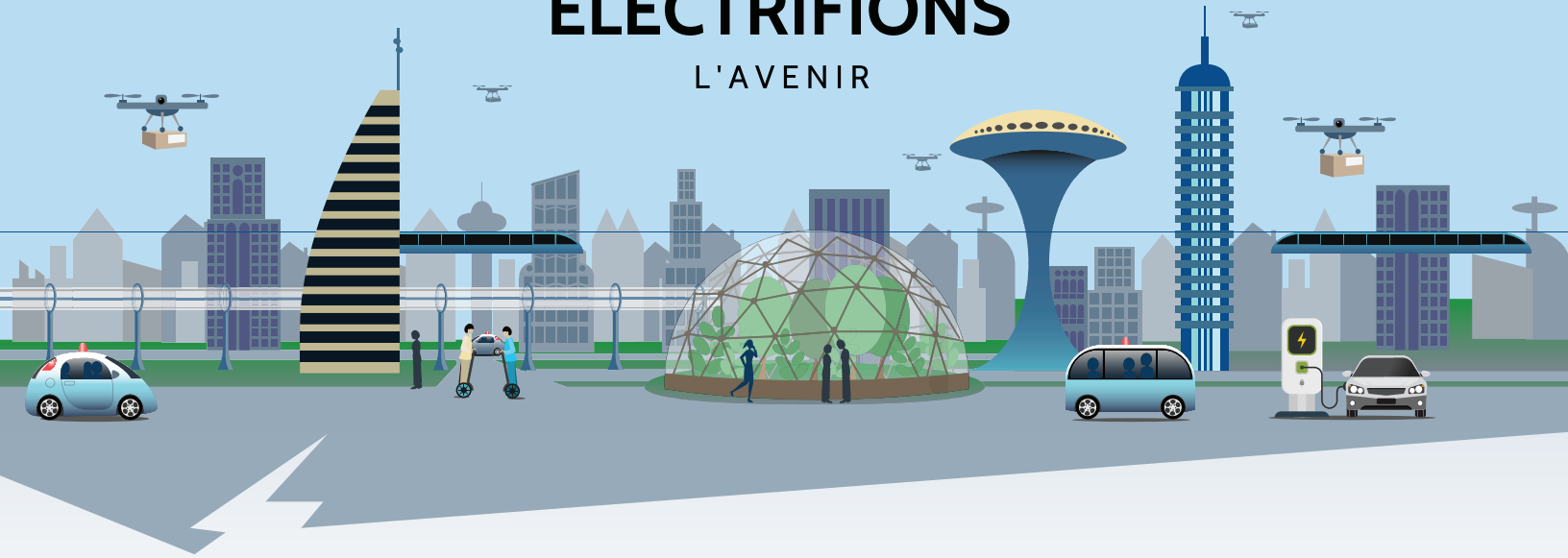




ÉLECTRIFIONS

L'AVENIR



DESCRIPTION

Dans cette leçon interactive, les participants apprendront à créer un circuit en utilisant des citrons comme source d'énergie. Ils exploreront l'électricité, les batteries et les véhicules électriques.



MATÉRIEL REQUIS

- 1-3 cloches et mini ampoules LED par groupe
- 4 morceaux de fil de cuivre par citron
- 4 vis/clous en zinc par citron
- 4 citrons pour chaque groupe de 3-4 participants (à acheter)
- 5 Fils avec pinces crocodiles
- Petits plateaux (facultatifs)



OBJECTIFS

- ☆ Apprendre que les fruits contiennent des électrolytes qui peuvent être utilisés comme source d'énergie.
- ☆ Apprendre que les électrons passent par des fils de cuivre conducteurs pour transporter l'électricité.
- ☆ Connaître la tension, le courant et leur effet sur les charges électriques;
- ☆ Comprendre le fonctionnement des circuits électriques et l'impact du flux d'électricité;
- ☆ Démontrer et comprendre l'effet de l'électricité, de la production d'énergie et du stockage d'énergie dans la vie quotidienne.



PRÉPARATION

Avant la leçon, préparez pour chaque groupe un plateau avec quatre citrons, un morceau de cuivre et de zinc pour chaque citron et 5 fils avec des pinces crocodiles pour connecter chacun des citrons et l'ampoule LED ou la cloche. Remarque : il peut être utile de préparer une batterie de citrons de démonstration supplémentaire pour les jeunes groupes, afin de leur montrer comment réaliser l'activité avant qu'ils ne commencent.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE :

Voir à la fin du document les résultats d'apprentissage des 6^e, 8^e et 9^e années qui peuvent s'appliquer à cette leçon.



ÉLECTRIFIONS

L'AVENIR

NOTES SUR LA SÉCURITÉ

Cette leçon requiert du matériel tranchant qui peut provoquer des lacérations ou une réaction allergique. Veuillez prendre les précautions nécessaires pour assurer la sécurité des participants pendant l'activité.

PRÉSENTATION ET ACTIVITÉ

Ce plan de leçon est conçu pour être complété par la présentation « La puissance des fruits » (les versions Powerpoint ou Google Docs peuvent être téléchargées à electrifyingthefuture.ca).

► Introduction

Présentez l'expérience – « Aujourd'hui, nous allons apprendre comment faire des batteries avec des citrons ».

1. Visionnez la présentation incluse. Tenez compte des questions interactives suivantes pendant la présentation :
 - a. « Est-ce que quelqu'un sait ce qu'est l'électricité? » (Expliquez que l'électricité est le flux d'énergie qui donne aux objets alimentés la capacité de bouger ou de s'allumer. Le fruit est capable de produire de l'énergie grâce au courant (flux d'électrons) provoqué par la dissolution des ions métalliques).
 - b. « Est-ce que quelqu'un peut me dire ce qu'est une batterie? » (Expliquez qu'une batterie est un dispositif capable de produire de l'électricité grâce à différentes réactions chimiques)
 - c. « Que pensez-vous qu'il se passera si le courant/la tension augmente? » (Expliquez que la puissance augmenterait et serait capable de supporter des charges plus importantes {choses à allumer})
 - d. « Est-ce que quelqu'un est déjà monté dans un véhicule électrique? » (Expliquez que les véhicules électriques utilisent des batteries comme alternative à l'essence. C'est ainsi qu'ils se déplacent et fonctionnent).
2. Prenez le plateau de démonstration supplémentaire pour présenter l'expérience de la pile aux citrons aux élèves, en mettant l'accent sur les éléments importants tels que :
 - a. Où chaque composante devra être placée (c'est-à-dire la connexion du cuivre au zinc)
 - b. Ce qu'il faut rechercher lors de la création du circuit (c'est-à-dire la lumière émise par la DEL, le son émis par la cloche)

► Transition

Organisez les participants en groupes et distribuez le matériel lorsqu'il est prêt.

► Expérience pratique

Laissez les participants réaliser l'expérience. Il peut être pertinent d'assigner une tâche à chacun (l'un s'occupe des fils, l'autre des vis, etc.) afin de garantir que tout le monde participe également à l'expérience.

Remarque : La complexité du circuit peut déconcerter certains élèves ou ils peuvent avoir besoin d'aide si les exigences de la tâche posent un problème parce qu'ils ne contrôlent pas leur musculature ou leur motricité fine.

Marche à suivre pour l'expérience

Attachez les supports des axes dans les coins sous le châssis avec deux boulons et écrous.

1. Préparez les fruits pour ce projet en les roulant pour les rendre plus juteux.
2. Enfoncez l'électrode de zinc (la vis) à fond dans chacun des citrons à tester.
3. Placez l'électrode de cuivre sur le côté opposé de chaque citron.
4. Connectez un côté du fil avec les pinces crocodiles à la bande de cuivre sur un citron et l'autre côté à la bande de zinc (la vis) sur un autre citron.
5. Continuez ces connexions jusqu'à ce que tous les citrons soient connectés et que deux fils et pinces crocodiles soient laissés ouverts pour être connectés à une source d'énergie.
6. Connectez les pinces crocodiles ouvertes à l'ampoule LED ou à la cloche (notez qu'il y a une connexion positive et négative et que si cela ne fonctionne pas, les connexions doivent être inversées).
7. Observez ou écoutez ce qui se passe.

► Rangement

Placer toutes les batteries au citron des participants dans une longue connexion en série (bornes positives aux bornes négatives) et dans des connexions en parallèle (borne positive à la borne positive et borne négative à la borne négative) pour voir l'effet sur l'émission de lumière de l'ampoule LED.

► S'il reste du temps

1. Demandez aux participants de retirer les fils et d'apporter les citrons utilisés.
2. Demandez-leur de rincer les vis en zinc et les fils de cuivre dans les plateaux.
3. Ramassez le matériel et jetez les citrons utilisés (de préférence dans le compost).



ÉLECTRIFIONS

L'AVENIR

DÉPANNAGE

- Le circuit est interrompu : l'une des pinces crocodiles a glissé sur l'un des fils de cuivre ou l'une des vis de zinc.
- Connexion manquée : si un fil passe du cuivre au cuivre ou du zinc au zinc, le circuit sera incomplet. Assurez-vous que toutes les connexions vont du cuivre au zinc en formant un grand cercle.
- Sur la cloche et l'ampoule, les connexions recevront chacune une charge positive ou négative. Si la connexion ne fonctionne pas, inversez-la.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Dans cette leçon interactive, les participants apprendront à créer un circuit de batterie à l'aide de citrons. Pour créer un circuit, il faut une source de courant, des conducteurs et une charge. Dans le cas présent, la source de courant est le citron. Les citrons peuvent être utilisés pour produire de l'électricité parce qu'ils contiennent de l'électrolyte/une solution acide qui réagit avec l'anode de zinc et la cathode de cuivre pour libérer les électrons supplémentaires du zinc et les envoyer à travers l'électrolyte vers la cathode de cuivre qui les attire¹. Pour créer de l'électricité, la batterie a besoin d'un circuit permettant aux électrons de circuler librement pour alimenter une « charge ». Dans ce cas, nos conducteurs sont nos fils à pinces crocodiles. Ils permettent au potentiel électrique généré par le zinc et le cuivre de circuler à l'intérieur du citron, d'un citron à l'autre, et finalement d'alimenter la « charge » qui, dans ce cas, est une cloche et une mini ampoule LED.

Les batteries commerciales fonctionnent selon les mêmes principes que la batterie au citron, mais à une échelle différente. Par exemple, les batteries plomb-acide sont constituées de couches de dioxyde de plomb (la cathode négative) et de plomb métallique (l'anode positive) empilées les unes à côté des autres, et baignent dans un électrolyte d'acide sulfurique. La puissance de ces batteries est déterminée par la différence de potentiel entre la cathode et l'anode, la capacité d'une batterie étant déterminée par la capacité ou l'aptitude des électrodes de conserver une charge².

¹Buddies, S. (20 février 2024). Generate electricity with a lemon battery. Scientific American. <https://www.scientificamerican.com/article/generate-electricity-with-a-lemon-battery/>

²Consulté à: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702115003181#:~:text=The%20energy%20density%20of%20a,the%20cathode%20and%20the%20anode.>

RÉSULTATS LIÉS AU CURRICULUM

(niveau intermédiaire) Les résultats d'apprentissage suivants sont directement liés à la leçon suivante. Des détails peuvent être ajoutés à la leçon pour correspondre à un plan d'unité spécifique ou pour étendre l'apprentissage de l'expérience. Veuillez noter que cette liste n'inclut pas nécessairement tous les résultats pertinents.

1^{re} - 8^e année

- A1.2 utiliser une démarche expérimentale et les habiletés connexes pour effectuer des expériences
- A3 comprendre les applications pratiques de la science et de la technologie et des contributions à la science et à la technologie.
 - A3.1 décrire des applications pratiques de concepts de sciences et technologie dans le cadre de diverses professions, y compris des métiers spécialisés, ainsi que des façons dont ces applications traitent de problèmes tirés de situations de la vie quotidienne.
- C1.1 évaluer l'impact sur la société des dispositifs qui utilisent les propriétés de la lumière ou du son, ou des deux.
- C2.1 comprendre que l'énergie est la capacité de déplacer ou de modifier quelque chose.

4^e - 8^e années

- C2.4 utiliser la théorie des particules pour décrire l'effet de différents facteurs sur la solubilité d'une substance et la vitesse à laquelle elle se dissout.

1^{re} - 6^e année

- D1.1 évaluer l'incidence des machines et de leurs mécanismes sur la vie quotidienne des personnes dans diverses communautés.