

ELECTRICITE Cycle 2

- **Durée :** 6 séances

- **Matériel :**

- Piles plates de 4.5V: les prévoir ou demander aux enfants d'en amener de chez eux.
- des ampoules adaptées aux piles et des supports d'ampoule
- des fils électriques
- des dominos électriques
- des objets divers : règles (en plastiques, bois, métal..) des cuillères (bois, plastiques, métal..)...
- des tournevis, pinces coupantes, pinces à dénuder simples.

- **Les connaissances à construire :**

- Le cap conceptuel à atteindre :

Construire à terme le premier niveau de formulation du **concept de circuit électrique** : « *un circuit électrique est composé d'une pile avec entre ses deux bornes une chaîne ininterrompue de corps conducteurs.* ».

Atteindre ce cap nécessite de distinguer **conducteur et isolants électriques**. Ici le **détecteur de courant** sera un ensemble, pile de 4.5V associée à une ampoule adaptée. On testera la conductivité du matériau en le mettant en série avec le détecteur de courant : l'ampoule s'allume, le matériau est conducteur, elle ne s'allume pas c'est isolant.

Ainsi, après une phase de tri en terme d'objets, on classera la matière en deux groupes : conducteurs= métaux, non conducteurs= non métaux.

La schématisation et l'observation amèneront à dégager la notion de **points de contact**.

Cette activité contribue à la construction du **concept de matière**.

- les limites du sujet :

On se limitera aux effets qualitatifs, (allumer une ampoule, ou faire fonctionner un buzzer ou un moteur...). On n'envisagera ni de découvrir ce qu'est le courant électrique (et donc son sens), ni de prononcer des termes comme tension, intensité, résistance qui sont des grandeurs (donc à mesurer) et dont l'étude est envisageable seulement au collège.

De plus, la schématisation se fera à partir d'un code commun de la classe. (voir séance 2). La codification normalisée pour représenter les piles et les ampoules n'est pas du programme de l'école élémentaire.

- **Les Représentations des enfants :**

Ici on ne travaillera pas les représentations des enfants concernant l'électricité. Il s'agit avant tout de construire par actions/ schématisation/ réflexion, le premier niveau de formulation du concept de circuit.

On cassera malgré tout l'idée que le fil est nécessaire pour qu'il y ait circuit.

Ce travail ne permet pas de distinguer le fer des autres métaux. Pour les enfants de cet âge, tout ce qui est en métal est du fer.

▪ Compétences méthodologiques mises en oeuvre

L'outil principal à construire est le **Schéma**. Il se distingue du dessin du fait qu'il ne retient que l'essentiel par rapport au message qu'il véhicule.

Ces activités contribueront à construire la **capacité à classer** à partir de critères objectifs

▪ Dynamique de la séquence :

On demandera d'abord aux enfants d'allumer une ampoule avec une pile plate. Le dessin, puis la schématisation de cette opération les amèneront à dégager la notion de points de contact. La même opération avec une pile ronde, les amènera à dégager la notion de pôles de la pile. Les fils électriques deviendront à terme une solution pour relier des points de contact, mais ne seront plus, comme les enfants le pensent a priori, des éléments incontournables en électricité. On amènera ensuite les enfants à fermer le circuit en intercalant, tour à tour, des objets divers que l'on triera selon que l'ampoule s'allume ou pas. On ira ainsi vers le classement en terme de matière conductrice et isolante.

On terminera cette étude en construisant un système (interrupteur) pour ouvrir ou fermer la chaîne conductrice (le circuit).

La séquence :

SEANCE 1 Allumer une ampoule avec une pile

Durée : 30 min

Objectif : être capable d'allumer une ampoule avec une pile plate et de représenter sur le papier.

Matériel :

Piles plates et ampoules adaptées (prévoir une manipulation par deux).

Déroulement :

- Par deux, les enfants essaient d'allumer l'ampoule
- Quand ils ont réussi, ils représentant individuellement sur une feuille : « Comment allumer une ampoule avec une pile ? ».

Conseils :

La formulation de la consigne est importante. On peut par exemple dire : « *représenter sur votre feuille comment allumer l'ampoule avec une pile, comme ci vous aviez à l'expliquer à un copain qui ne sait pas faire* »

Vous pourrez vous arrêter là, ce qui vous donnera du temps pour organiser la séance suivante à partir des productions des enfants.

SEANCE 2 : Schématiser les deux manières d'allumer l'ampoule

Durée : 1H 15 (cette durée peut apparaître longue, mais les temps sont très variés)

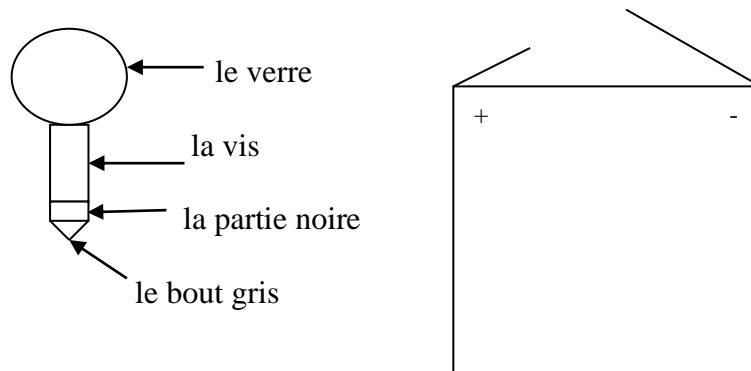
Objectif : passer du dessin (réalisme) au schéma (symbolisme) et aller ainsi vers le concept de point de contact nécessaires entre la pile et l'ampoule pour assurer le fonctionnement de l'ampoule.

Information sur les productions:

On est quelquefois surpris des premiers dessins. Les enfants, bien qu'ayant réussi à allumer l'ampoule avec la pile ne représentent pas les contacts entre l'ampoule et la pile. (parfois même l'ampoule ne touche pas la pile). Il y a généralement très peu d'informations concernant le culot de l'ampoule, en revanche les informations relatives à la pile sont abondantes (marque, couleurs....)

Déroulement :

- Affichage des productions des enfants et commentaires. Ce qui est visé ici de poser des questions à partir de ces productions (l'ampoule doit elle toucher la pile ? quelles parties de l'ampoule, quelles parties de la pile, est ce nécessaire d'écrire toutes les indications qui figurent sur la pile ...) en vue de retourner ensuite à la manipulation pour affiner l'observation.
- Manipulation des enfants dans le but de représenter individuellement sur une feuille le schéma de l'ampoule et de la pile.
- Propositions de schématisation reprises au tableau en collectif et valider.



on pourrait aboutir à une schématisation de ce type.

- Trace écrite : (établie à partir des écrits des enfants)
Il y a deux manières d'allumer l'ampoule

Faire apparaître sur les deux schémas :

- le bout gris en contact avec le +, la vis en contact avec le -
- le bout gris en contact avec le -, la vis en contact avec le +

SEANCE 3 : allumer l'ampoule loin de la pile. Utiliser une pile ronde

Durée : 1H

Objectifs : - relier des points de contact en utilisant des fils.
- généraliser la notion de pôles de la pile

Matériel : pour deux : une ampoule, une pile ronde, une pile plate, deux fils dénudés, un support d'ampoule.

Conseil : Il est préférable ici d'utiliser des supports d'ampoule et de relier les fils au support, on évite ainsi de nombreuses pannes dues au contact entre deux fils (court circuit). De plus l'utilisation du support d'ampoule permettra de réinvestir la notion de point de contact.

Déroulement :

- allumer une ampoule avec une pile plate en utilisant un support d'ampoule
- allumer l'ampoule loin de la pile (cette consigne peut être donnée aux enfants; elle va induire l'utilisation de fils pour établir la connexion).
- Faire schématiser le montage individuellement par les enfants.
- Allumer une ampoule avec une pile ronde.
- Schéma du montage

SEANCE 4 : Evaluation

Evaluation : prévoir une évaluation sous forme de schémas : détecter les pannes ! et expliquez.

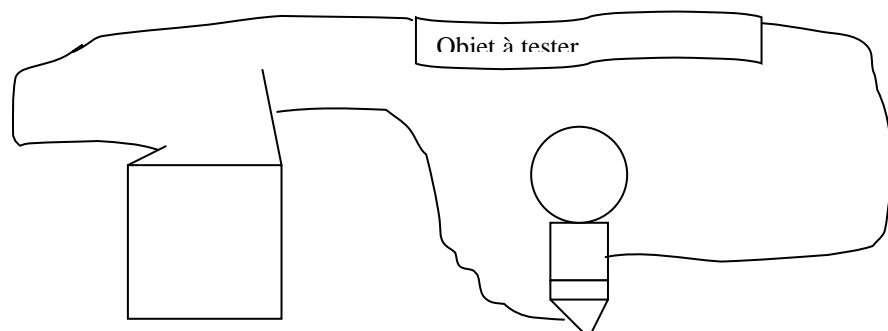
SEANCE 5 : à la découverte des conducteurs et isolants électriques

Objectifs :

- trier les objets selon que la lampe s'allume ou non. En déduire un classement en terme de matière (conductrice et isolante)
- distinguer objet et matière

Déroulement :

- inviter les enfants à fermer le circuit en insérant différents objets de leur choix.



Cette activité plait beaucoup aux enfants, il est cependant difficile d'en tirer une conclusion bien nette car certains objets testés sont en métal mais recouverts de peinture ou de vernis.

- Nouvelle investigation avec des objets choisis :

Par exemple : (cette liste est donnée à titre indicatif, on choisira de mêmes objets dans différentes matières)

Cuillères en bois, métal, plastique, règles en bois, plastique, métal, morceau de carton, papier d'aluminium, tuyau en plastique, tuyau en cuivre, fil de fer, fil de pêche....

- Il serait intéressant de faire prévoir le comportement de ces objets par les enfants. Ils font deux tas a priori. La manipulation précédente, même si elle n'a pas donné lieu à discussion ni conclusion, amène les enfants à envisager rapidement un classement a priori
 - Lors de la phase de vérification, les enfants devront manipuler avec une consigne précise.
« après vérification, si vous aviez prévu le bon tas vous remettez l'objet dans ce tas, sinon vous le sortez pour en parler ensuite »
 - Chaque enfant représente sur son cahier d'expériences, les objets qui conduisent, et ceux qui ne conduisent pas. Ils expliquent, avec leur mot, si leur langage est suffisamment développé leurs erreurs.
- Discussion collective à partir des erreurs et aussi des réussites.
 - Classement en terme de matière

Matière conductrice	Matière isolante
Fer	Bois
Cuivre	carton
aluminium	plastique

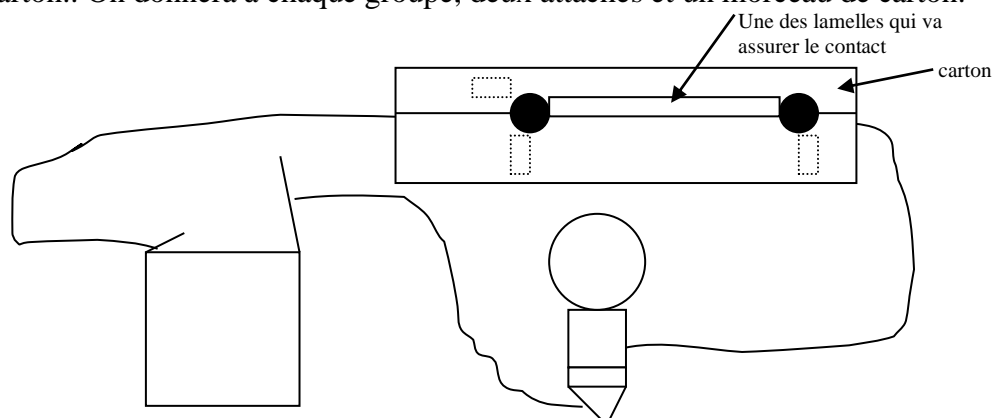
SEANCE 6 : Utiliser et Fabriquer un interrupteur

Objectif : Démystifier « le bouton électrique »

Matériel : pile, ampoule, support d'ampoule, fils, carton, deux attaches parisiennes, un interrupteur (pour la deuxième partie)

Déroulement :

- On demandera aux enfants (par deux) d'inventer un moyen pour commander l'allumage ou arrêt de la lampe. Généralement ils mettent un morceau de métal dans le circuit pour le fermer et l'enlève.
- On leur proposera de réaliser ce système avec des attaches parisiennes à fixer sur un morceau de carton.. On donnera à chaque groupe, deux attaches et un morceau de carton.



- On demandera aux enfants de remplacer l'interrupteur fabriqué par l'interrupteur distribué

Prolongements :

Il serait intéressant de poursuivre au moins par une séance où les enfants utiliseraient des buzzers et des moteurs.