

MODULE	ELECTRICITE
Cycle : II Classe: C.E.1/CE2	Monde construit par l'homme
Programme	Circuits électriques alimentés par des piles : bornes, conducteurs et isolants
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Faire briller une ampoule dans un circuit série en reliant une pile à une chaîne continue de conducteurs. • Savoir que si cette chaîne est interrompue, l'ampoule ne brille plus. • Réaliser un montage qui permet de classer différents matériaux en 2 catégories : conducteurs et isolants.
Problèmes	<p>Pourquoi la lampe de poche ne s'allume pas ? Comment allumer une ampoule avec une pile ? Comment allumer une ampoule loin de la pile ? Réaliser un circuit comprenant d'autres éléments. Comment allumer et éteindre l'ampoule sans toucher ni à l'ampoule ni à la pile ? Comment utiliser sans danger l'électricité à la maison ?</p>
Degré de difficulté	*
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> • 12 lampes de poche • 12 ampoules 3.5 V en bon état • 12 piles plates 4.5 V • 8 ampoules 3.5V «grillées» • 12 piles plates usagées 4.5 V • 8 porte-ampoules • des fils électriques • des trombones • des attaches parisiennes • des pinces crocodiles • petit matériel (scotch, ciseaux, ...) • différents objets conducteurs et non conducteurs (crayon, gomme, compas, stylo bille, chiffon, craie, trousse, lunettes)
Conditions de réalisation	<p>Problème posé → classe entière (oral) Hypothèses Expériences Formulation des résultats } par groupe de 2 /3 (classeur de sciences) Synthèse → classe entière (oral puis écrit classeur) Conclusion → classe entière (écrit sur classeur)</p>
Nombres de séances	<p>Séance 1 : Questionnaire introductif (évaluation diagnostique) cf annexe 1 Séance 2 : Dépanner une lampe de poche Séance 3 : Allumer une ampoule avec une pile Séance 4 : Allumer une ampoule loin de la pile Séance 5 : Circuit ouvert, circuit fermé (isolants, conducteurs) Séance 6 : Interrupteur Séance 7 : L'électricité à la maison et ses dangers Séance 8 : Evaluation finale (cf annexe 4)</p>

SEANCE 1

1) Objectifs

a) Connaissances

Faire le point sur les connaissances et les représentations des élèves sur :

- Ce qu'est un circuit électrique simple (pile et ampoule)
- Notion d'isolant et de conducteur
- Ce qu'est un interrupteur, son rôle
- Principes élémentaires de sécurité électrique

b) Méthodologie

- Repérer comment schématisent les élèves

2) Durée : 45 min

3) Matériel : Questionnaire introductif cf annexe 1

4) Déroulement :

a) Discussion échange (classe entière)

L'enseignant a acheté un halogène sur pied pour le spectacle de fin d'année sur les ombres chinoises.

Questions : Connaissez-vous d'autres systèmes d'éclairage ?

Grâce à quoi fonctionnent - ils ?

Connaissez-vous d'autres appareils qui fonctionnent grâce à l'électricité ?

Les dangers liés à l'électricité sont abordés.

b) Questionnaire d'introduction pour faire le point sur les représentations initiales des élèves

L'enseignant propose le questionnaire aux élèves. (travail individuel)

Question 1 → notion de circuit électrique

Question 2 → notion de conducteur

Question 3 → notion d'interrupteur

Question 4 → Principes élémentaires de sécurité électrique

Question 5 → Schématisation à partir du vécu

c) Présentation de la prochaine séance

L'enseignant annonce aux élèves qu'ils manipuleront une lampe de poche.

SEANCE 2

1) Objectifs notionnels

- Amener les élèves à découvrir la nécessité de la présence d'un générateur (pile), d'un récepteur (ampoule), de contacts (en bon état) pour qu'une lampe de poche éclaire.

2) Objectifs méthodologiques

- Amener l'élève à utiliser la démarche expérimentale .
- Amener l'élève à utiliser l'écrit (classeur de sciences) pendant cette démarche.
- Amener l'élève à exposer sa démarche.

3) Pré-requis :

Aucun pré-requis nécessaire, élèves quasiment débutants.

4) Durée : 1 heure

5) Matériel :

- Pour 2 élèves → une lampe de poche avec 1 ou 2 piles (ampoule grillée, pile usée)
- Une boîte magasin avec matériel certifié en bon état (piles et ampoules) gérée par l'enseignant
- Le classeur de sciences

6) Vocabulaire introduit : générateur, récepteur, contacts

7) Déroulement

a) Distribution du matériel aux groupes de 2

« Ca ne marche pas ! Elle ne s'allume pas ! Elle est cassée ! »
Formulation collective du problème.

b) Problème

Pourquoi la lampe ne s'allume pas ?

c) Utilisation du classeur de sciences

Les élèves utilisent les pages jaunes du classeur (rappel des consignes, date propreté). Ils écrivent leur démarche (*ce que je cherche, ce que je pense, ce que je fais*) . Emission d'hypothèses (« la pile est usée, l'ampoule est grillée... »)

d) Expérimentation

L'enseignant distribue le matériel demandé par chaque groupe.

Il rappelle qu'il faut écrire tout ce qui sera fait (*ce que j'observe, ce que je peux dire*) et reformuler une nouvelle hypothèse si l'expérimentation a infirmé la première. Les élèves expérimentent.

e) Mise en commun débat

Un groupe présente son travail (hypothèses, expérimentations, résultats, conclusions).

Les autres écoutent et argumentent à leur tour (certains groupes n'avaient qu'une panne, d'autres 2).

f) Synthèse (collective)

Sur une feuille blanche de classeur, trace écrite reprise du problème.

Ce que nous pouvons dire :

Pour qu'une lampe éclaire, il faut un générateur (la pile), un récepteur (l'ampoule), des contacts entre les éléments.

SEANCE 3

1) Objectifs notionnels

- Double contact
- Notion de chaîne fermée (circuit fermé)

2) Objectifs méthodologiques

- Utiliser une démarche expérimentale (ici tâtonnement).
- Schématiser (apprendre à écrire et à décrire ce qui a été réalisé expérimentalement).

3) Durée : 1 h

4) Matériel :

- Une pile et une ampoule par groupe de 2
- Le classeur de sciences

5) Vocabulaire introduit :

- Bornes (+ et-), plot, culot, globe en verre, filament, double contact

6) Déroulement

a) Distribution du matériel

b) Mise en place du problème

- Nous n'avons pas de lampe de poche, comment faire de la lumière avec une pile et une ampoule ?

c) Expérimentation par groupe de 2

Les élèves vont procéder ici par tâtonnements. Ils manipulent la pile et l'ampoule. Ils ont pour consigne de noter sur leur feuille jaune (dessin, texte ...) les solutions qu'ils ont trouvées pour allumer l'ampoule.

d) Mise en commun débat (classe entière)

Un groupe vient exposer son travail (schémas, conclusions). Les autres écoutent et argumentent à leur tour. L'enseignant introduit les termes de vocabulaire : bornes + et - , plot, culot. Il dessine le résultat d'un groupe qui n'a effectué qu'un seul contact. Les élèves commentent et concluent qu'il faut bien un double contact pour que l'ampoule s'allume.

e) Synthèse

L'enseignant écrit au tableau la synthèse. Traces sur feuille blanche : Ce que nous cherchons (problème), ce que nous pouvons dire : Pour allumer une ampoule avec une pile, il faut un double contact entre les bornes de la pile et le culot et le plot de l'ampoule.

L'enseignant insiste sur la schématisation et distribue une fiche photocopiée contenant le vocabulaire introduit (cf annexe 2).

SEANCE 4

1) Objectifs notionnels

- circuit électrique fermé

2) Objectifs méthodologiques

- utiliser une démarche scientifique
- schématiser

3) Durée : 1h

5) Matériel :

- une pile et une ampoule par groupe de deux
- des fils électriques
- le classeur de science

6) Déroulement :

a) Distribution du matériel : piles et ampoules seulement

b) Mise en place du problème :

Rappel de la séance précédente et des notions abordées. Nouveau problème proposé : « Comment allumer l'ampoule si elle se trouve loin du générateur ? » (Analogie avec la lumière de la maison qui est loin du générateur d'énergie)

d) Expérimentation par groupe de 2

Sur feuille jaune, les élèves prévoient leur expérience en suivant les étapes de la démarche expérimentale. Ils doivent préciser s'il faut d'autres matériels. Le maître vérifie la démarche et donne le matériel demandé .

Remarque 1 : si les élèves demandent « des fils », l'enseignant donne des fils électriques même si cela n'est pas précisé.

Remarque 2 : Les élèves peuvent faire une nouvelle tentative si la première proposition s'avère inefficace.

e) Mise en commun :

Un groupe d'élève schématise au tableau le résultat de sa recherche et l'explique (réinvestissement des notions et du vocabulaire déjà vus dans les séances précédentes)

e) Synthèse (collective)

On trace en rouge le « chemin de l'électricité » et , après observation fine du filament de l'ampoule, on schématise l'intérieur de l'ampoule en coupe. Ceci permet de bien comprendre le circuit fermé .

Sur une feuille blanche de classeur, trace écrite avec reprise des différentes étapes de la démarche et schéma détaillé de l'ampoule.

SEANCE 5

1) Objectifs notionnels

- isolants et conducteurs
- circuit fermé

2) Objectifs méthodologiques

- utiliser une démarche scientifique
- utiliser un protocole expérimental pour tester des objets
- schématisation

3) Durée : 1h

4) Matériel : (par groupe de 2)

- porte-ampoule et pile
- 2 fils électriques avec pinces crocodiles
- attache-parisienne
- ciseaux
- bande de papier aluminium
- crayon de couleur
- aiguise-crayon
- règle
- gomme
- cordelette ou brin de laine

5) Vocabulaire introduit : isolant et conducteur

6) Déroulement :

a) Distribution du matériel

b) Familiarisation avec le nouveau matériel :

Les élèves ayant eu des problèmes pour maintenir les contacts lors de la séance précédente (échauffement désagréable) on leur propose ce nouveau matériel avec lequel ils essaient librement de faire un circuit électrique fermé. Sur leur feuille jaune ils écrivent leurs tentatives et essaient d'expliquer les contacts au niveau du porte-ampoule.

Synthèse collective et schématisation en coupe du porte-ampoule pour faire comprendre qu'une des vis est reliée au plot et l'autre au culot de l'ampoule

c) Mise en place du problème : Quels sont les objets qui laissent passer l'électricité ?

L'enseignant montre les objets à tester : chaque groupe doit débrancher UNE extrémité de l'un des fils et intercaler un des objets à tester. Ils doivent ensuite trouver ceux qui permettent d'allumer l'ampoule et ceux qui ne le permettent pas.

Le travail est écrit sur une feuille jaune (démarche expérimentale)

L'enseignant précise qu'il faudra bien réfléchir pour rédiger la conclusion.

c) Expérimentation :

Remarque : Les élèves les plus rapides testeront d'autres objets de leur trousse.

d) Mise en commun :

Un groupe fait la synthèse .

Remarques :

- les élèves ayant utilisés leur règle, un des groupes (règle en fer) a pu allumer l'ampoule.
- Les ciseaux permettaient d'allumer l'ampoule dans tous les groupes sauf pour un.

Ces différents résultats ont permis un débat et l'élaboration d'une conclusion.

e) Synthèse (collective)

Conclusion proposée : ce sont les objets qui brillent (métaux) qui laissent passer l'électricité.

Sur feuille blanche :

Ce que nous pouvons dire :

Certains objets ne laissent pas passer l'électricité, on les appelle des **isolants**.

Certains objets laissent passer l'électricité, on les appelle des **conducteurs**. Ces sont des métaux.

f) Prolongement (à l'oral)

Pourquoi les fils électriques permettent de laisser passer l'électricité alors qu'ils sont apparemment en plastique ?

g) Remarque : On peut effectuer cette séance et la séance suivante sans porte-ampoule

SEANCE 6

1) Objectifs notionnels

- circuit électrique fermé et ouvert
- concevoir un interrupteur
- décrire son rôle et sa fonction dans un circuit électrique

2) Objectifs méthodologiques

- utiliser une démarche scientifique
- schématiser

3) Durée : 1h

4) Matériel : (par groupe de 2)

- pile et porte ampoule
- fils électriques
- autres matériels en fonction des demandes : papier aluminium, attache parisienne, ciseaux, trombone...

5) Vocabulaire introduit : interrupteur

6) Déroulement :

a) Distribution du matériel après relecture du travail fait la séance précédente

b) Mise en place du problème

Comment allumer éteindre l'ampoule sans toucher ni au porte ampoule, ni aux fils électriques, ni à la pile ? (Possibilité d'ajouter un nouvel objet)

Rédiger les propositions sur la feuille jaune.

c) Expérimentation : L'enseignant distribue le matériel complémentaire et teste le montage.

d) Mise en commun

Chaque groupe propose son montage.

L'enseignant indique alors aux élèves qu'ils viennent de trouver le principe de l'interrupteur.

On explique oralement son rôle (référence à l'interrupteur de la classe) et sa fonction (ouvre et ferme le circuit à volonté)

e) Synthèse (collective) :

Sur feuille blanche :

Pour allumer et éteindre une ampoule on utilise un **interrupteur**. Il permet d'ouvrir et de fermer le circuit électrique sans toucher les fils. Dans l'interrupteur, un élément conducteur bouge et est au contact du circuit (« marche ») ou n'est pas au contact du circuit (« arrêt »).

f) Préparation de la séance suivante :

L'enseignant demande aux élèves de noter chez eux tout ce qui marche à l'électricité dans leur maison en rappelant que l'électricité de la maison est dangereuse (comparaison du voltage de l'ampoule 4,5V et de la maison 220V).

SEANCE 7

1) Objectifs notionnels

- rôle de l'électricité à la maison
- compteur, interrupteur, disjoncteur, prise de courant : leur fonction
- les dangers de l'électricité

2) Objectifs méthodologiques

- apprendre à observer

3) Durée : 45 min

4) Matériel :

photocopie annexe 3

6) Vocabulaire introduit : interrupteur, compteur, disjoncteur, prise de courant.

6) Déroulement :

a) Exploitation du sondage fait à la maison :

Sur une feuille jaune, écrire à quoi sert l'électricité à la maison.

Mise en commun à rédiger sur feuille blanche : Dans une maison l'électricité est présente dans toutes les pièces. Elle sert à s'éclairer, à se chauffer ou à chauffer l'eau, à faire fonctionner les appareils (fer à repasser, frigo...).

b) Les différents indices de la présence de l'électricité :

Exercice Annexe 3a par groupe de 2

Correction et synthèse : fonction de ces éléments en se rappelant des séances précédentes.

c) Les dangers de l'électricité :

Observation de l'annexe 3b

Rédaction sur la feuille jaune des règles de sécurité

Synthèse sur feuille blanche :

L'électricité à la maison peut être très dangereuse.

Recensement des situations dangereuses

Que faire face à un électrocuté ? Ne pas le toucher, utiliser le disjoncteur appeler le 15.

SEANCE 8

Evaluation finale (Annexe 4)

PROLONGEMENTS

- fabrication d'un jeu électrique
- recherche documentaire sur les différents types de générateurs (nucléaires, solaire etc...)
- projet ombres chinoises → travail sur les ombres

BIBLIOGRAPHIE

Pour les élèves : *Pour connaître les sciences*, HACHETTE