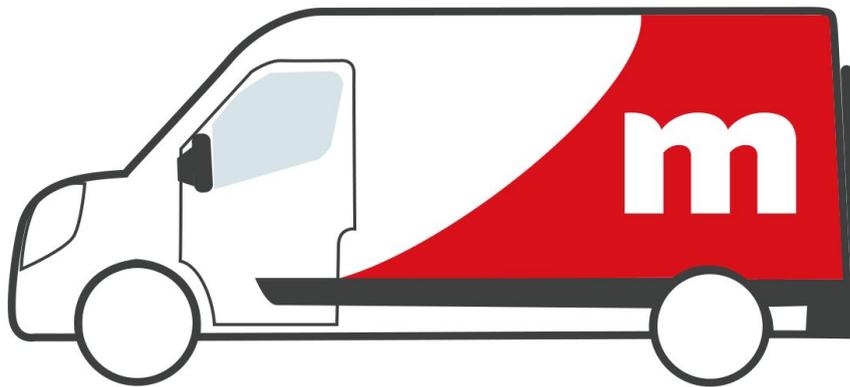




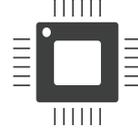
LA CASEMATE NOMADE



Pâte à modeler 2.0

Une découverte ludique des circuits électriques !

Par Catherine Demarcq et Diego Scharager, La Casemate



6 - 12 ans

2h

16 participants

Electronique

Modalités

Mots clés :

Electricité, jeu, pâte à modeler

Niveau scolaire :

Primaire

Encadrement :

Sécurité pour la cuisine de pâte à modeler

Coût :

Entre 5 et 10€

Groupe :

Individuel/groupe

Lieu d'animation :

Petite salle

Compétences :

Poser des questions
Communiquer l'information

Prérequis de l'animateur :

Pas de prérequis spécifique

Matériel nécessaire

- Nappe jetable

Pour le circuit électrique

- 4 transformateurs de courant (220V alternatif à 6V continue)/batterie
- 4 adaptateurs pour connecter la pâte à modeler
- LED

Pour la cuisine

- 1 balance
- 2 verre mesureur
- 1 plaque chauffante
- 1 grande Casserole
- 4 plateaux

- du colorant alimentaire
- grande cuillère en plastique

Pâte à modeler salée (conductrice)

- 1 tasse d'eau chaude
- 1/2 tasses de farine
- 1/4 tasse de sel
- 3 cuillère à café de levure
- 1 cuillère à café d'huile végétale.

Pâte à modeler sucrée (Isolante)

- 1/2 tasse d'eau chaude
- 2 tasses de farine
- 1/2 tasse de sucre
- 3 cuillères à café d'huile végétale.

Les fiches de recettes et de préparation, un tableau ou un paperboard avec des feutres

Objectifs

- Cette activité a pour objectif de sensibiliser les enfants aux notions d'électricité de manière ludique.

Objectifs d'apprentissage

- Les participants expliquent de façon simple ce qu'est un circuit électrique
- Les participants savent définir ce qu'est un matériel conducteur et un matériel isolant

Evaluation

A la fin de l'activité l'animateur peut demander aux participants ce qu'il faudrait faire pour tester la conductibilité d'un élément choisi (exempl : un fruit).

Informations préalables

Faire de la pâte à modeler

Regarder les vidéos en ligne : <http://squishycircuits.com/videos/>

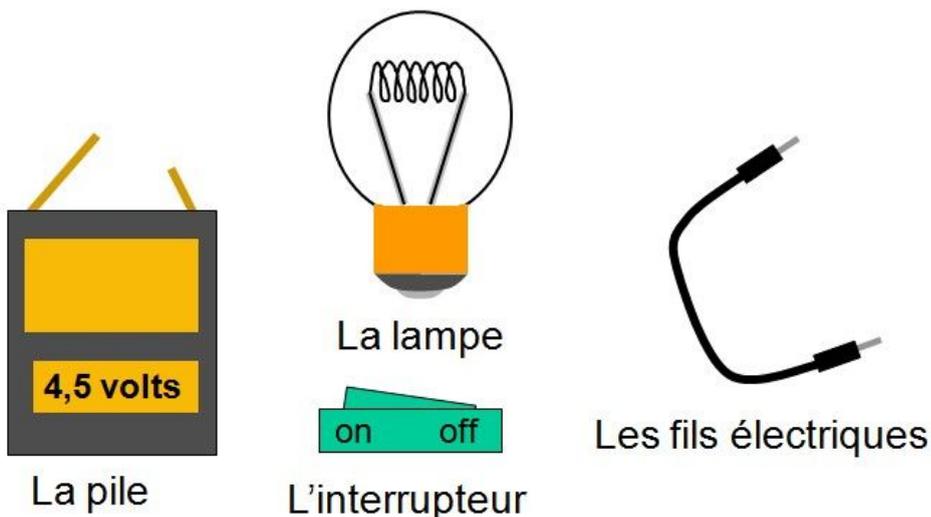
Voir la fiche recette.

Fonctionnement d'un circuit électrique

Les éléments d'un circuit électrique (à partir de 10 ans, niveau 6ème/5ème).

1) Savoir les identifier

Les éléments d'un circuit électrique



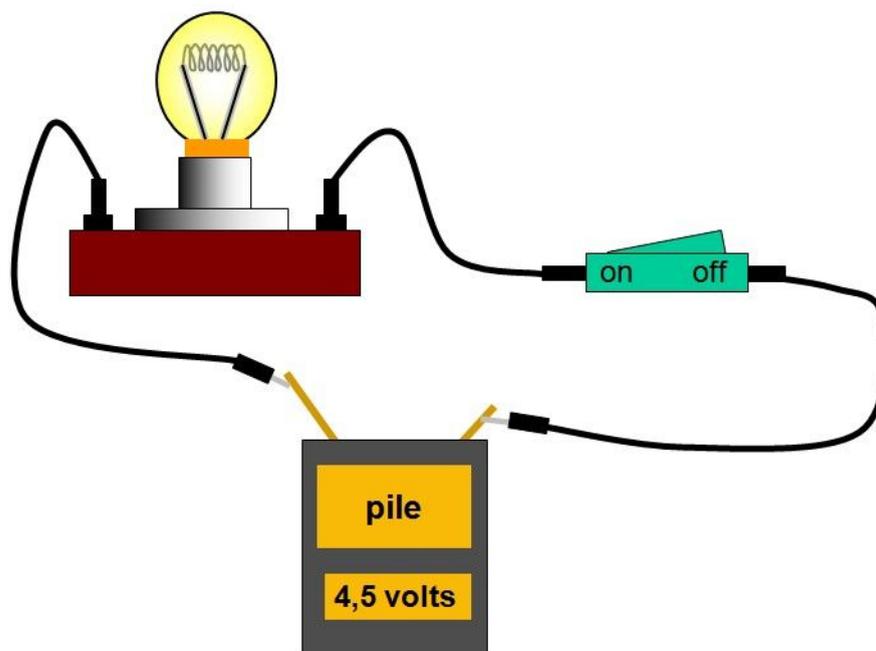
2) Connaître le rôle de chaque élément

- La pile est le générateur, c'est elle qui produit le courant électrique dans le circuit.
- La lampe est le récepteur, elle utilise le courant produit par le générateur pour produire de l'énergie lumineuse.
- L'interrupteur est un élément de commande du circuit, il permet de fermer ou d'ouvrir le circuit.
- Les fils électriques permettent la liaison entre les différents éléments du circuit.

On appelle dipôle électrique, un composant électrique comportant deux bornes. La pile et la lampe sont des dipôles.

La réalisation d'un circuit simple.

Expérience : On dispose d'une pile, d'un interrupteur, d'une lampe et de fils de connexion. Réalisons le circuit dans lequel la lampe est commandée par un interrupteur.



Réalisation d'un circuit électrique simple :

- Un circuit électrique simple est formé par une boucle qui comporte un générateur, un interrupteur, une lampe (ou un autre dipôle récepteur) reliés par des fils de connexion.
- Si la lampe brille, le courant électrique circule : on dit que le circuit est fermé.
- Si la lampe reste éteinte, le courant ne circule plus : on dit que le circuit est ouvert.

Matériaux conducteurs et isolants

Un matériel est dit conducteur lorsqu'il permet de faire circuler le courant électrique. Un matériel est dit isolant lorsqu'il ne laisse pas passer le courant électrique. Pour tester si un matériau est isolant ou conducteur, on introduit le matériau dans le circuit électrique et on vérifie que la lampe brille.

Description complète de l'activité

Etape 1 : Introduction

On introduit le thème en questionnant les enfants sur leur connaissance de l'électricité. L'éducateur va capter l'attention des enfants en leur disant qu'ils vont créer des circuits électriques à base de Pâte à Modeler.

Etape 2 : Pâte à modeler

Les enfants vont réaliser deux type de pâte à modeler, une isolante et une conductrice en suivant une recette de cuisine. Les élèves peuvent être divisés en petits groupes pour réaliser plusieurs boules de pâte. Les fiches recettes peuvent être distribuées et suivies en groupe, selon l'âge des enfants. La pâte sucrée a tendance à coller, vous pouvez ajouter de la farine si elle est trop collante.

Etape 3 : Circuits en pâte à modeler

Les enfants vont ensuite créer des circuits simples pour faire s'allumer des diodes et mettre en application les notions de circuit et de matériaux isolant et conducteur. Pour cette première phase, l'éducateur peut guider les enfants en leur faisant réaliser un circuit en série simple.

Pour les élèves de niveau collège, on peut commencer à introduire les notions de circuit en série, et illustrer l'installation par un schéma.

Les enfants testent l'utilisation des deux pâtes à modeler. L'éducateur les amène à réaliser que l'une des pâtes à modeler est conductrice, elle permet à la diode de s'allumer, et la seconde isolante, la diode ne s'allume pas. A partir de cette étape, on peut selon le niveau des enfants les faire réfléchir sur ce qui se passe au niveau du courant électrique et sur la notion de conducteur et isolant.

Circuit simple : source de courant (batterie) reliée à deux boules de pâte à modeler par les fils de sortie et entrée de courant, la LED est plantée à cheval sur les deux morceaux de pâte à modeler. On peut construire facilement un interrupteur en ajoutant un morceau de pâte entre les deux morceaux initiaux de pâte. On peut créer un interrupteur à base de pâte non conductive. On s'aperçoit que la LED ne s'éteint pas. On peut introduire les notions de circuits ouverts et fermés et démontrer que l'électricité passe par le chemin le plus court.

Si on fait un sandwich ou un sushi avec de la pâte non conductrice au milieu, on peut commencer à faire des constructions plus intéressantes.

Ensuite, librement les participants inventent une création, comme une petite scénette à animer ou illuminer en mêlant le modeler et l'électricité. Ils ont des LEDs et de la pâte à modeler à disposition.

A la fin de la construction, ils sont amenés à réfléchir : comment vérifie-t-on que l'animation fonctionne ? Ils animent leur construction en ajoutant du courant et vérifient si le circuit fonctionne : toutes les diodes ajoutées doivent s'allumer. Si certaines diodes ne s'allument pas, les enfants doivent être amenés à se questionner : pourquoi ? Comment rectifier le circuit et faire en sorte que les diodes s'allument toutes ? Ils rectifient si besoin leur projet et

vérifient à nouveau jusqu'à ce que toutes les diodes s'allument.

Si besoin, en début de phase créative, l'éducateur peut produire une première réalisation pour montrer un exemple ou passer dans les groupes pour motiver les enfants et les pousser à aller plus loin dans leurs réalisations.

Quelques exemples de projets en vidéo :

<http://squishycircuits.com/videos/> ou <https://www.youtube.com/watch?v=Z4aaXR9Tfis>

Etape 4 : Conclusion

A la fin de la séance, les participants présentent leurs créations au reste du groupe. Les présentations sont prises en photo ou filmées et décrites succinctement (par un titre), avec le nom de leurs créateurs. Les créations pourront être diffusées sur Echoscience-Grenoble.fr ou exposées dans l'école, le centre de loisir, etc.

Chaque participant repart avec une boule de pâte à modeler.

Conclusion

L'activité Pâte à modeler 2.0 permet d'initier les enfants entre 6 et 12 ans aux notions d'électricité de façon ludique.

Connections avec les programmes scolaires

Niveaux 6ème et 5ème : Physique Chimie - Électricité : le circuit électrique

Pour aller plus loin

Voir le site <http://squishycircuits.com/> pour des projets élaborés, des pistes éducatives, des vidéos et recettes (en anglais).

Créer une carte de vœux lumineuse : <https://www.youtube.com/watch?v=BHXF1mGQSY0>

Pour aller plus loin sur les notions électriques, ajouter des objets comme des moteurs etc.

Références

<http://squishycircuits.com/>

<http://pccollege.fr/cinquieme-2/les-circuits-electriques-en-courant-continu/chapitre-i-le-circuit-electrique/> (dernière visite le 17/01/2018)

Remerciements :

Peggy Mennesson, professeur de Physique Chimie et professeur relai à La Casemate pour la relecture de l'activité et la mise en lien avec les programmes scolaires.

Ophélie Bertossi, stagiaire en médiation culturelle et scientifique à La Casemate, pour la relecture et la mise en page de l'activité.



La Région 
Auvergne-Rhône-Alpes



Cette activité a été réalisée dans le cadre du projet La Casemate Nomade, porté par La Casemate.