

## [Séquence] Premiers circuits : allumer une ampoule

**Auteurs** : Frédérique Blanchet

**Résumé** : [Séquence] Les enfants essaient de comprendre comment allumer une ampoule avec une pile plate, à quelles conditions elle s'allume dans une lampe de poche, et comment on peut allumer l'ampoule quand elle est loin de la pile.

**Objectif** :

- Étudier le concept de circuit fermé (séances 1 et 2).
- Faire prendre conscience aux élèves que lorsqu'on veut savoir de quels facteurs dépend un phénomène, il est impératif de faire des expériences au cours desquelles un seul facteur varie. Le support physique ici est la recherche de la cause d'une panne.
- Étudier les notions de conducteurs et d'isolants (séance 3)

**Durée** : 3 séances de 40 minutes

**Copyright** : Creative Commons France. Certains droits réservés



## Séquence

### Séance 1 : Comment faire briller une ampoule ?

- Durée : 40min
- Equipement : Pour chaque groupe de 2 élèves : une ampoule (0,2A-3,5V) et une pile (4,5V).

**Notions visées** :

- contact et circuit fermé

**Vocabulaire introduit** :

- Bornes de l'ampoule : plot, culot
- Bornes de la pile : petite lame, grande lame

**Situation déclenchante** :

Problème posé à toute la classe en début de séance : comment faire briller une ampoule ? Qu'est-ce qui la fait briller ?

**Démarche pédagogique** :

**Travail individuel** : faire s'exprimer les élèves, chacun sur son cahier (écrit personnel), puis discussion collective (les questions que nous nous posons, les hypothèses de la classe et les expériences que nous allons réaliser).

**Citations d'élèves** : "il faut de l'électricité, du courant"; " il faut une pile". Pour allumer une ampoule avec une pile, il faut "essayer de mettre l'ampoule debout sur la pile", mettre l'ampoule et la pile en contact dans différentes positions".

- Les hypothèses sont inscrites sur une affiche par l'enseignant.
- Travail en groupes (deux élèves par groupe) : manipulation libre des piles et des ampoules.
- Cahier d'expériences : dessin des montages et textes explicatifs (aller/retour des montages et dessins pour vérifier l'exactitude des dessins).

<b>Constats attendus</b>	L'ampoule brille	L'ampoule ne brille pas
<b>Points de contact</b>	Grande lame/plot Petite lame/culot ou inversement	Autres configurations

- Inscription sur une affiche de la synthèse collective des constats de toute la classe. La forme de ces constats sera travaillée plus tard lors de l'élaboration de la trace écrite collective.

### Exemple de Fiche guide pour le cahier d'expériences :

<b>PARTIE INDIVIDUELLE</b>	<b>PARTIE COLLECTIVE</b>
----------------------------	--------------------------

<p>* La situation dont nous nous occupons</p> <p style="text-align: center;"><i>Faire briller une ampoule.</i></p> <p>* Les questions que je me pose</p> <p style="text-align: center;"><i>Comment poser l'ampoule sur la pile ?</i></p> <p>* Mes hypothèses</p> <p style="text-align: center;"><i>Le verre de l'ampoule doit toucher la pile.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Il faut que l'ampoule soit debout sur la pile.</i></p> <p>* Les expériences que je pense réaliser</p> <p style="text-align: center;"><i>Je pose mon ampoule sur les lames de la pile dans tous les sens et je regarde si elle brille.</i></p> <p>* Ce que, à mon avis, je vais observer au cours des expériences</p> <p style="text-align: center;"><i>Quand l'ampoule touchera la pile, elle s'allumera.</i></p> <p>* Ce que je fais et ce que j'observe</p> <p style="text-align: center;"><i>Je pose l'ampoule - debout</i></p> <p style="text-align: center;"><i>- couchée</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Je dessine l'ampoule - quand elle est allumée</i></p> <p style="text-align: center;"><i>- quand elle ne l'est pas.</i></p> <p>* Ce que je peux en conclure</p> <p style="text-align: center;"><i>Le point noir et la vis de l'ampoule doivent toucher les deux lames de la pile.</i></p>	<p>* La situation dont nous nous occupons</p> <p style="text-align: center;"><i>Faire briller une ampoule.</i></p> <p>* Les questions que je me pose</p> <p style="text-align: center;"><i>Comment poser l'ampoule sur la pile?</i></p> <p>* mes hypothèses</p> <p style="text-align: center;"><i>Le verre de l'ampoule doit toucher la pile.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Il faut que l'ampoule soit debout sur la pile.</i></p> <p>* Les expériences que je pense réaliser</p> <p style="text-align: center;"><i>Je pose mon ampoule sur les lames de la pile dans tous les sens et je regarde si elle brille.</i></p> <p>* Ce que, à mon avis, je vais observer au cours des expériences</p> <p style="text-align: center;"><i>Quand l'ampoule touchera la pile, elle s'allumera.</i></p> <p>* Ce que je fais et ce que j'observe</p> <p style="text-align: center;"><b>Ce que nous retenons</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Premier jet : encyclopédie de la classe</b></p> <p style="text-align: center;"><b>On prend une pile et une ampoule, on place le plot de l'ampoule sur la petite lame de la pile et le culot sur la grande lame, et ça brille. On peut aussi faire l'inverse.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Reformulation : classeur de l'élève</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Pour que l'ampoule brille, il faut que le culot touche l'une des bornes de la pile et le plot l'autre borne.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Dessins</b></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Évaluation :

"Quand a-t-on de la lumière ?" Livret d'éveil scientifique, L'électricité, Collection BORNANCIN MERIGOT, Éditions Nathan

## Documents utilisés

- Guide pédagogique des cahiers d'activités CP-CM Physique et Technologie, 1995. Nouvelle collection TAVERNIER, Éditions BORDAS.

## Le mot du maître :

Rappeler les principes de sécurité dans l'utilisation de l'électricité.

On a introduit le vocabulaire "plot, culot, borne" pendant la rédaction des textes pour répondre à la demande des enfants.

Nous réalisons un recueil de textes expliquant nos constats et les résultats des expériences. Ce document, appelé "encyclopédie de la classe" par les enfants, est destiné à la BCD et aux correspondants. Le projet d'écriture est réalisé par groupes.

## Séance 2 : Réparer une lampe de poche

- Durée : 40min
- Equipement : Pour chaque groupe de 2 élèves : une lampe de poche rectangulaire , 1 pile (4,5V), 1 ampoule (0,2A-3,5V) neuve. Pile usée et ampoule grillée.

### Notions visées

- Circuit fermé/circuit ouvert

### Vocabulaire introduit

- Interrupteur

### Situation déclenchante

**Problème posé à toute la classe :** comment réparer la lampe de poche ? Trouver la cause de la panne.

### Démarche pédagogique

Faire s'exprimer les élèves sur leur cahier, puis synthèse orale des hypothèses, notées par l'enseignant sur une affiche.

Citations sur les causes de la panne : " La pile est usée" ; "l'ampoule est grillée" ; "il faut appuyer plus fort sur le bouton" ; "il y a un mauvais contact" ; "il y a peut-être plusieurs pannes".

### Citations sur les expériences proposées par les élèves

"Il faut changer la pile" ; "changer l'ampoule" ; " vérifier les contacts".

### Distribution du matériel, c'est à dire des lampes de poche en panne à cause :

- des contacts : pile neuve avec papier laissé volontairement et placée dans le boîtier ; une lame de la pile relevée (ou deux)
- de l'ampoule défectueuse
- de l'ampoule et de la pile défectueuses

**Consigne :** rechercher les causes de la panne et réparer la lampe

### Propositions d'expériences sur les cahiers, puis sur l'affiche

Les enfants proposent d'expérimenter en faisant varier :

- un facteur à la fois (facteur pile, facteur ampoule, facteur contacts)
- deux facteurs à la fois (facteur pile plus facteur ampoule)
- manipulation par les élèves et vérification des hypothèses

### NOTE :

Deux démarches différentes peuvent être mise en oeuvre par les élèves : les différents éléments sont testés soit à l'intérieur, soit à l'extérieur du boîtier. Il conviendra de faire constater aux enfants que si on

fait varier plus d'un facteur à la fois, on ne parvient pas d'emblée à connaître l'origine de la panne, donc on ne répond que partiellement à la consigne.

Écrire et dessiner les causes de la panne sur leur cahier.

#### Synthèse sur l'affiche des constats :

- Les pièces métalliques qui sont ou non en contact : notion d'interrupteur.
- L'état de l'ampoule.
- L'état de la pile.

#### Renforcement

- Schématiser l'intérieur de la lampe de poche.
- Compléter les légendes d'un schéma.

### Exemple de Fiche guide pour le cahier d'expériences

PARTIE INDIVIDUELLE	PARTIE COLLECTIVE
<p><b>* La situation dont nous nous occupons</b> <i>Réparer une lampe de poche.</i></p> <p><b>* Les questions que je me pose</b> <i>L'ampoule est-elle grillée?</i> <i>La pile est-elle usée?</i></p> <p><b>* Mes hypothèses</b> <i>Il faut appuyer fort sur le bouton.</i> <i>Il faut changer la pile ou l'ampoule.</i></p> <p><b>* les expériences que je pense réaliser</b> <i>Je vais changer la pile.</i> <i>Je vais changer l'ampoule.</i></p> <p><b>* Ce que, à mon avis, je vais observer au cours des expériences</b> <i>La lampe "marchera" quand j'aurai changé l'ampoule ou la pile.</i></p> <p><b>* Ce que je fais et ce que j'observe</b> <i>Je change la pile, la lampe ne "marche" pas.</i> <i>Je change l'ampoule, elle "marche".</i></p> <p><b>* Ce que je peux en conclure</b> <i>L'ampoule doit être en bon état.</i></p>	<p><b>* La situation problème</b> <i>Comment réparer une lampe de poche?</i></p> <p><b>* Les questions que nous nous posons</b> <i>Faut-il changer la pile ou l'ampoule ou les deux?</i></p> <p><b>* Les hypothèses de la classe</b> <i>Il faut changer la pile, l'ampoule.</i> <i>Le bouton est cassé.</i> <i>Il faut vérifier les contacts.</i> <i>Il faut remplacer la pile et l'ampoule.</i></p> <p><b>Ce que nous retenons</b> <b>Une pile et une ampoule en bon état sont essentielles au fonctionnement de la lampe.</b> <b>Il doit y avoir contact entre les deux.</b></p>

### Mot de *La main à la pâte*

Cette séance peut se prolonger car l'accent est mis sur l'élaboration de protocoles expérimentaux, chaque protocole consistant, pour tester un facteur, à prévoir deux manipulations au cours desquelles le facteur que l'on veut tester varie, tous les autres étant maintenus constants. Cela peut aussi être l'occasion d'utiliser des tableaux pour présenter ces protocoles expérimentaux. Cette séance peut se prolonger autrement en demandant aux enfants de mettre eux-mêmes des lampes de poche en panne, de mélanger ces lampes en panne et de les redistribuer afin que chaque groupe trouve la panne en tenant à jour le carnet d'expériences.

### Séance 3 : Allumer des ampoules loin des piles

- Durée : 40min
- Equipement : Pour la classe : Piles, ampoules, fils de cuivre, feuilles d'aluminium, vis en laiton, allumettes, pointes en fer. Matériel apporté par l'élève : règles, ciseaux, crayons, papier, carton

#### Notions visées

- Circuit fermé
- Conducteurs et isolants

#### Vocabulaire introduit

- Objet
- Matière

#### Situation déclenchante

**Problème posé à toute la classe** : allumer une lampe loin de la pile.

#### Démarche pédagogique

Faire s'exprimer les élèves, chacun sur son cahier, puis oralement ; la synthèse étant notée sur une affiche :

- sur ce qu'il faut : "il faut des fils" ; "il faut des lamelles métalliques comme dans la lampe de poche" ; "on peut essayer avec d'autres objets que des fils".
- sur les expériences possibles : "intercaler dans le circuit pile-ampoule des règles en aluminium ou des règles en plastique ou des ciseaux ou des crayons ou du papier ou du carton".

#### Distribution du matériel

**Consigne** : relier la pile à l'ampoule au moyen de ces divers objets.

Mise en commun des constats

**Problème** : le même objet (ici une paire de ciseaux dont la poignée est plastifiée et les lames métalliques) a été classé comme conducteur par certains enfants et comme isolant par d'autres. Le constat final fut : "le métal est conducteur".

Deuxième tri des objets en fonction de leur matière et premiers essais d'organisation des résultats et des constats sur leur cahier.

Exemple du tableau que chaque élève doit remplir :

Objet	Matière	L'ampoule s'allume	L'ampoule ne s'allume pas
-------	---------	--------------------	---------------------------

### Constats attendus

Quand l'ampoule s'allume, il s'agit d'un conducteur. C'est la matière, et non l'objet, qui est important pour le résultat.

Synthèse orale de ces résultats et constats notés ensuite sur une affiche.

### Exemple de Fiche guide pour le cahier d'expériences

<p><b>* La situation dont nous nous occupons</b> <i>Faire briller une ampoule loin de la pile.</i></p> <p><b>* Les questions que je me pose</b> <i>Quels objets pourrais-je mettre entre la pile et l'ampoule ?</i></p> <p><b>* Mes hypothèses</b> <i>Il faut des fils ; il faut un objet en fer comme dans la lampe de poche.</i></p> <p><b>* Les expériences que je pense réaliser</b> <i>Je vais relier la pile à l'ampoule avec différents objets de ma trousse.</i></p> <p><b>* Ce que, à mon avis, je vais observer au cours des expériences</b> <i>Certains objets vont permettre de faire briller l'ampoule, d'autres pas.</i></p> <p><b>* Ce que je fais et ce que j'observe</b> <i>Je place différents objets entre la pile et l'ampoule.</i> <i>J'observe si l'ampoule brille ou non.</i></p> <p><b>* Ce que je peux en conclure</b> <i>Tous les métaux conduisent l'électricité. Le carton, le bois, le plastique ne conduisent pas l'électricité.</i></p>	<p><b>* La situation problème</b> <i>Comment faire briller l'ampoule loin de la pile ?</i></p> <p><b>* Les questions que nous nous posons</b> <i>Quels objets pourrons nous utiliser ?</i></p> <p><b>* Les hypothèses de la classe</b> <i>Comme dans la lampe de poche, des objets métalliques pourraient être placés entre la pile et l'ampoule.</i> <i>D'autres objets peuvent également être placés entre la pile et l'ampoule.</i></p> <p><b>Ce que nous retenons</b> <b>Les métaux sont des conducteurs.</b> <b>Certaines substances sont des isolants : on peut citer la matière plastique, le bois.</b> <b>Pour que l'ampoule s'allume, il faut relier les deux bornes de la pile aux deux bornes de l'ampoule par une chaîne continue de conducteurs. On dit alors qu'on réalise un circuit électrique fermé.</b></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Documents utilisés

Cahier d'activités de l'élève. Physique - Technologie CE2, Collection TAVERNIER, Éditions BORDAS

### Le mot du maître

Il faut faire remarquer aux élèves, lors de la synthèse, que si l'ampoule ne s'allume pas, on ne peut pas pour autant affirmer qu'il ne s'agit pas d'un conducteur. Le caractère isolant est difficile à établir. Néanmoins, on peut appliquer ce qualificatif à la matière plastique trouvée dans la lampe de poche (séquence d'expériences en classe) et sur les fils électriques.

### Prolongement :

Réalisation d'une maquette de lampe de poche

### Mot de *La main à la pâte*

Il est possible de laisser faire l'expérience en utilisant des fils électriques entre d'un côté l'une des bornes de la pile et l'objet et de l'autre entre l'objet et l'ampoule, ce qui simplifie la manipulation.