

## Construction d'un mobile (voiture) électrique

**Eléments de contexte : Classe CE2 - Ecole La colline – REP+ - Cavaillon**  
**Références au programme et au socle commun**

Compétences travaillées	Domaines du socle
Pratiquer des démarches scientifiques	4
Imaginer, réaliser	5
S'approprier des outils et des méthodes	2
Pratiquer des langages	1
Mobiliser des outils numériques	2
Adopter un comportement éthique et responsable	3, 5
Se situer dans l'espace et dans le temps	5

### Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets

**Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? À quels besoins répondent-ils ?**

**Comment fonctionnent-ils ?**

Attendus de fin de cycle
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués.</li> <li>Réaliser quelques objets et circuits électriques simples, en respectant des règles élémentaires de sécurité.</li> <li>Commencer à s'approprier un environnement numérique.</li> </ul>
Connaissances et compétences associées
Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués
Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction. Identifier des activités de la vie quotidienne ou professionnelle faisant appel à des outils et objets techniques.
Réaliser quelques objets et circuits électriques simples, en respectant des règles élémentaires de sécurité
Réaliser des objets techniques par association d'éléments existants en suivant un schéma de montage. Identifier les propriétés de la matière vis-à-vis du courant électrique. Différencier des objets selon qu'ils sont alimentés avec des piles ou avec le courant du secteur.
Commencer à s'approprier un environnement numérique
Décrire l'architecture simple d'un dispositif informatique. Avoir acquis une familiarisation suffisante avec le traitement de texte et en faire un usage rationnel (en lien avec le français).

**PLAN DE SEQUENCE :**

	But / problématique	Résumé
Séance 1 55 min	Comment allumer une ampoule ou faire tourner un moteur à l'aide d'une pile électrique? Idem si pile loin de l'ampoule.	2 expériences successives où les élèves découvrent quels contacts créer entre l'ampoule et la pile. En respectant la démarche d'investigation.
Séance 2 55 min	Conducteur / Isolant. Qu'est-ce qu'un conducteur? L'eau est-elle conducteur?	A travers la démarche d'investigation, les élèves répertorient les matières conductrices et isolantes. Point sur les dangers de l'électricité.
Séance 3 55 min	Comment faire avancer un mobile (Voiture) à l'aide d'un moteur électrique?	En premier temps, on découvre la notion de polarité en demandant aux élèves : Quand je branche le moteur, il tourne. Comment faire pour qu'il tourne dans l'autre sens? En deuxième temps, avec la fiche de démarche d'investigation, imaginer les plans de fabrication d'une voiture motorisée.
Séance 4 55 min	Découverte du schéma électrique conventionnel Conception d'un interrupteur	Langage électrique. conception d'un interrupteur.
Séance 5 55 min	Fabrication du mobile et essais avec le moteur électrique.	

## SEANCE 1 : Comment allumer une ampoule ou faire tourner un moteur à l'aide d'une pile électrique?

Durée	55 min
Matériel	Ampoules – piles – fils - moteurs
But / problématique	-faire briller une ampoule contre puis loin de la pile. -faire tourner un moteur électrique (sens de rotation?)
Compétences travaillées / Notions	<p>La pile est appelé un <b>générateur</b>, il va produire un <b>courant électrique</b> qui permet de faire de la lumière (d'allumer l'ampoule). Les générateurs possèdent <b>2 bornes</b>, la borne + et la borne -.</p> <p>L'ampoule utilise le courant électrique crée par la pile pour s'allumer et faire de la lumière. L'ampoule est un récepteur car elle reçoit et réceptionne le courant électrique. Comme la pile, elle a 2 bornes.</p> <p>Loin de la pile, il faut utiliser des <b>fils de connexion</b> qui vont permettre de <b>transporter/transférer le courant électrique</b> d'un endroit à un autre. Dans notre cas de la pile à la lampe. On observe que lorsque le fil qui part de la lampe à la pile ne revient pas à la pile, la lampe ne s'allume pas. Il faut donc que le circuit/trajet du courant électrique soit une <b>boucle fermé</b>.</p>
Lexique	Générateur / courant électrique / borne / fils de connexion / transférer le courant / boucle fermée.
Prérequis	- Connaître les objets techniques proposés.

### Déroulement

**Présentation de l'objectif de la séquence :** Faire avancer un mobile (voiture) à l'aide d'un moteur électrique.

**Dispositif :** en groupe de 3, puis mises en commun.

1ère expérience : Par groupes, allumer une ampoule (ou faire tourner le moteur) à l'aide d'une pile (plate 4,5V), dessiner le montage le plus précisément possible.

*Consigne : allumez l'ampoule ou faites tourner le moteur à l'aide de la pile électrique, puis dessinez précisément votre montage.*

### Déroulement

Par petit groupe, mettre à leur disposition une pile et une ampoule et les laisser manipuler jusqu'à ce qu'ils trouvent la solution et la dessinent. Nous tournerons dans les groupes, et les aiguillerons pour qu'ils mettent tous les détails utiles (ex : borne + et - de la pile). 1 personne par groupe va au tableau montrer son dessin. Il s'en suivra donc une discussion car 2 dessins sont possibles.

2ème expérience : Par groupes, allumer une ampoule (ou faire tourner le moteur) loin de la pile avec le matériel à disposition, dessiner le montage le plus précisément possible.

**Consigne :** *allumez l'ampoule ou faites tourner le moteur loin de la pile électrique, puis dessinez précisément votre montage.*

### **Déroulement**

Par petits groupes, mettre à leur disposition une pile, une ampoule, une douille, 2 fils électriques et les laisser manipuler jusqu'à ce qu'ils trouvent la solution et la dessinent. 1 personne par groupe va au tableau présenter son montage. Une fois le montage trouvé, leur demander de débrancher le fils qui revient à la pile et d'observer ce qu'il se passe.

Garder les dessins des élèves pour la séance suivante.

## SEANCE 2 : Conducteur / isolant. Danger électricité.

Durée	1h15
Matériel	Ampoules – piles – fils – moteurs, plus quantité d'objets divers et variés à tester.
But / problématique	Pourquoi quand on utilise différents matériaux l'ampoule ne réagit pas de la même manière ?
Compétences travaillées / Notions	Certains composants laissent passer le courant électrique : on les appelle <b>les conducteurs</b> (comme le cuivre, le fer, l'aluminium et plus généralement les <b>métaux</b> ). Certains composants ne laissent pas passer le courant électrique : on les appelle <b>les isolants</b> (comme le plastique, le bois, le polystyrène, etc...).
Lexique	Conducteurs / isolants / métaux
Prérequis	Notion de circuit électrique fermé.

### Déroulement

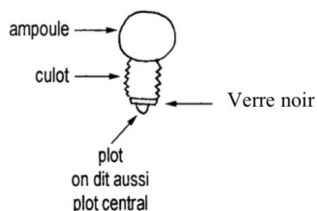
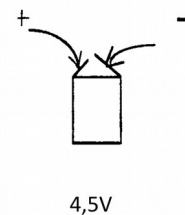
La séance se découpe en 3 temps :

- Les rappels de la séance précédente (10 minutes)
- Différence entre isolant et conducteur : Manipulation (20 minutes)
- Démarche expérimentale : L'eau est elle un conducteur ou un isolant ? (20 min)

**Dispositif : Individuel, échanges à l'oral et paperboard pour noter les notions.**

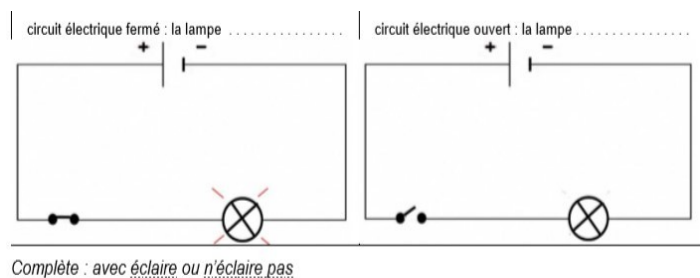
#### RAPPEL séance précédente :

-La pile est appelée un **générateur**, il va produire un **courant électrique**, dans notre cas, ce courant électrique nous a permis de faire de la lumière (d'allumer l'ampoule). Les générateurs possèdent **2 bornes**, la borne + et la borne - :



-L'ampoule utilise le courant électrique créé par la pile pour s'allumer et faire de la lumière. L'ampoule est un **récepteur** car elle reçoit et réceptionne le courant électrique. Comme la pile, elle a 2 bornes.

Quand l'ampoule (récepteur) est loin de la pile (générateur), il faut que le courant électrique circule. Pour cela, il faut que le circuit (montage) soit en contact (se touche). Cela s'appelle un **circuit fermé**.



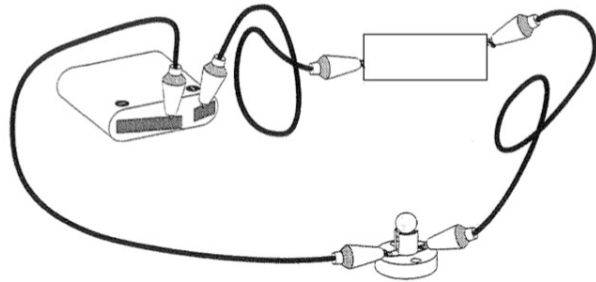
**Bilan :** L'ampoule brille quand l'une des bornes de la pile **est en contact** avec le culot et que l'autre borne **est en contact** avec le plot de la lampe. On dit alors que le circuit est fermé. Dans ce cas là, le sens de branchement n'a pas d'importance.

Voir doc joint : **Sous forme de texte à trous.**

**Dispositif : en groupe de 3 ou 4**

**Expérience 1 : Différence entre un matériau conducteur ou isolant**

Par petit groupe, les élèves devront réaliser le montage ci-contre. Il auront a leur disposition une boite contenant 3 matériaux différents, il remplaceront le rectangle blanc par le matériaux à tester :



Il s'apercevront alors que quand il utilisent certains matériaux, la lampe s'allume et pour d'autres elle ne s'allume pas.

**Consigne :** *Vous devez réaliser ce montage et tester chaque matière à la place du rectangle blanc et observer si l'ampoule s'allume.*

=> Discussion en groupe, rapport des résultats :

Matériel	L'ampoule brille	L'ampoule ne brille pas
Clou		
Carton		
Polystyrène		
Plastique		
Aluminium		
Papier		
Bois		
Fil de cuivre		
Cuillère		

Analyse et Questionnement : Pourquoi quand on utilise différents matériaux l'ampoule ne réagit pas de la même manière ?

**Apport scientifique :**

Certains composants laissent passer le courant électrique : on les appelle **les conducteurs** (comme le cuivre, le fer, l'aluminium et plus généralement les métaux). Certains composants ne laissent pas passer le courant électrique : on les appelle **les isolants** (comme le plastique, le bois, le polystyrène, etc...).

## **Expérience 2 : l'eau est-elle conductrice ou isolante ?**

### **Déroulement**

Par groupe et en respectant la démarche d'investigation, les élèves nous proposent une expérience à réaliser pour savoir si l'eau est conductrice ou non, préalablement ont leur aura présenté qu'est ce qu'une led.

**Nous réaliserons au tableau les différentes expériences proposées et discuterons du résultat de celle-ci.**

**Consigne :** *Comment savoir si l'eau est conductrice ou non ?*

Démarche d'investigation des élèves.

### **Bilan :**

L'ampoule ne s'allume pas, mais la led qui demande moins d'électricité pour s'éclairer s'allume, ce qui signifie que l'eau est conductrice mais elle conduit mal le courant électrique. Sachant que le corps humain est majoritairement constitué d'eau, nous sommes conducteur du courant électrique. Nous travaillons avec des piles fournissant peu de courant électrique, c'est pourquoi à notre niveau les manipulations sont peu risquée. Mais l'eau est conductrice.

### **Danger de l'électricité :**

<https://www.dailymotion.com/video/xcj4z>

imprimer fiche danger

## SEANCE 3 : Sens de rotation du moteur : les polarités

Durée :	1h15
Matériel	Moteurs, piles, fils, poulies, élastiques, axes...
But / problématique	-Quand je branche le moteur, il tourne. Comment faire pour qu'il tourne dans l'autre sens? -Imaginer les plans électriques d'une voiture motorisée.
Compétences travaillées / Notions	Un <b>moteur électrique</b> est une machine électromécanique capable de transformer l'énergie électrique en énergie mécanique. En fonction de son branchement, le sens de rotation de son axe sera différent.
Lexique	Pôle plus moins: polarité, moteur électrique; électromagnétique.
Prérequis	Notions des séances 1 et 2

### Déroulement

#### Dispositif : Individuel

**Consigne 1:** Tracez un cercle en ouvrant le compas de 3 cm. Coupez le cercle et tracer une flèche rouge et une flèche bleue en sens opposé.

#### Dispositif : oral groupe

RAPPEL (circuit fermé / isolant, conducteur ...)texte à trous

**Consigne 2 :** Qui peut rappeler ce qu'est un circuit fermé / ouvert ?

Qui peut rappeler ce qu'est un matériaux isolant / un conducteur?

#### Complète le bilan avec les mots suivants :

isolants / métaux / conducteurs / électrique / plastique

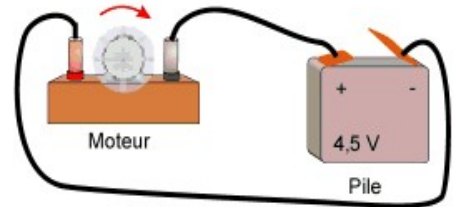
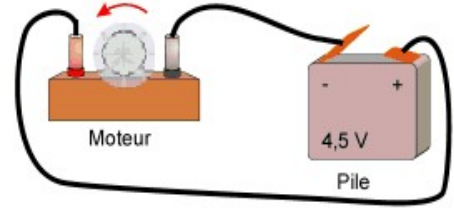
Certains composants laissent passer le courant ..... : on les appelle les .....(comme le cuivre, le fer, l'aluminium et plus généralement les.....). Certains composants ne laissent pas passer le courant électrique : on les appelle les ..... (comme le....., le bois, le polystyrène, etc...).



**Dispositif : groupes de 3, matériel sans la pile**

**Consigne 3 :** *Fabriquez un montage pour positionner l'axe du moteur avec une poulie. (Suivre le montage au tableau).*

**Consigne 4 :** *Quand je branche le moteur, il tourne. Comment faire pour qu'il tourne dans l'autre sens?*



Le sens de rotation d'un moteur électrique

Notions scientifiques :

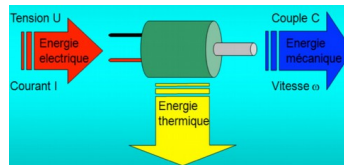
Les récepteurs électriques possèdent 2 bornes, appelées **pôles**, un **pôle positif (+)** et un **pôle négatif (-)**. Pour certains d'eux, comme les ampoules électriques, la polarité n'as pas d'importance, c'est à dire que peu importe le sens de branchement, le comportement reste le même. Pour le cas de l'ampoule, elle brille peu importe le branchement.

**Pour d'autres comme pour le moteur électrique, il faut faire attention à la polarité** pour éviter les risques de mauvais fonctionnements.

C'est le sens de branchement de la pile, ou encore d'un générateur de courant qui impose le sens de circulation du courant électrique. Le courant électrique sort du générateur de courant par son pôle positif traverse le circuit électrique et re-rentre dans la source de courant par son pôle négatif.

Un **moteur électrique** est une machine **électromécanique** capable de **transformer** l'énergie électrique en énergie mécanique. En fonction de son branchement, le sens de rotation de son axe sera différent.

Schéma simple de transformation d'énergie électrique en énergie mécanique :



<https://www.youtube.com/watch?v=I4e6I0m5YXQ>

**Dispositif : Individuel démarche investigation**

**Consigne 4 :** *Imaginez les plans de fabrication d'une voiture motorisée.*

## SEANCE 4 : conception d'un interrupteur

Durée	55 min
Matériel	Trombone, attaches parisiennes, planchette support.
But / problématique	Concevoir un interrupteur qui permette de faire démarrer et arrêter le moteur.
Compétences travaillées / Notions	Circuit ouvert, fermé, sens de rotation du moteur.
Lexique	Interrupteur, code conventionnel, schéma.
Prérequis	

### Déroulement

#### Dispositif : Individuel

**Consigne :** *Dessinez le montage électrique avec le moteur.*

#### Déroulement

- 1 Dessine le montage électrique avec le moteur.
- 2 Fais le même schéma avec le code conventionnel.
- 3 Comparaison, intérêt d'avoir le même langage, les mêmes codes.

#### Dispositif : groupe

**Consigne :** *refaire le montage avec le moteur*

#### Déroulement

- 1 Oral collectif : rappel circuit ouvert / circuit fermé
- 2 Quel mécanisme peut arrêter le moteur ? Comment ouvrir et fermer le circuit sans débrancher les fils ?
- 3 création interrupteur avec 2 attaches parisiennes et un trombone sur plaque polystyrène.

## SEANCE 5 : Mise en place du montage électrique sur le mobile

Durée	1h15
Matériel	Mobile, pile, circuit électrique, interrupteur.
But / problématique	Monter l'interrupteur sur le mobile. Evaluation
Compétences travaillées / Notions	Idem
Lexique	
Prérequis	

### Déroulement

Rappel séance précédente avec reprise de l'interrupteur.

#### Dispositif : en groupe

**Consigne :** *Vous devez finaliser votre interrupteur dans l'espace donné pour qu'il puisse se fixer sur le mobile. Le plus efficace sera élu et fixé sur la papamobile.*

#### Déroulement : essais de la voiture

Les enseignants choisissent le meilleur interrupteur et le fixent sur le mobile. Un à un, les élèves vont tester l'allumage du mobile.

Mise en pratique collective puis évaluation sur toutes les notions travaillées.