour fournir 6 V.
    a. Pour terminer l'activité, les élèves doivent débrancher le ruban de cuivre du pôle positif de la pile. Ils placent ensuite une deuxième pile sur la première (en veillant à la brancher en série, pôle négatif à pôle positif), avant de rebrancher le ruban de cuivre sur le pôle positif de la deuxième pile. L'alimentation est maintenant de 6 V : les diodes s'allument.



Pile 3 V

Activité - Circuits en parallèle

Les scientifiques cherchent constamment à économiser de l'énergie avec des solutions créatives pour alimenter des appareils avec toujours moins de ressources et de matériaux. Lors de l'activité précédente, vous avez appris que les tensions d'appareils branchés en série s'additionnent. Mais lorsque ces appareils sont branchés **en parallèle**, dans un circuit où chaque dispositif dispose de son propre chemin électrique vers et depuis une pile, leurs tensions ne s'additionnent pas. Elles restent constantes. Votre prochaine mission consiste à trouver un moyen d'allumer trois LED en utilisant une seule pile.

Objectif : Les élèves vont concevoir et tester des circuits en parallèle pour allumer plusieurs ampoules LED.

Instructions :

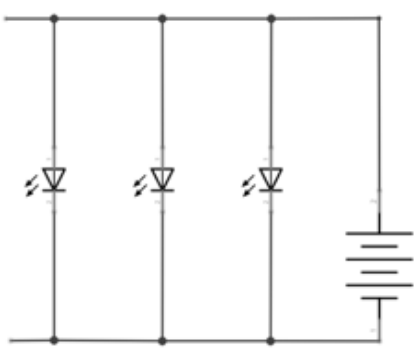
1. Soulignez que les scientifiques cherchent à faire toujours plus avec encore moins pour compenser l'exploitation croissante de nos ressources énergétiques. Expliquez qu'un scientifique suffisamment malin peut, avec une seule pile, alimenter non pas une seule, ni même deux, mais bien les trois LED. Expliquez que les exigences en alimentation électrique s'additionnent dans un circuit en série, mais pas dans un **circuit en parallèle**. Dans ce cas, chaque appareil se trouve sur son propre chemin électrique, qui part de la source d'alimentation et en revient.

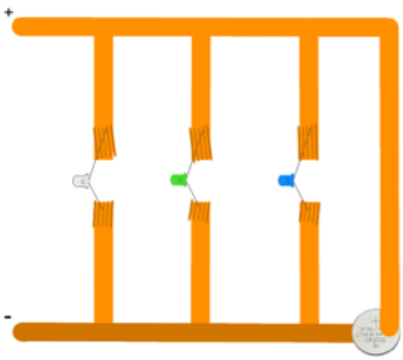
CONSEIL PÉDAGOGIQUE :

Pour les élèves plus âgés, vous pouvez discuter du prix élevé des circuits en parallèle : la durée de vie de la pile est seulement d'un 1/3 par rapport au circuit en série.

2. Demandez aux élèves de travailler en groupe et de s'aider des schémas présentés précédemment pour concevoir un circuit qui peut éclairer trois LED avec une seule pile, mais en attribuant à chaque LED son propre chemin électrique. Demandez-leur de dessiner ce circuit sur leurs fiches de travail.
3. Informez les élèves qu'ils sont libres d'utiliser n'importe quelle combinaison de matériaux disponibles pour construire et tester leur conception de circuit. Ils pourront ensuite construire leur circuit selon ce schéma.

   Remarque : en fonction de l'activité précédente, il se peut que les élèves insistent pour atteindre les 9 V avec trois piles. Veillez à bien souligner la différence entre un circuit en série, dans lequel toutes les LED sont placées sur un seul chemin, et un circuit en parallèle, où chaque LED a son propre chemin vers et depuis la pile.





Exemples de schéma de circuit (à gauche) et de circuit construit (à droite) pour cette activité. (Wikipédia)

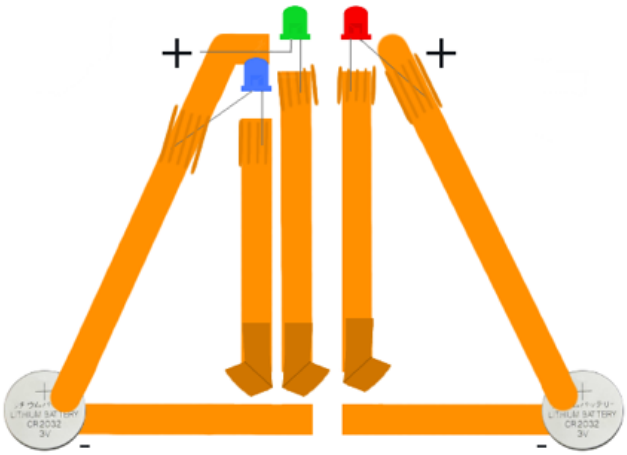
© 2019 Smithsonian Institution

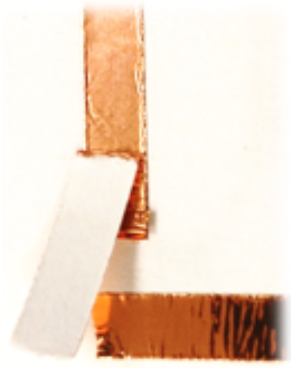
Activité - Veilleuse multicolore

Objectif : Les élèves utilisent leurs nouvelles connaissances pour construire une veilleuse multicolore. Avec des interrupteurs, ils peuvent activer une combinaison de LED pour créer une lumière de toutes les couleurs disponibles. Les interrupteurs peuvent être fixés avec des trombones.

Instructions :

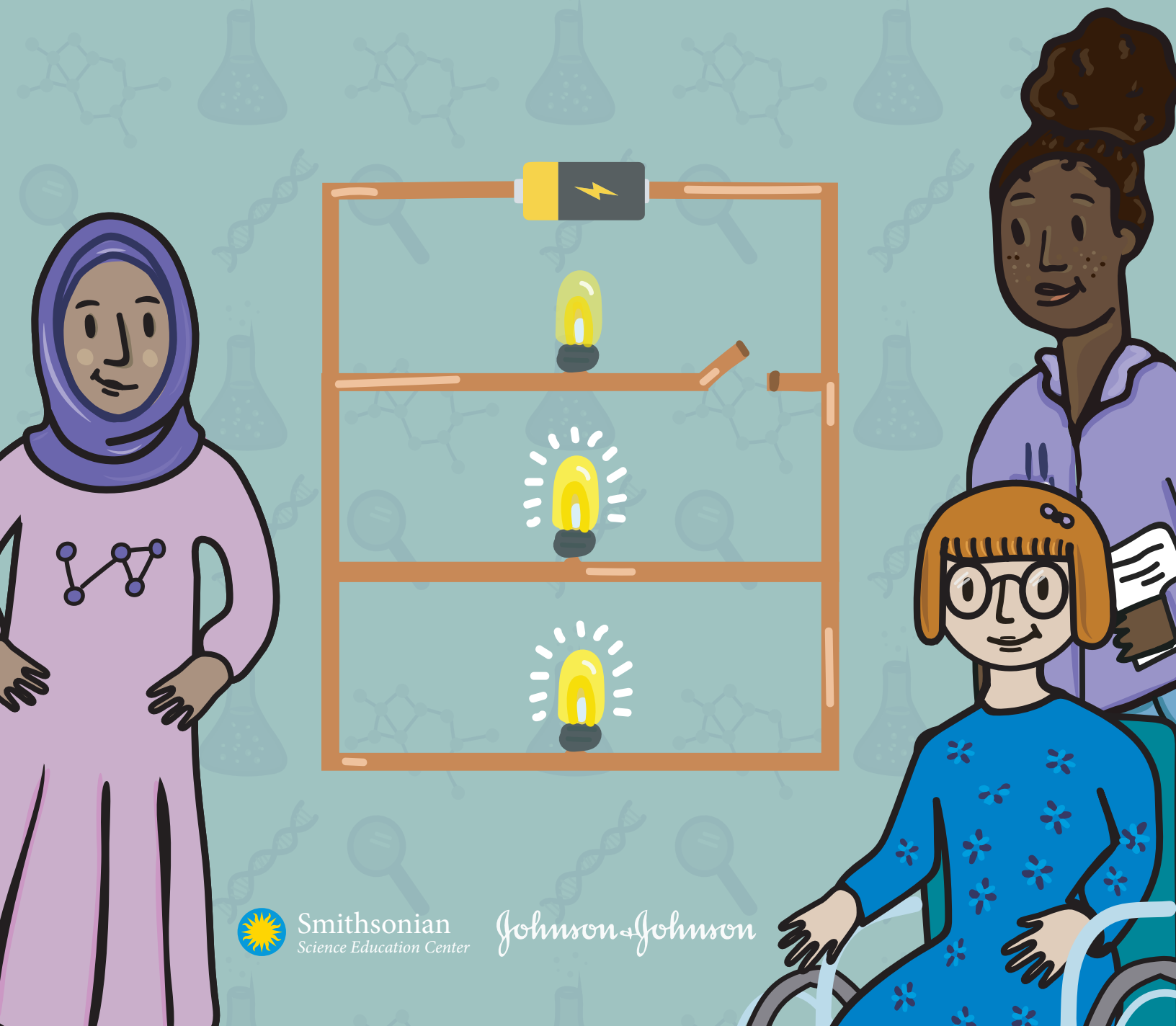
1. Reportez-vous à la diapositive 11 du PowerPoint et présentez brièvement l'interrupteur et la méthode pour en créer un : replier un morceau de ruban de cuivre sur lui-même, avec une partie de sa pellicule de protection (voir figure).
2. Expliquez aux élèves qu'ils vont maintenant construire leur propre circuit de veilleuse multicolore. Demandez-leur de respecter le modèle ci-dessous et de s'aider de leurs nouvelles connaissances pour réaliser leur mission.
   La lampe comprend :
   a. Deux piles et différentes longueurs de ruban de cuivre
   b. Un circuit en série (LED rouge) et un circuit en parallèle (LED bleue et verte)
   c. Trois interrupteurs pour commander les LED colorées
      i. Les élèves utilisent les interrupteurs pour les différentes couleurs de lumière possible : bleu + rouge = violet ; vert + rouge = orange ; rouge + vert + bleu = blanc
   d. Un gobelet en polystyrène placé sur les LED pour diffuser la lumière et agir comme un abat-jour
3. Bonus : s'il vous reste du temps, demandez aux élèves de dessiner le schéma du circuit de leur veilleuse.





CONCEVOIR DES CIRCUITS

GUIDE D'ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE



Smithsonian Science Education Center

Johnson & Johnson

VOTRE TÂCHE D'INGÉNIERIE…

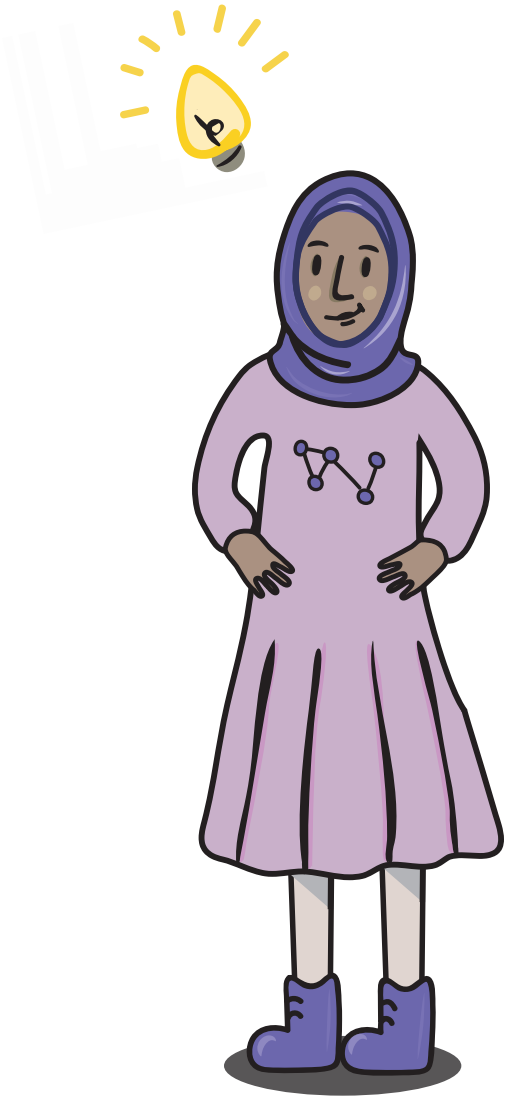
Les circuits permettent d'utiliser de l'électricité pour arriver à un résultat fonctionnel. Ils sont partout et ils jouent un rôle important dans notre vie quotidienne. Nos jouets, ordinateurs, téléviseurs, téléphones et même l'éclairage de nos maisons sont équipés de circuits. Au cours de cette activité, vous découvrirez les différents types de circuits et pourrez en construire et en tester un de chaque type. Ensuite, vous utiliserez vos nouvelles connaissances pour construire une veilleuse multicolore.

Critères (objectifs) :

- Vous devez être capables de contrôler la veilleuse.
- La veilleuse doit pouvoir changer de couleur.

Contraintes (limites)

- Vous ne pouvez utiliser que les éléments fournis par l'enseignant pour créer votre veilleuse.



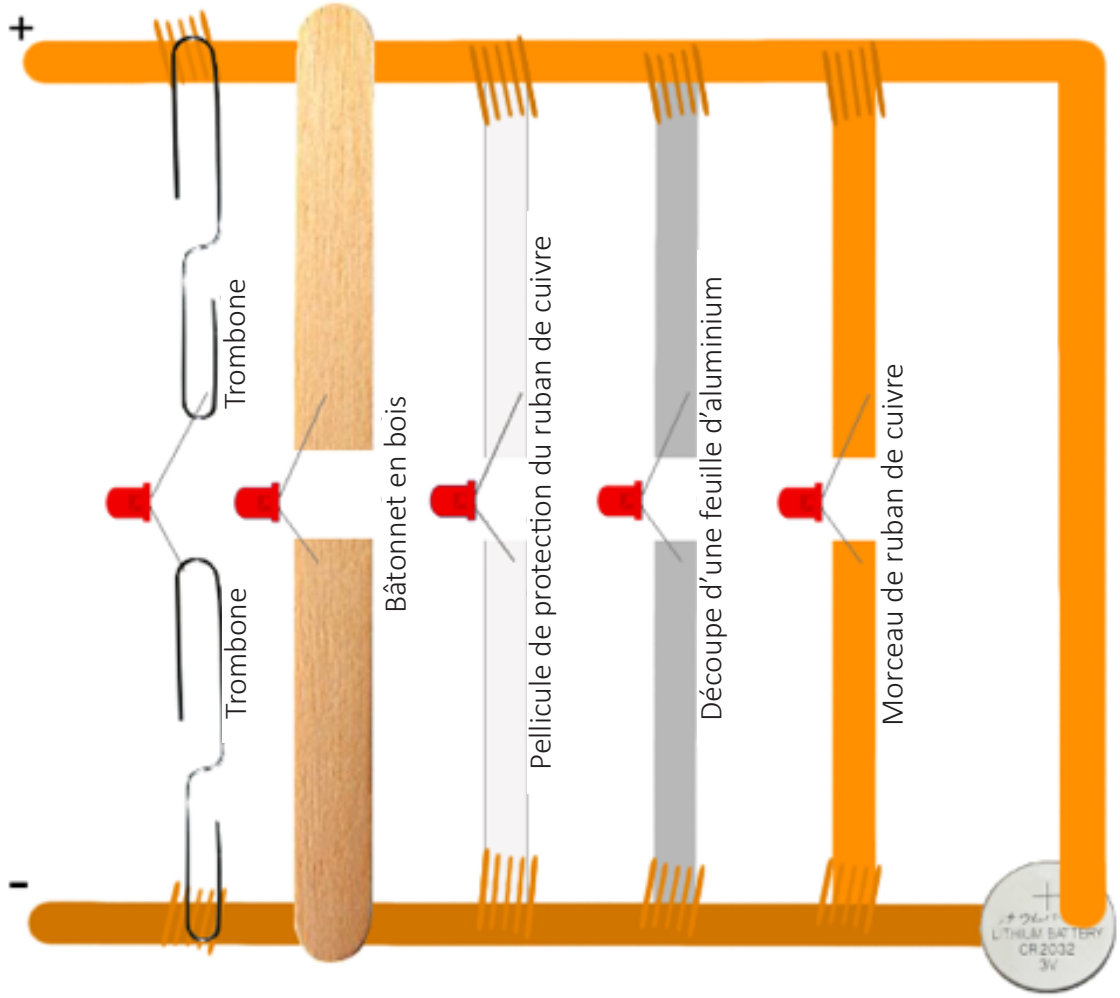
© 2019 Smithsonian Institution

Activité - Conductivité du matériau

Certains matériaux conduisent l'électricité, d'autres non. Ces matériaux **sont appelés conducteurs** et **isolants**. Pouvez-vous deviner quels matériaux sont conducteurs ?

Instructions :

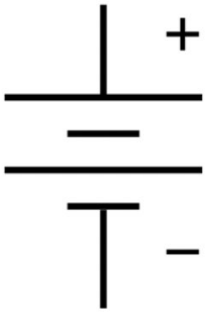
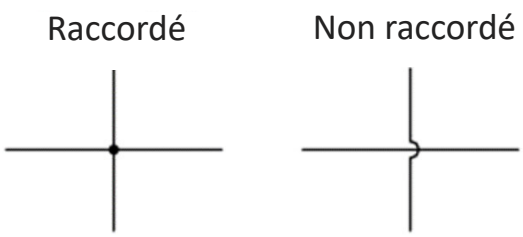
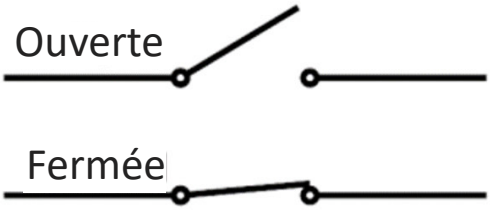
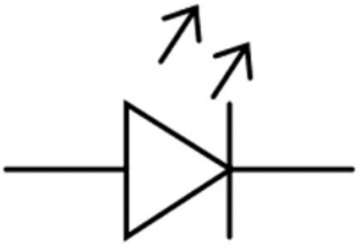
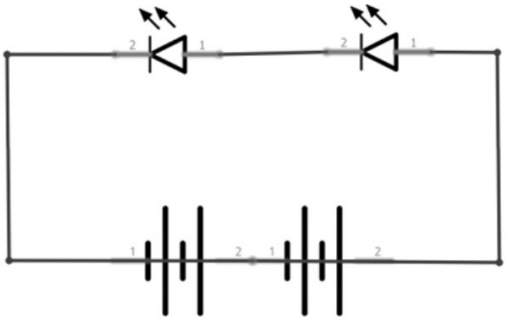
1. Décollez la pellicule de protection du ruban de cuivre, puis collez le ruban de cuivre le long du chemin orange indiqué ici. Branchez un morceau du ruban adhésif sur le pôle positif (+) de la pile (appelé borne) et l'autre sur sa borne négative (-). Collez une bande d'adhésif transparent supplémentaire sur la pile pour mieux la fixer au papier.
2. Dépliez deux trombones et coupez les autres éléments de test (baguette en bois, bande de papier, feuille d'aluminium, ruban de cuivre) en deux moitiés. Ensuite, collez-les de chaque côté du chemin à l'aide du ruban de cuivre. Laissez un petit espace (1 cm) au milieu.
3. Placez une diode colorée sur chacun des matériaux de test (borne longue orientée vers le pôle positif) pour déterminer quels matériaux peuvent conduire l'électricité. Si elle ne s'allume pas, posez-la dans l'autre sens.
4. Comment savoir si un matériau est un conducteur électrique ?



© 2019 Smithsonian Institution

Présentation de la création du circuit
Avant de construire un circuit, les ingénieurs utilisent des symboles spéciaux pour en dessiner **le schéma,** sur papier ou sur ordinateur.

Ces symboles sont :

Piles (et autres sources d'alimentation CC) : 	**Fils raccordés /non raccordés :** 
Interrupteurs (ouvert/fermé) : 	**Résistances (également consommateurs d'électricité ou « charges ») :**
Diodes électroluminescentes (LED) : 	**Exemple de circuit complet :** 

© 2019 Smithsonian Institution

Activité - Circuits en série

Les piles fournissent une quantité limitée d'électricité. Dans un circuit, les exigences **en alimentation électrique** des différents appareils s'additionnent lorsqu'ils sont raccordés à une pile les uns derrière les autres (en série). Si la tension requise est supérieure à la tension de la pile, les appareils ne fonctionnent pas.

Objectif : analyser et résoudre les problèmes suivants :

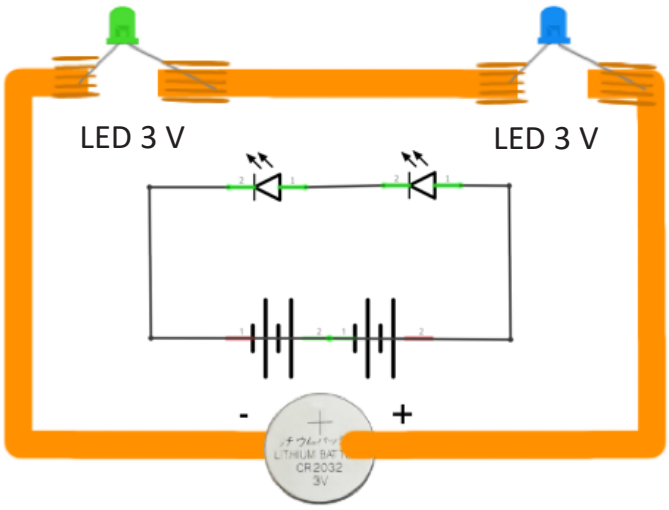
1. Combien de volts sont nécessaires pour alimenter les diodes de ce circuit ?
2. Combien de piles sont nécessaires ?
3. Trouvez une méthode pour allumer deux lampes 3 V de différentes couleurs.

Instructions :

1. Construisez le circuit :
   a. Décollez la pellicule de protection du ruban de cuivre, puis collez le ruban de cuivre le long du chemin orange.
   b. Laissez deux petits espaces sur la partie haute du chemin, comme sur l'illustration.
   c. Connectez un morceau de ruban de cuivre à la borne positive (+) de la pile et l'autre à sa borne négative (-).
   d. Collez une bande d'adhésif transparent supplémentaire sur la pile pour mieux la fixer au papier.
2. Placez une diode bleue et une diode verte sur ces espaces vides, leur borne longue orientée vers la droite (vers le pôle positif). Fixez les LED avec du ruban de cuivre.

Question : Est-ce qu'une des diodes s'allume ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

3. Aidez-vous du schéma du circuit pour résoudre le problème et trouver comment allumer les deux diodes avec les éléments disponibles : piles supplémentaires et ruban adhésif.



Pile 3 V

© 2019 Smithsonian Institution

Activité - Circuits en parallèle

Les scientifiques cherchent constamment à économiser de l'énergie avec des solutions créatives pour alimenter des appareils avec toujours moins de ressources et de matériaux. Lors de l'activité précédente, vous avez appris que les tensions d'appareils branchés en série s'additionnent. Mais lorsque ces appareils sont branchés **en parallèle**, dans un circuit où chaque dispositif dispose de son propre chemin électrique vers et depuis une pile, leurs tensions ne s'additionnent pas. Elles restent constantes. Votre prochaine mission consiste à concevoir une méthode pour allumer les trois diodes colorées avec une seule pile.

Instructions :

1. En groupe, aidez-vous des schémas du circuit de la page 18 pour concevoir un circuit qui peut allumer les trois diodes colorées avec une seule pile. Dessinez ce circuit dans l'espace prévu à cet effet.
2. Utilisez n'importe quelle combinaison de matériaux disponibles pour construire et tester le circuit conçu à l'étape 1. Construisez le circuit que vous avez dessiné.

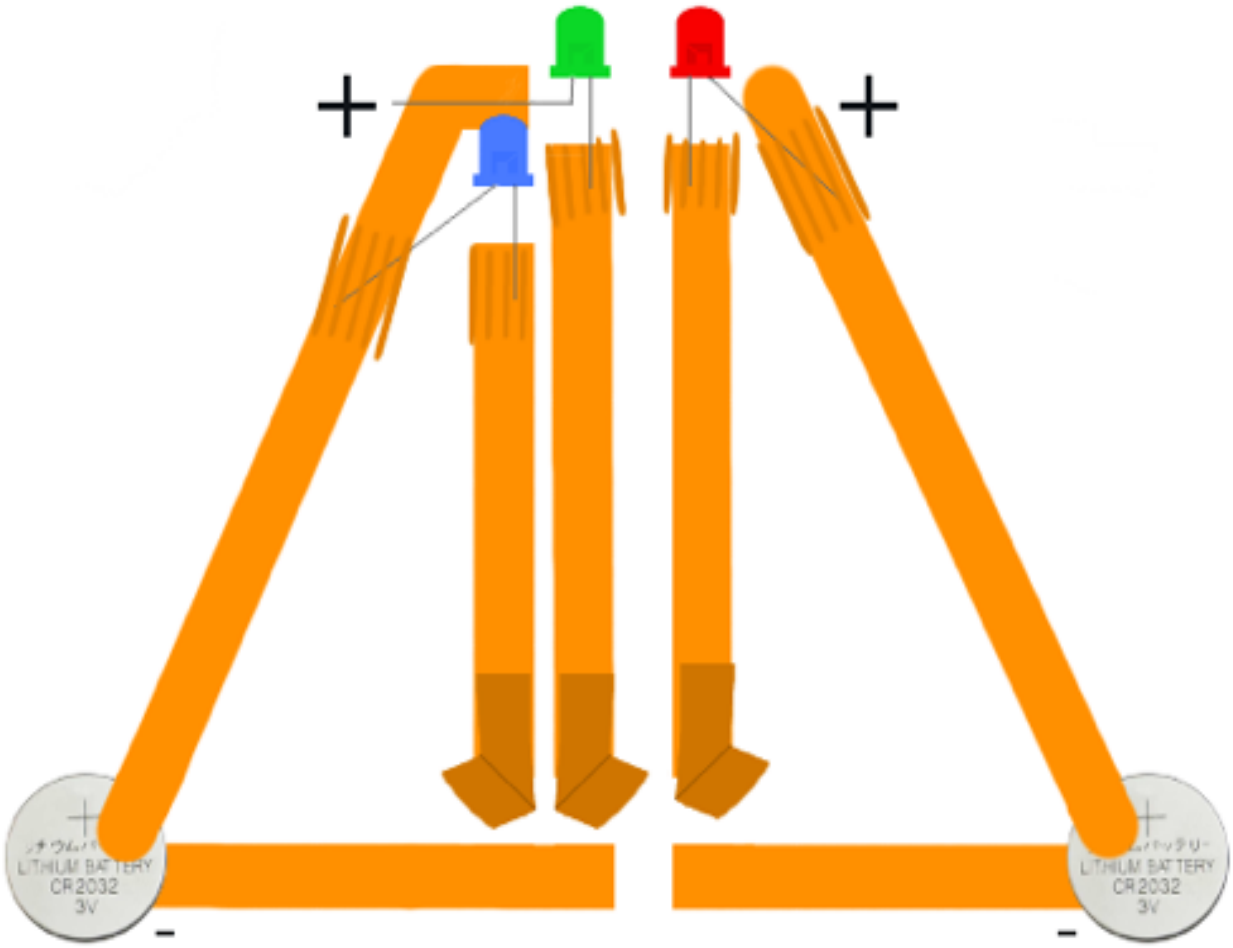
© 2019 Smithsonian Institution

Activité - Veilleuse multicolore

Félicitations, vous avez réussi votre mission ! Vous comprenez désormais les principes fondamentaux du fonctionnement des circuits. Nous allons maintenant utiliser ces nouvelles connaissances pour créer quelque chose d'utile et d'amusant : une veilleuse multicolore !

Instructions :

1. Construisez votre circuit de veilleuse multicolore à partir du schéma ci-dessous et de ce que vous avez appris en classe. Ajoutez **des interrupteurs** pour contrôler l'activation et la désactivation des diodes colorées.
2. Utilisez un gobelet en polystyrène comme un abat-jour et placez-le sur les diodes.
3. Testez les différents interrupteurs pour produire une lumière de la couleur de votre choix. Par exemple : bleu + rouge = violet ; vert + rouge = orange ; rouge + vert + bleu = blanc.
4. Bonus : dessinez le schéma du circuit de votre veilleuse.



© 2019 Smithsonian Institution

LISTE DE VÉRIFICATION DE L'ANIMATEUR :

AIDE-MÉMOIRE ...

- ☐ Lire Spark WiSTEM2D. Ce document est essentiel pour tous les bénévoles désirant travailler avec de jeunes personnes. Il définit les principes et la philosophie de STEM²D et fournit des stratégies et des astuces fondées sur la recherche pour dialoguer et interagir avec des filles. Télécharger le document en allant sur www.STEM2D.org.

- ☐ Visiter le site où se déroulera l'activité et observer les élèves. (Facultatif) En cas de visite, noter les points suivants :
  - ☐ Comment le site encourage-t-il une participation disciplinée ? Par exemple, les élèves lèvent-ils la main pour répondre à une question ou pour intervenir pendant les discussions ? Comment les interruptions sont-elles gérées ? Envisagez-vous des problèmes potentiels dans la gestion d'une classe de jeunes élèves ?
  - ☐ Quelles sont les méthodes du site pour donner à chaque élève l'impression qu'il est important et pour le mettre à l'aise ?
  - ☐ Comment la pièce est-elle agencée ? Avez-vous besoin de déplacer les bureaux, les chaises pour une certaine partie de votre présentation ?
  - ☐ Comment créer du lien avec le représentant du site pendant votre présentation ?
- ☐ Rencontrer le représentant du site et finaliser les aspects logistiques.
  - ☐ Confirmer la date, l'heure et l'emplacement de l'activité.
  - ☐ Confirmer le nombre d'élèves présents. Connaître ces éléments vous aidera à décider comment répartir les élèves en groupe ainsi que le matériel approprié à acheter.
- ☐ Si besoin, recruter des bénévoles supplémentaires.
- ☐ Préparer l'activité :
  - ☐ Avez-vous lu tout le texte de l'activité avant de l'exécuter ?
  - ☐ Le cas échéant, avez-vous personnalisé l'activité pour intégrer votre propre vécu et vos expériences, les normes culturelles et la langue des élèves ?
  - ☐ Avez-vous rempli le formulaire Mon parcours, qui vous prépare à présenter votre parcours scolaire et professionnel aux élèves ?
  - ☐ S'il est nécessaire de répartir les élèves en équipes pour cette activité, demandez au professeur de le faire à l'avance.
- ☐ Répéter votre présentation, y compris les diverses activités pratiques et de réflexion. Veuillez :
  - ☐ Effectuer l'activité ; vérifier que vous pouvez, si nécessaire, expliquer les concepts aux élèves, et que vous connaissez les bonnes réponses.
- ☐ Obtenir le matériel nécessaire (voir les sections Matériel et Budget pour le matériel) et, si indiqué dans la section Préparation, photocopier les livrets de l'élève et les feuilles de test des matériaux. En outre :
  - ☐ Organiser le matériel pour que chaque équipe ait à sa disposition tous les articles répertoriés dans la section Matériel. N'oubliez pas que certains articles sont partagés entre les équipes.
- ☐ Préparer l'espace. En particulier :
  - ☐ Les tables et les chaises doivent être disposées de façon à accueillir des groupes d'élèves.
  - ☐ Le cas échéant, apporter un appareil photo.
- ☐ Le cas échéant, obtenir et récupérer les autorisations et formulaires de publication de photos nécessaires pour l'activité.
- ☐ Amusez-vous !

© 2019 Smithsonian Institution

Formulaire Mon parcours

Ce formulaire prépare les bénévoles qui animent les activités à évoquer leurs centres d'intérêt, leur parcours et leur carrière dans les domaines de **STEM²D**.

PRÉSENTATION

Nom : _____

Occupation : _____

Entreprise : _____

Quand/pourquoi vous êtes-vous intéressé aux disciplines STEM²D ? _____

_____

_____

Quels sont les bénéfices que vous souhaitez voir les jeunes personnes, en particulier les filles, tirer de cette activité ? _____

FAIT INTÉRESSANT

Parlez un peu de vous. Suggestions :

- Racontez un souvenir d'enfance que vous associez à l'éveil de votre intérêt pour les STEM.
- Parlez de votre parcours, de ce que vous avez essayé, de ce que vous avez appris, des étapes que vous avez franchies vers la réussite, etc.
- Les échecs sont également utiles à évoquer : difficultés et/ou problèmes et comment vous les avez surmontés.

ÉTUDES ET CARRIÈRE PROFESSIONNELLE

Parmi les sujets que vous avez étudiés à l'école secondaire et les cours suivis à l'université, quels sont ceux qui vous ont le plus aidés ou le plus intéressés ?

_____

_____

Comment avez-vous su que vous souhaitiez faire une carrière STEM²D ?

_____

_____

Quel a été votre parcours universitaire, y compris l'établissement que vous avez fréquenté et le diplôme que vous avez obtenu ? *Si vous avez changé de discipline, expliquez-en les motifs aux élèves.*

_____

_____

Décrivez votre travail actuel. *N'oubliez pas d'expliquer comment vous utilisez les disciplines STEM²D au cours d'une journée de travail typique.*

_____

_____

Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson