

OBJECTIFS ET COMPÉTENCES

Objectif :

- ✓ Réaliser l'installation électrique du plan de la classe.

Compétences :

- ✓ Savoir réaliser une fiche technique
- ✓ Être capable de pratiquer une démarche d'investigation

Connaissances :

- ✓ Circuits électriques alimentés par une pile
- ✓ Circuit série / circuit dérivé
- ✓ Notion d'interrupteur
- ✓ Dangers de l'électricité

Matériel :

(à adapter en fonction du nombre d'élèves)

- ❖ Lampes de 3,5V
- ❖ Piles plates de 4,5V
- ❖ Fils électriques + pince à dénuder
- ❖ Fils électriques avec pinces crocodiles
- ❖ Douilles
- ❖ Interrupteurs

RÉCAPITULATIF DES SÉANCES ET LISTE DU MATÉRIEL

❖ Séance 1 : Allumer une lampe avec une pile

Par groupes de 4 élèves :

- ✓ une pile plate de 4,5V
- ✓ une lampe (style lampe de poche) de 3,5V
- ✓ Un schéma de la lampe par élève

❖ Séance 2 : Allumer une lampe avec une pile éloignée

Par groupes de 4 élèves :

- ✓ une pile plate de 4,5V
- ✓ une lampe (style lampe de poche) de 3,5V
- ✓ des fils électriques (chaque groupe demande ce dont il pense avoir besoin)

❖ Séance 3 : Allumer une lampe sans toucher ni les fils, ni la lampe, ni la pile : notion d'interrupteur

Par groupes de 4 élèves :

- ✓ une pile plate de 4,5V
- ✓ une lampe (style lampe de poche) de 3,5V
- ✓ une douille
- ✓ des fils électriques avec pinces crocodiles (chaque groupe demande ce dont il pense avoir besoin)
- ✓ un interrupteur « maison » (petit rectangle de bristol, trombone et 2 attaches parisiennes)

❖ Séance 4 : Allumer plusieurs lampes avec une pile : notion de circuit série/circuit dérivé

Par groupes de 4 élèves :

- ✓ une pile plate de 4,5V
- ✓ deux lampes (style lampe de poche) de 3,5V
- ✓ deux douilles
- ✓ des fils électriques avec pinces crocodiles (chaque groupe demande ce dont il pense avoir besoin)

❖ Séance 5 : Réaliser la fiche technique de la maquette de l'installation électrique de la classe

- ✓ une fiche technique par élève

❖ Séance 6 : Réalisation de l'installation électrique de la classe

Par groupes de 4 élèves :

- ✓ 2 lampes de 3,5V
- ✓ 2 douilles
- ✓ 1 pile de 4,5V
- ✓ 6 fils électriques
- ✓ 2 interrupteurs
- ✓ le plan de la classe sur une feuille cartonnée.

❖ Séance 7 : Évaluation

SÉANCE 1 : ALLUMER UNE LAMPE AVEC UNE PILE



Notions visées : Comprendre le fonctionnement d'une lampe, connaître le vocabulaire de la lampe.

➔ Étape 1 : 20 minutes

- ✓ **Présentation du projet aux élèves** : Lors de cette séquence, nous allons chercher à comprendre comment est éclairée notre classe. Une fois que nous aurons compris le principe de l'installation électrique, nous chercherons à le reproduire à une plus petite échelle : sur le plan de la classe : Il faudra trouver le moyen d'éclairer 2 lampes de façon indépendante (2 éteintes, 2 allumées, 1 éteinte et 1 allumée).
- ✓ **Prise de représentation individuelle écrite** : Que savez-vous sur l'électricité ? Qu'est-ce que c'est ? A quoi ça sert ?
- ✓ **Phase de recherche individuelle sur feuille** : Comment allumer une lampe avec une pile ?
- ✓ **Mise en commun** des représentations des élèves.

➔ Étape 2 : 40 minutes

Expérience : Allumer une lampe avec une pile (élèves en groupes de 4)

Distribution du matériel à chaque groupe :

1 pile de 4,5V - 1 lampe de 3,5V

Consigne : il faut réussir à faire briller la lampe.

Objectif : identifier les parties de la lampe à mettre en contact avec la pile pour que la lampe s'allume : le plot et le culot.

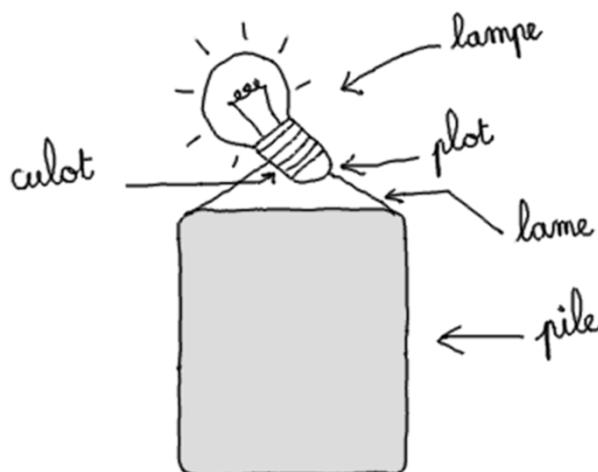
Mise en commun des résultats obtenus par les différents groupes : ceux qui ont réussi essaient d'expliquer ce qu'ils ont fait pour y arriver.

Réalisation collective au tableau du schéma de l'expérience (méthodologie : un titre, une légende, des flèches qui vont du mot au dessin, un dessin très simple et grand), puis du schéma de la lampe avec la légende (cf. Annexe – schéma de la lampe).

Trace écrite : Les élèves reproduisent le schéma de l'expérience puis complètent le schéma de la lampe.



Allumer une lampe avec une pile



Voilà ce que donne cette première expérience : les enfants retiennent que l'on doit mettre en contact une des lames avec le plot et l'autre lame avec le culot ! Attention aux courts-circuits : si ça chauffe ou fait des étincelles, on arrête tout !

SÉANCE 2 : ALLUMER UNE LAMPE AVEC UNE PILE ÉLOIGNÉE



Notions visées : Comprendre qu'un circuit qui fonctionne forme une boucle dans laquelle l'électricité circule.

➔ Étape 1 : 20 minutes

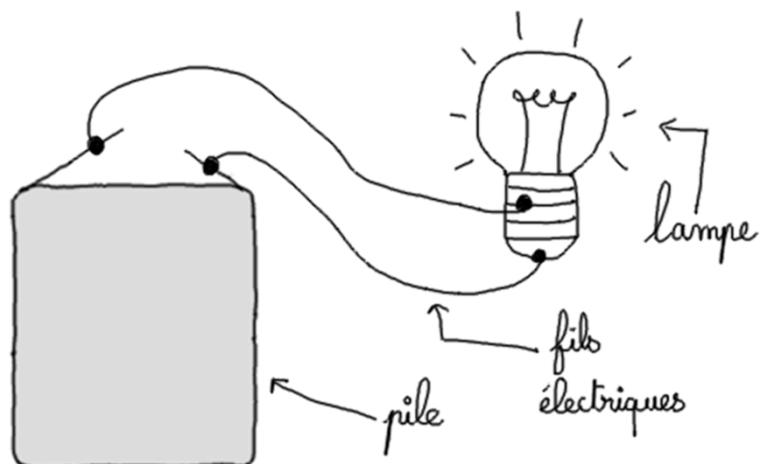
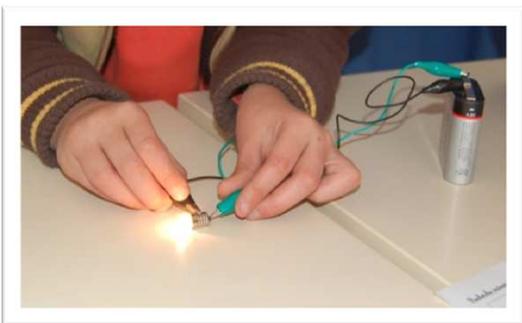
- ✓ **Phase de recherche par groupes de 4 élèves** : Lors de la séance précédente, vous avez découvert qu'il était possible d'allumer une lampe grâce à une pile (faire verbaliser ce qui a été fait précédemment). Vous allez à présent chercher un moyen d'allumer la lampe avec la contrainte suivante : la lampe est éloignée de la pile. (Faire émerger le problème en ramenant au cas de la classe ou d'une lampe de bureau : on ne vient pas mettre une pile au contact de la lampe !)
- ✓ **Distribution du matériel** à chaque groupe (cf. récapitulatif en début de séquence), sans les fils dans un premier temps, mais les enfants devraient rapidement en réclamer.
- ✓ **Mise en commun** des expériences réalisées dans les groupes : les élèves doivent expliquer pourquoi les expériences marchent/ne marchent pas.

➔ Étape 2 : 30 minutes

On réalise collectivement le schéma qui servira de trace écrite. Pour les expériences suivantes, on utilisera des douilles pour faciliter les manipulations.

Trace écrite : Les élèves réalisent le schéma de l'expérience qui a fonctionné et notent ce qu'il faut retenir de la notion de circuit électrique.

Allumer une lampe éloignée de la pile



Le circuit électrique :

La pile, la lampe et l'interrupteur reliés par des fils électriques forment une boucle, c'est un circuit électrique.

- ✓ Le circuit est fermé, le courant passe : la lampe brille.
- ✓ Le circuit est ouvert, le courant ne passe pas : la lampe ne brille pas.

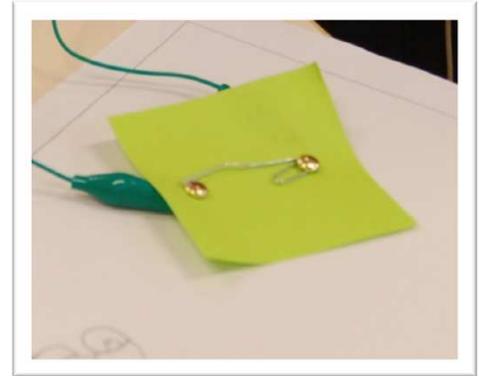
SÉANCE 3 : NOTION D'INTERRUPTEUR



Notions visées : Savoir ce qu'est un circuit électrique. Notion de circuit ouvert/fermé. Comprendre le fonctionnement d'un interrupteur et son rôle dans le circuit.

→ Étape 1 : 10 minutes

- ✓ **Problème posé aux élèves :** Comment allumer ou éteindre la lampe sans toucher ni la pile, ni la lampe ? Rappel collectif de ce qu'on a appris lors de la séance précédente, vocabulaire de la lampe. Pour les mettre sur la piste de l'interrupteur, leur demander ce qu'ils font pour allumer la classe : « Mettez-vous une pile au contact des lampes ? Non, on utilise l'interrupteur ». Présenter alors ce qui va leur servir d'interrupteur : à eux de découvrir comment l'ajouter au circuit.



- ✓ **Phase de recherche** individuelle sur feuille : chaque élève cherche sous forme de schéma la solution au problème.
- ✓ **Mise en commun et formation des groupes :** on essaie de mettre ensemble ceux qui ont envisagé les mêmes montages ou ceux qui ont les montages les plus proches.

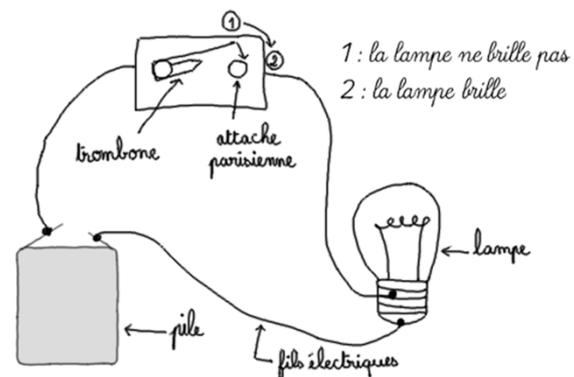
→ Étape 2 : 35 minutes

- ✓ **Distribution du matériel** à chaque groupe (cf. récapitulatif en début de séquence). C'est une expérience qui pose pas mal de difficultés aux élèves. Pour les mettre sur la piste, je leur fais faire une ronde pour représenter le circuit qu'ils connaissent : un enfant fait la pile, un autre la lampe et deux autres les fils. Un autre enfant encore, joue le rôle de l'interrupteur. Quand on demande aux enfants comment ils ajouteraient l'interrupteur au circuit, naturellement, ils ouvrent la ronde pour faire entrer le dernier enfant. Il peut être nécessaire de leur préciser que dans ce cas, ils doivent ajouter d'autres fils (puisque'il faut des fils pour relier tous les composants du circuit). Ainsi, ils visualisent plus facilement ce qu'ils doivent faire dans leur circuit. Autre coup de pouce, si réellement ils coincent : accrocher un fil crocodile à chaque attache-parisienne de notre interrupteur « maison » (comme sur la photo ci-dessus).
- ✓ **Mise en commun** des résultats obtenus par les différents groupes. Réalisation collective du schéma de l'expérience qui a marché.

→ Étape 3 : 15 minutes



Allumer une lampe avec un interrupteur



L'interrupteur :

C'est l'interrupteur qui permet d'ouvrir (la lampe ne brille pas) ou de fermer (la lampe brille) le circuit.

SÉANCE 4 : NOTION D'INTERRUPTEUR



Notions visées : Comprendre qu'il existe différents types de circuits : le circuit série et le circuit en dérivation.

➔ Étape 1 : 10 minutes

- ✓ **Problème posé aux élèves :** Comment allumer plusieurs lampes avec une seule pile ?
Rappel collectif de ce qu'on a appris lors de la séance précédente pour allumer une lampe.
- ✓ **Phase de recherche** individuelle sur feuille : chaque élève cherche sous forme de schéma la solution au problème.

➔ Étape 2 : 15 minutes

- ✓ **Réalisation des expériences par groupes de 4** (cf. matériel nécessaire en début de séquence)
- ✓ A cette étape, les élèves ne devraient penser qu'à un circuit série comportant les 2 lampes. Il faut alors les amener à remarquer que les deux lampes ne brillent pas avec la même intensité que lorsqu'il n'y en avait qu'une. Leur faire également remarquer que, si une des deux est dévissée de sa douille (comme si elle était grillée), l'autre s'éteint également (ce qui n'est pas le cas dans la classe par exemple). On passe alors à l'étape suivante : trouver une autre solution pour que l'intensité des lampes ne diminue pas.

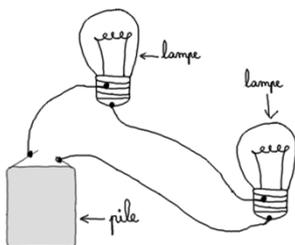
➔ Étape 3 : 15 minutes

- ✓ **Recherches par groupes :** chaque groupe chercher à résoudre le nouveau problème posé par l'enseignant(e). Si les élèves ne trouvent pas, les aiguiller en leur rappelant que lorsqu'ils n'avaient qu'une lampe, ils avaient fait une boucle, et que maintenant, ils ont deux lampes donc...
- ✓ **Mise en commun des recherches :** ceux qui ont réussi expliquent ce qu'ils ont fait.

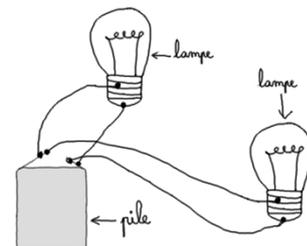
➔ Étape 4 : 20 minutes

Trace écrite : Les élèves réalisent le schéma des deux circuits et notent ce qu'il faut retenir de la notion de circuits dérivé et série.

circuit série



circuit dérivé



Circuit série – circuit en dérivation

- ✓ Un circuit en série est un circuit qui ne comporte qu'une seule boucle.
Lorsqu'une lampe est montée en série dans un circuit et qu'elle tombe en panne, les autres dipôles du circuit s'arrêtent de fonctionner. Le circuit est alors ouvert.
- ✓ Un circuit en dérivation est un circuit qui comporte plusieurs boucles.
Lorsqu'une lampe montée en dérivation tombe en panne, les autres dipôles continuent de fonctionner. L'éclat lumineux reste identique à celui d'une lampe seule dans une boucle simple.

SÉANCE 5 : RÉALISATION DE LA FICHE TECHNIQUE



Notions visées : Être capable de réaliser une fiche technique.

➔ Étape 1 : 40 minutes

Rappel du projet de la séquence : réaliser l'installation électrique de la classe.

Contraintes : Il doit y avoir 2 lampes et 1 seule pile. On doit pouvoir allumer chaque lampe de façon indépendante (2 éteintes, 2 allumées, 1 éteinte et 1 allumée).

L'enseignant(e) distribue une fiche technique à chaque élève.

Collectivement et au tableau, on décide de ce qu'il va falloir mettre dans la fiche technique : le matériel, les étapes à suivre.

Les élèves doivent bien comprendre qu'une fiche technique doit permettre à quelqu'un qui ne connaît rien du projet de réaliser l'installation électrique de la classe.

Elle doit comporter :

✓ **Matériel** : 2 lampes de 3,5V et leurs douilles, 1 pile de 4,5V, 6 fils électriques, 2 interrupteurs, le plan de la classe sur une feuille cartonnée, de la pâte à fix.

✓ **Étapes** :

On visse chaque lampe sur son support.

Pour la suite, tous les dipôles sont à fixer avec un peu de pâte à fix.

Sur le plan, on place chaque lampe à l'endroit souhaité.

On place ensuite les interrupteurs actionnant chacune des lampes.

On place le générateur (la pile).

On relie chaque dipôle avec des fils électriques.

On teste l'installation pour vérifier qu'elle fonctionne.

✓ **Schéma de l'installation** :

