

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

# Science

---

## Module 3 Section numéro 3 Étude de l'électricité

- 1 Des expériences et des travaux pratiques pour développer la pensée et l'approche scientifiques
- 2 Travail de groupes en rotation
- 3 Planification de travaux d'investigation (avec des moyens limités)



TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa ou Éducation et formation des enseignants en Afrique subsaharienne) vise à améliorer les pratiques pédagogiques des enseignants du primaire et des professeurs de sciences du secondaire en mettant à leur disposition des ressources éducatives libres (REL) pour les aider à développer des approches participatives centrées sur l'élève. Les

REL TESSA constituent pour les enseignants un compagnon du manuel scolaire. Elles proposent des activités que les enseignants essaient dans leurs classes avec leurs élèves, ainsi que des études de cas montrant comment d'autres enseignants ont enseigné le sujet considéré, et des ressources supplémentaires pour aider les enseignants à développer leurs fiches de leçon et leur connaissance de la discipline.

Les REL TESSA sont le résultat d'un travail d'écriture collaboratif par des auteurs africains et internationaux pour aborder les programmes scolaires et les contextes de différents pays d'Afrique. Elles sont disponibles pour une utilisation en ligne et sur papier (<http://www.tessafrica.net>). Les REL pour les enseignants du primaire sont disponibles en plusieurs langues (anglais, français, arabe et swahili) et en plusieurs versions. Initialement elles ont été produites en anglais et adaptées aux contextes de divers pays d'Afrique. Les partenaires TESSA les ont adaptées pour l'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, le Nigeria, l'Ouganda, le Rwanda, la Tanzanie et la Zambie, et traduit et adapté par des partenaires au Soudan (arabe), Togo (français) et en Tanzanie (swahili). Les REL pour les sciences dans le secondaire sont disponibles en anglais et ont été adaptés pour le Kenya, l'Ouganda, la Tanzanie et la Zambie. Nous recherchons et apprécions les commentaires de ceux qui lisent et utilisent ces ressources. La licence Creative Commons permet aux utilisateurs d'adapter et localiser le REL pour répondre aux besoins et aux contextes locaux.

TESSA est dirigé par l'Open University du Royaume-Uni, et actuellement financé par des subventions de la Fondation Allan and Nesta Ferguson, de la Fondation William et Flora Hewlett et des alumni de l'Open University. Une liste complète des bailleurs de fonds est disponible sur le site Web TESSA (<http://www.tessafrica.net>).

En plus des ressources pédagogiques pour soutenir l'enseignement dans des disciplines spécifiques, TESSA offre une sélection de ressources supplémentaires, y compris audio, des ressources clés qui décrivent des techniques pédagogiques spécifiques, des guides d'utilisation et des boîtes à outils.



**TESSA Programme**  
**The Open University**  
**Walton Hall**  
**Milton Keynes, MK7 6AA**  
**United Kingdom**  
**tessa@open.ac.uk**

---

À l'exception des matériels produits par un tiers et d'indication contraire, ce contenu est mis à disposition sous un contrat Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Tous les efforts ont été faits pour communiquer avec les détenteurs de droits d'auteur. Nous serons heureux d'inclure toute reconnaissance nécessaire à la première occasion.

**TESSA\_FrTO\_SCI\_M3, S3 May 2016**



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License*

## Table des matières

- Section numéro 3 : Étude de l'électricité
  - 1. Des expériences et des travaux pratiques pour développer la pensée et l'approche scientifiques
  - 2. Travail de groupes en rotation
  - 3. Planification de travaux d'investigation (avec des moyens limités)
  - Ressource 1 : Examen attentif d'une ampoule
  - Ressource 2 : Etudier l'électricité en toute sécurité
  - Ressource 3 : Allumer une ampoule – Gabarits et discussion: Gabarits d'une ampoule – à découper
  - Ressource 4 : Fiches de travail
  - Ressource 5 : Electroaimants: Notes à l'usage de l'enseignant

## Section numéro 3 : Étude de l'électricité

**Question clé:** Quels types d'activités pratiques relatives à l'électricité pouvez-vous faire en classe ?

**Mots clés:** électricité ; circuit ; électroaimants ; modèles ; expériences ; travail de groupe

### Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- acquis suffisamment de confiance pour réaliser des expériences en classe basées sur l'électricité et amélioré votre compréhension des dangers liés à l'électricité ;
- utilisé le travail de groupe en rotation ;
- aidé vos élèves à faire des expériences par petits groupes.

### Introduction

Cette section est consacrée à l'électricité. Ce sujet effraie souvent les enseignants – vous pensez peut-être qu'il est compliqué, difficile ou même dangereux. Mais il existe des activités pratiques et peu compliquées qui aident les élèves à comprendre l'un des aspects importants de la vie moderne.

Nous vous suggérons de faire vos démonstrations et vos expériences par petits groupes, destinées à faire comprendre à vos élèves les deux idées essentielles suivantes :

- L'énergie ne peut être ni créée ni détruite, seulement transformée en une autre forme d'énergie. En quoi peut-on transformer l'énergie électrique ?
- Un dispositif électrique ne peut fonctionner que s'il existe un circuit électrique complet pour le passage du courant.

## 1. Des expériences et des travaux pratiques pour développer la pensée et l'approche scientifiques

Il est très important d'offrir aux élèves la possibilité de formuler leurs pensées et leurs recherches par une approche scientifique. Cela ne peut être fait qu'à travers des activités pratiques auxquelles ils participent activement. Les élèves auront envie de relever les défis et ils aimeront travailler en groupes où ils pourront discuter et découvrir des choses par eux-mêmes. Le fait d'utiliser des modèles en même temps que des objets d'expérimentation réels facilite souvent leur compréhension. L'**Activité 1** utilise des formes découpées pour aider les élèves à comprendre la nécessité d'un circuit électrique complet dans un dispositif électrique. L'**Étude de cas 1** montre comment un enseignant a enrichi cette activité et apporté un soutien à ses élèves dans leurs expériences sur les circuits électriques. Ce type d'encouragement et de reconnaissance est très important pour les élèves. La **Ressource 1 : Examen attentif d'une ampoule** montre comment vous pouvez procéder et aider les élèves à mieux comprendre que l'électricité circule à travers un circuit électrique complet dans une ampoule. Vous pouvez également consulter la **Ressource 2 : Étudier l'électricité en toute sécurité** qui explique les dangers de l'électricité mais vous encourage à ne pas avoir peur du sujet.

### Étude de cas 1 : Expériences menées par les élèves

Quand Florence qui enseigne au Togo a essayé l'**Activité 1** dans sa classe, elle s'est rendu compte que certains élèves étaient allés encore plus loin dans leurs recherches. Ils avaient remarqué que l'extrémité en métal d'un stylo à bille pouvait servir à allumer l'ampoule lorsqu'on la plaçait entre la partie supérieure de la pile et la partie inférieure de l'ampoule. Elle les a observé pendant qu'ils essayaient avec d'autres objets; un crayon en bois ne pouvait allumer l'ampoule, ni un morceau de carton, mais ça marchait avec le manche d'une cuiller en métal.

Florence leur a demandé de faire un compte-rendu de leurs expériences et les a encouragé à les répéter et à en faire d'autres. Plus tard, elle a poursuivi l'activité afin d'étudier les circuits et les interrupteurs.

Elle a demandé aux élèves d'utiliser leurs ampoules et leurs piles (et d'autres matériaux à leur disposition) pour construire un circuit, de manière à ce que quand un visiteur appuie sur un interrupteur, la lampe s'allume. Ses élèves ont utilisé des trombones, des petits morceaux de bois, des cartes et du métal de canettes pour construire des interrupteurs vraiment très originaux.

Puis, certains des élèves, les plus âgés ont réalisé des maquettes de pièces à partir de boîtes en carton et de toutes sortes de matériaux et ils ont même mis trois lampes dans la pièce avec un interrupteur. Un groupe a même réussi à ajouter un avertisseur lumineux, qui s'allumait quand un voleur ouvrait la porte de la pièce. Florence a exposé toutes ces réalisations dans sa classe et a invité les autres enseignants à venir les voir tandis que ses élèves expliquaient comment ils avaient travaillé. Ses collègues ont été très impressionnés de ce que les élèves avaient réussi à faire et tout le monde a passé un excellent après-midi.

## Activité 1 : Allumer une ampoule

Chaque groupe d'élèves aura besoin d'une pile électrique, d'une ampoule en état de marche, de deux fils de cuivre fin isolé de 15 cm chacun, d'au moins cinq découpes grandeur nature d'une pile électrique et cinq découpes d'ampoules. (Voir la **Ressource 3 :Eclairer une ampoule – gabarits et discussion** – Découper les gabarits prend beaucoup de temps : vous pourriez demander aux élèves les plus âgés de le faire avant la leçon.) Chaque groupe aura également besoin d'une grande feuille de carton ou de papier vierge et d'un petit peu de colle. (Assurez-vous que toutes les piles électriques et les ampoules fonctionnent avant la leçon.)

Distribuez une ampoule et une pile électrique à chacun des groupes. Demandez : « Qu'est ce qu'on obtient à partir de ces objets ? Pouvez-vous le montrer ? De quoi d'autre avez-vous besoin ? »

Distribuez les gabarits et le câble. Demandez aux élèves de tester différents montages pour allumer l'ampoule. Les montages qui fonctionnent sont enregistrés en collant les gabarits et en dessinant la position du câble.

Dites-leur: « Plusieurs montages sont possibles pour allumer l'ampoule. » Encouragez-les à trouver cinq possibilités de montage différentes.

Les groupes expliquent ce qu'ils ont fait à la fin. (La **Ressource 3** présente cette activité d'une manière plus détaillée et vous montre les cinq montages possibles.)

## 2. Travail de groupes en rotation

L'électricité ne fournit pas seulement de la lumière. Pensez à tous les appareils électroménagers modernes que nous utilisons. L'électricité nous donne de la chaleur (fours, fers à repasser, etc). Elle génère également le mouvement (tondeuse, ventilateur, etc). Les radios et la télévision nous donnent du son. Certains élèves savent peut-être déjà que le magnétisme joue un rôle dans l'électricité.

Vous devez penser Vous devez penser à la manière dont vous allez procéder pour montrer ces effets électriques aux élèves. L'une des manières de procéder est de demander aux élèves de mener des enquêtes dans leur propre communauté ; ils établissent des listes de tous les effets et tous les usages de l'électricité qu'ils voient autour d'eux. Ou bien ils peuvent découper des images d'appareils électroménagers dans des publicités trouvées dans des magazines et des journaux pour en faire une exposition. Pouvez-vous penser à d'autres façons de faire prendre conscience aux élèves des différentes utilisations de l'électricité ?

Dans l'**Activité 2**, vos élèves font le tour des stations de travail installées dans la classe pour découvrir les effets de l'électricité ; c'est un exemple de travail de groupe en rotation. Vous devrez penser à la manière dont vous allez demander aux élèves d'enregistrer ce qu'ils ont appris dans cette activité – allez-vous leur demander de créer une affiche dans chaque groupe ? Allez-vous demander à chaque groupe de présenter ses idées sur une station de travail en particulier ? L'**Etude de cas 2** vous explique comment un enseignant a procédé.

Après cette activité, posez-vous la question de savoir si vos élèves ont apprécié cette façon de travailler. Comment pourriez-vous l'améliorer pour la fois suivante ?

### Étude de cas 2: Réflexion sur le travail de groupe en rotation

Cette leçon a eu lieu dans le premier cycle du secondaire, mais peut facilement être adaptée pour une classe dans le primaire. Mme Nayo, professeur de science expérimentale, a décidé de faire un essai de travail de groupe en rotation, prenant un cours sur deux périodes et dix groupes de cinq élèves. Elle a préparé dix stations de travail pour montrer les effets de l'électricité : deux pour l'activité « chaleur », deux pour le « mouvement », deux pour le « son », deux pour le « magnétisme » et deux pour la « lumière ».

La veille de la leçon, elle a préparé dix fiches de travail (voir [Ressource 4 : Les fiches de travail](#)) et a rangé le matériel pour chaque station de travail dans une boîte à chaussures. Elle a désigné un responsable pour chaque groupe et a organisé une réunion avec les responsables avant le cours afin qu'ils soient bien préparés,

Plus tard, Mme Nayo s'est dite très satisfaite du déroulement de son cours. Les groupes sont passés d'une station de travail à l'autre toutes les dix minutes, et les responsables se sont assurés que chacun participait. Elle a demandé aux élèves de noter ce qu'ils avaient appris dans le cours et de commenter leur expérience de travail de groupe en rotation. Elle a été impressionnée de tout ce que les élèves avaient appris, mais elle a encore été plus impressionnée de la maturité avec laquelle ils avaient commenté l'approche qu'elle avait utilisée.

## Activité 2: Travail de groupe en rotation

Lisez les fiches de travail ([Ressource 4](#)), qui donnent des explications détaillées sur les stations de travail, chacune d'elles démontrant un effet de l'électricité. Évaluez le matériel nécessaire et décidez du nombre de stations de travail que vous allez mettre en place pour chaque fiche. Préparez le matériel et étiquetez-le clairement.

Divisez votre classe en groupes correspondant au nombre de stations de travail. (Si vous avez une classe à effectif lourd et seulement une seule station de travail pour chaque effet, vous devrez peut-être partager la classe en deux et répétez l'activité avec les deux moitiés de classe.)

Expliquez à votre classe comment installer chaque station de travail et lisez la fiche de travail de chacune des stations avec eux.

Dans chaque groupe, choisissez un responsable. Rassemblez les responsables autour de vous et dites-leur qu'ils ont la responsabilité de s'assurer que leur groupe travaille de façon ordonnée à chacune des stations de travail et que tous les membres du groupe participent. Quand vous direz « Stop » les responsables feront déplacer leur groupe vers la station suivante jusqu'à ce qu'ils aient fait le tour des cinq stations.

Dites aux responsables de retourner à leurs groupes et de commencer le travail.

Après dix minutes, criez « Stop ». Chaque groupe range soigneusement le matériel et se dirige vers la station de travail suivante. Répétez l'opération toutes les dix minutes jusqu'à ce que tout le monde ait visité les cinq stations de travail.

Assurez-vous que chaque groupe note bien ses observations à chaque station de travail.

A La fin, demandez à chacun des groupes de présenter ses observations et ses idées sur une des stations de travail.



### 3. Planification de travaux d'investigation (avec des moyens limités)

L'**Activité clé** est basée sur les idées de transformation de l'énergie et de la nécessité d'avoir des circuits fermés. Dans cette activité, les élèves travaillent en petits groupes pour explorer un effet de l'électricité : l'électromagnétisme. Ce type d'activité encourage les élèves à penser à différents processus scientifiques – préparation, observation et enregistrement des résultats. Après l'activité, les élèves peuvent penser à des utilisations pour leurs électroaimants (voir la [Ressource 5 : Les électroaimants](#) pour des idées).

L'**Étude de cas 3** montre comment un enseignant avec des ressources très limitées a encouragé ses élèves à réfléchir aux processus impliqués dans une expérience comme celle-ci.

#### Étude de cas 3: Etude de l'électromagnétisme avec des ressources limitées

Mme Polo travaille dans une école rurale avec très peu de moyens matériels. Elle aime faire des démonstrations avec ses élèves et elle fait souvent le tour du village à la recherche d'appareils cassés pour en récupérer des pièces qu'elle pourra utiliser dans ses démonstrations.

Un jour, elle a démonté une vieille sonnette pour l'utiliser comme exemple d'électroaimant. Elle l'a posée sur son bureau et a rassemblé ses élèves autour d'elle. Elle leur a montré comment elle utilisait l'électricité pour faire un aimant. Puis elle leur a demandé de discuter entre eux pour savoir comment elle pouvait augmenter la puissance de l'aimant – qu'est-ce qu'elle devait changer ? Comment peut-on mesurer la force d'un aimant ?

Après quelques minutes, Mme Polo a demandé aux élèves de faire part de leurs idées à la classe et elle a écrit leurs différentes suggestions au tableau. Certains élèves ont pensé qu'en utilisant un plus grand nombre de piles électriques, on pourrait augmenter la force de l'aimant. D'autres ont suggéré d'utiliser un matériau différent dans le noyau. D'autres ont suggéré une plus grande longueur de câble, plus de bobinage autour du noyau ou l'utilisation de deux fils électriques.

Mme Polo a demandé ensuite aux élèves en binômes de venir à tour de rôle tester leurs idées. Ils ont écrit les résultats dans un tableau au tableau noir. A tour de rôle, ils sont tous venus essayer une idée différente jusqu'à ce que toutes les idées aient été testées. Ses élèves ont recopié les résultats du tableau puis, toujours avec leur partenaire, ils ont essayé de résumer en une phrase ce qu'ils avaient découvert.

Mme Polo a été très satisfaite de la façon dont les élèves ont tous écouté les idées des uns et des autres mais elle s'est rendue compte que pour la fois suivante, elle devra s'assurer que le même nombre de garçons et de filles participerait aux expériences.

## Activité clé : Etude des électroaimants

Rassemblez vos élèves autour de vous et organisez un remue-méninges autour du concept de « magnétisme ». (Voir **la ressource clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-méninges pour explorer les idées**) Où ont-ils vu des aimants utilisés ? Quelles sortes de substances sont magnétiques ? Peut-on fabriquer des aimants à partir de l'électricité ? C'est ce qu'on appelle un « électroaimant ». Notez leurs réflexions sur le tableau ou une grande feuille au mur.

Répartissez vos élèves en petits groupes de quatre à six élèves. Donnez à chaque groupe: une cheville d'acier, une pile électrique de 1,5 V, quelques trombones ou petites épingles ; et 50 cm de câble de cuivre fin isolé.

Dites aux groupes que vous allez leur demander de résoudre un problème. Ils doivent utiliser ce matériel pour faire un électroaimant capable de ramasser autant d'épingles que possible. (Voir **la ressource clé : Travail de recherche et d'investigation en classe**).

Encouragez les élèves dans leurs expériences, investigations et recherches.

Quand ils ont résolu le problème, demandez-leur de dessiner un schéma pour expliquer leur solution.

## Ressource 1 : Examen attentif d'une ampoule



**Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves**

Tout d'abord, préparez votre matériel didactique - un modèle d'ampoule – et lisez les informations relatives aux ampoules ci-dessous.

Avec les plus jeunes élèves, nous vous suggérons de dessiner les traits ou caractéristiques d'un visage pour expliquer ce que nous voulons dire par caractéristiques.



Ensuite, expliquez-leur que la classe va faire la même chose avec l'ampoule.

Répartissez vos élèves en groupes de trois ou quatre.

Donnez à chaque groupe une ampoule et demandez aux groupes d'observer leur ampoule attentivement.

- Quelles sont les « caractéristiques » ou parties d'une ampoule ?
- Donnez quelques minutes aux groupes pour qu'ils puissent observer leur ampoule soigneusement. Pendant ce temps, dessinez les contours d'une ampoule au tableau. (Ou vous avez peut-être déjà préparé un dessin, que vous affichez à ce moment-là. Vous pouvez également avoir des étiquettes, écrites sur des cartes, prêtes pour quand les élèves vous diront ce qu'ils ont observé.)

Quand ils semblent être prêts, demandez-leur de vous dire ce qu'ils voient. Vous pouvez être ouvert à toutes suggestions ; complétez l'image au fur et à mesure. Ou bien vous pouvez décider d'être plus directif et de pointer un endroit spécifique du dessin en leur posant une question spécifique. Au fur et à mesure qu'ils vous donnent les réponses, dessinez et annotez les parties de l'ampoule sur le tableau ou l'affiche – voyez ci-dessous comment procéder.

### Enregistrement des observations d'une manière ordonnée

*Pointez sur la partie en verre ronde.*

« Que voyons-nous ici ? »

*Réponse:* « Une boule de verre. »

*Vous :* « Que voyons-nous à l'intérieur de la boule de verre ? »

*Réponse:* « Deux gros fils électriques. »

*Vous :* « Que voyons-nous entre les deux gros fils électriques ? »

*Réponse:* « Un fil plus fin, comme un cheveu frisé, appelé filament. »

*Vous :* « Que voyons-nous entre les deux gros fils électriques près de la base/au fond ? »

*Réponse:* « Une petite perle de verre. »

*Vous :* « Qu'est-ce qui se trouve en dessous de l'ampoule en verre ? »

*Réponse:* « Une boîte/culot/cylindre en métal. »

*Vous :* « Qu'est-ce que l'on peut observer sur l'un des coté du culot en métal, près du haut ? »

*Réponse:* « Un petit morceau de métal. »

*Vous :* « Qu'est ce que l'on voit juste en dessous de l'ampoule ? »

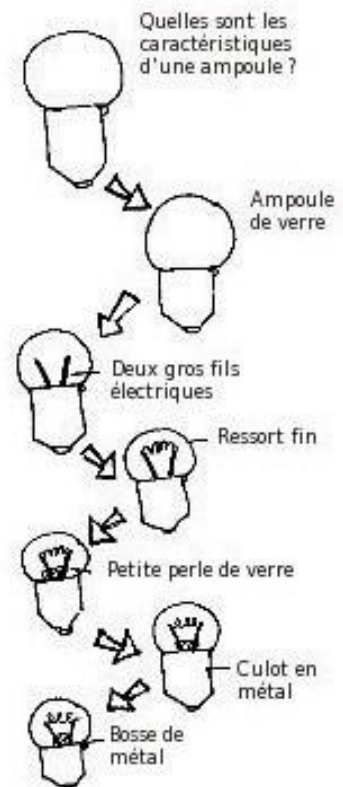
*Réponse:* « Un embout en métal/plomb. »

*Vous :* « Qu'est ce que l'on observe entre le culot en métal et l'embout en métal ? »

*Réponse:* « Du plastique noir. »

*Vous :* « Avez-vous observé autre chose ? »

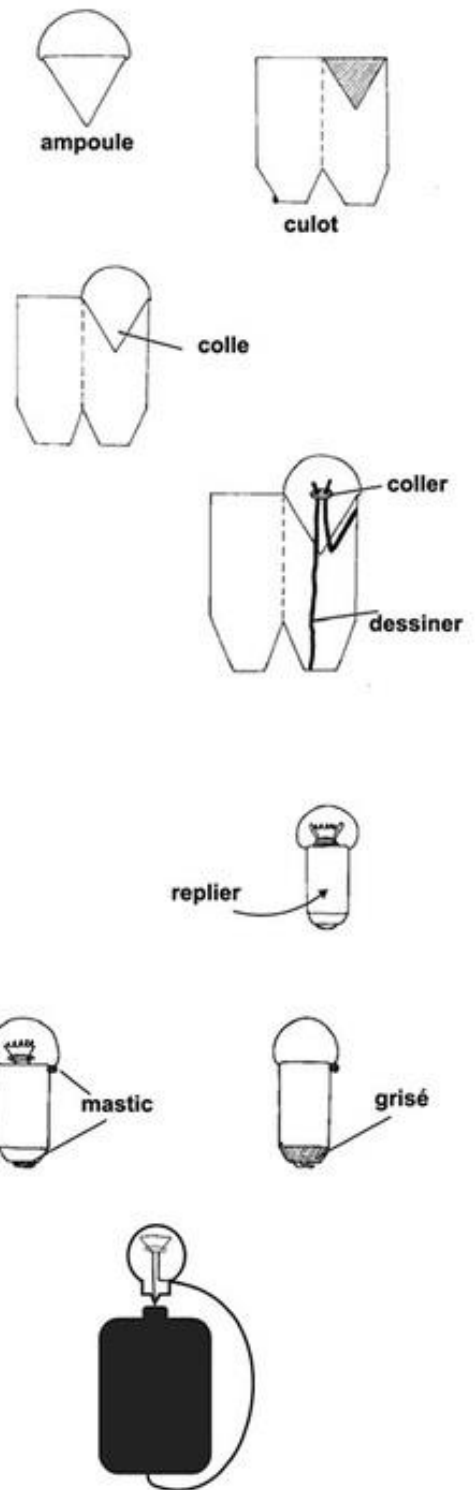
*Réponse:* « Certains ont peut-être remarqué une inscription sur le culot. »



## Fabrication du matériel didactique

Vous aurez besoin d'un grand modèle en 2-D (plat) d'une ampoule pour la partie de l'activité où les élèves observent soigneusement une ampoule. Vous utiliserez aussi ce modèle au moment de conclure l'activité.

1. Découpez une grande forme d'ampoule.
2. Découpez la forme du culot de l'ampoule.
3. Collez la partie inférieure de l'ampoule sur le rectangle à droite de manière à ce qu'elle recouvre le triangle grisé.
4. A l'aide d'un gros crayon noir, dessinez les gros fils électriques, comme illustré.
5. Découpez une petite forme ovale de perle dans une image en couleur d'un magazine et collez-la sur les lignes noires que vous avez tracées (cela représente la perle de verre qui empêche les deux fils électriques de se toucher).
6. Fabriquez le filament en utilisant une bobine de fil électrique fin, et attachez-la à l'extrémité des deux lignes noires. Pour cela, vous pouvez faire passer les extrémités de la bobine de fil à travers le carton et utiliser du ruban adhésif du côté non adhésif pour les attacher.
7. Repliez le côté gauche de la base de l'ampoule sur son côté droit. Votre modèle d'ampoule est maintenant presque terminé.
8. Utilisez du mastic pour représenter la marque de soudure sur le côté du culot, et l'embout en métal de l'ampoule.
9. Enfin, grisez la forme en trapèze entre le culot et l'embout de l'ampoule. Cela illustre la couche de plastique noire qui sépare le cylindre en métal de l'embout.



Ce modèle est spécifiquement conçu pour montrer de façon détaillée le montage intérieur d'une ampoule. Ce qui se passe à l'intérieur d'une ampoule relèvera toujours du mystère le plus étrange pour les enfants à moins qu'ils aient pu l'observer concrètement pour comprendre. Il est possible de découper soigneusement avec une scie à métaux le culot d'une vieille ampoule. Le montage et la direction des fils seront alors clairs.

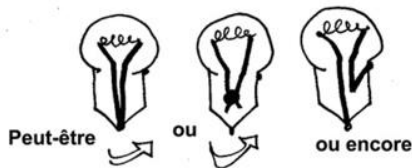
## Un modèle d'ampoule

Maintenant montrez-leur le modèle d'ampoule que vous avez réalisé. Demandez:

« D'après vous, qu'est-ce qu'on trouverait à l'intérieur du culot, si on l'ouvrait ? Qu'est-ce qu'il y a à l'intérieur ? Où vont les deux fils électriques ? »

Donnez-leur le temps de réfléchir.

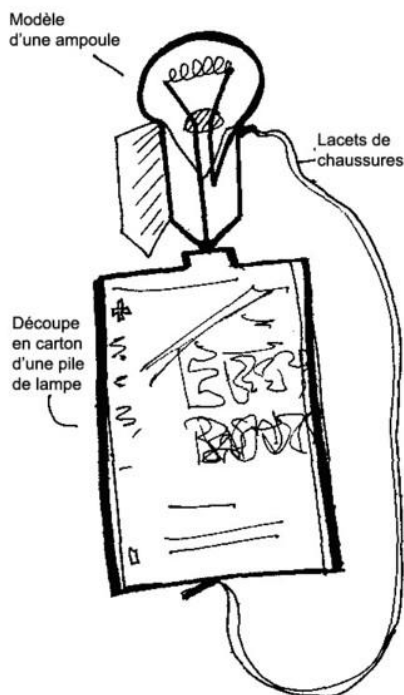
Comment ont-ils imaginé le montage des fils électrique à l'intérieur du culot ?



Après un certain temps, vous pouvez ouvrir votre modèle et leur montrer que l'un des fils est soudé au culot, tandis que l'autre est rattaché à l'embout de métal de l'ampoule.

Maintenant à l'aide de votre modèle, expliquez qu'il existe un trajet complet, ou circuit, pour l'électricité lorsque l'ampoule est éclairée. L'électricité circule librement à travers un circuit complet. Elle part de la pile, traverse le fil électrique jusqu'au culot, puis passe dans le gros fil électrique.

A partir de là, elle traverse le filament fin. C'est ce qui provoque l'allumage du filament, et ensuite elle redescend à travers le second gros fil.



Emprunté de: Umthamo 3 ; University of Fort Hare Distance Education Project

## Ressource 2 : Etudier l'électricité en toute sécurité



### Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Deux enseignantes discutent des dangers et des règles de sécurité de l'électricité avec une conseillère en science et expliquent pourquoi elles ne se sentent pas à l'aise pour effectuer des expériences avec l'électricité en classe.

Elle leur assure que des piles de 1,5 V et les ampoules du commerce que l'on trouve dans une lampe de poche sont absolument sans danger.

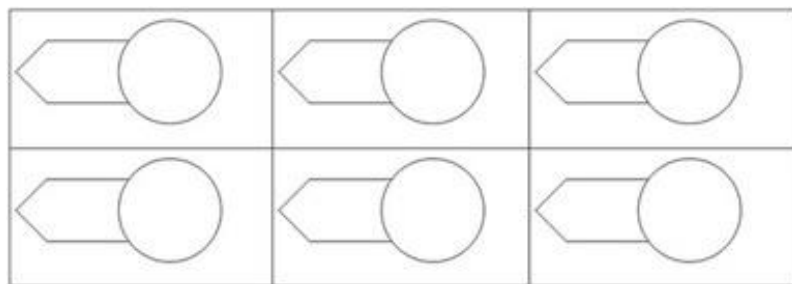
Une des enseignantes demande: « Dans quelles circonstances l'électricité peut-elle être dangereuse ? » La spécialiste explique que l'électricité fournie dans les foyers est du 240 volts, ce qui est par conséquent des centaines de fois plus puissant que l'électricité d'une pile. Les câbles à haute tension qui transportent l'électricité à travers le pays sont des milliers de fois plus puissants.

Par conséquent, les enseignantes se rendent compte qu'elles peuvent effectuer leurs expériences en classe en toute sécurité.

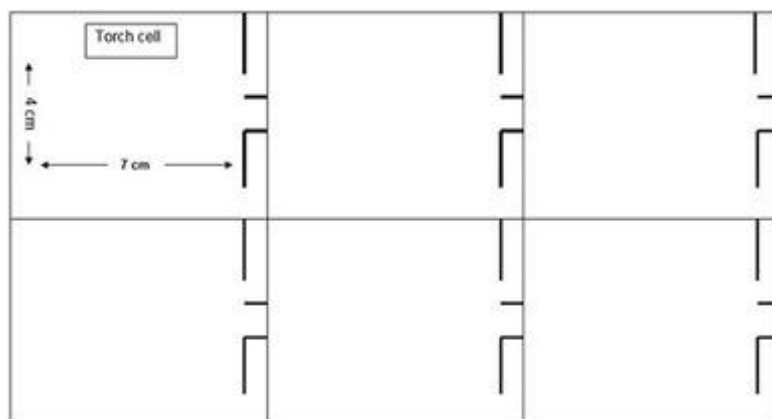
La spécialiste leur conseille de bien avertir les élèves des vrais dangers de l'électricité et elle leur laisse quelques exemplaires de brochures de règles de sécurité qui sont distribuées localement.

Les deux enseignantes ont également décidé qu'elles allaient rechercher dans la presse locale des articles relatant des accidents dus à l'électricité et avoir une discussion avec les élèves sur les causes et les conséquences de ces tragédies.

## Ressource 3 : Allumer une ampoule – Gabarits et discussion: Gabarits d'une ampoule – à découper



### Gabarits de piles à découper



### Conseils pour les discussions de l'Activité 1

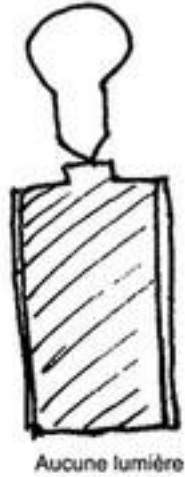
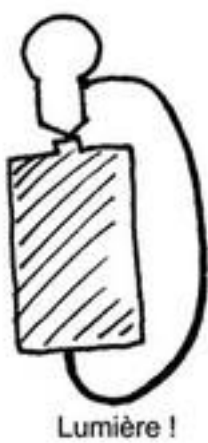
Soyez patients. Laissez vos élèves se débattre avec le problème. N'oubliez pas que les connaissances rapidement acquises sont les premières à être oubliées. N'intervenez pas. Ils seront déterminés et persisteront. Ils arriveront peut-être à trouver la solution en tâtonnant et, sans doute, en commettant des erreurs. Ensuite, ils essaieront de comprendre ce qui se passe et demanderont : « Mais comment ça marche ? »

Vous verrez que la plupart des plus jeunes enfants pensent tout d'abord qu'il suffit de mettre en contact le dessous de l'ampoule avec le dessus de la pile, métal contre métal, pour que l'ampoule s'allume. Ils sont très étonnés quand ils constatent que ça ne marche pas.

Ils pensent: « Non ! Mais il faut des fils électriques ! Ou un seul fil électrique ! » Alors ils raccordent un morceau de fil électrique de la base de la pile au haut de la pile. Ça ne marche toujours pas.

Observez bien les stratégies que vont adopter les enfants.

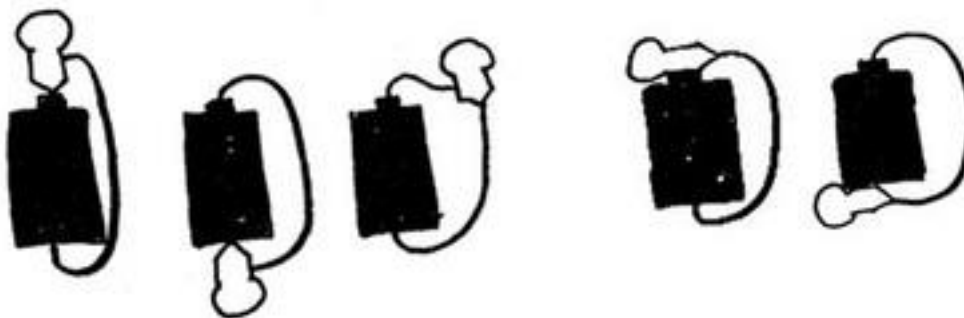
Le dessous de l'ampoule doit être en contact avec le dessus de la pile, et le fil connecter au dessous de la pile au plot de l'ampoule



## Les cinq montages

Ils vont probablement trouver la solution tout seuls, en tâtonnant. Laissez-leur suffisamment de temps et encouragez-les.

Un groupe ou deux vont peut-être se rendre compte que ça fonctionne, même si l'ampoule est positionnée latéralement.



*Emprunté à: Umthamo 3; University of Fort Hare Distance Education Project*

## Ressource 4 : Fiches de travail



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

### FICHE DE TRAVAIL 1 : LA CHALEUR

#### Ce qu'il vous faut:

- une pile/une ampoule
- 10 cm de fil dénudé très fin (récupéré dans un lecteur de cassettes au rebut) ou du fil à casser.
- 10 cm de fil de cuivre ordinaire dénudé

#### Ce que vous faites :



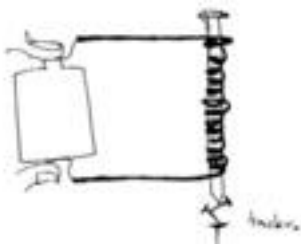
- Placez les deux extrémités du fil de 10 cm en haut et en bas de la pile et tenez-le.
- Touchez l'arc du fil avec le dos de la main. Sentez-vous quelque chose ?
- Répétez l'opération avec le fil très fin ou le fil à casser. Sentez-vous quelque chose cette fois-ci ?
- Quel type d'énergie avez-vous senti ?
- Discutez de ce que vous avez senti. Essayez de trouver une explication à cela. Essayez d'allumer l'ampoule avec les différents fils dont vous disposez. Comparez l'intensité de l'ampoule. Qu'est-ce que vous en pensez ?

## FICHE DE TRAVAIL 2 : LE MAGNETISME

### Ce qu'il vous faut:

- une pile de lampe de poche
- 30 cm de fil de cuivre isolé
- un grand clou en fer doux
- quelques objets métalliques – des épingles, des pointes, etc.
- de la limaille de fer
- une petite boussole

### Ce que vous faites :



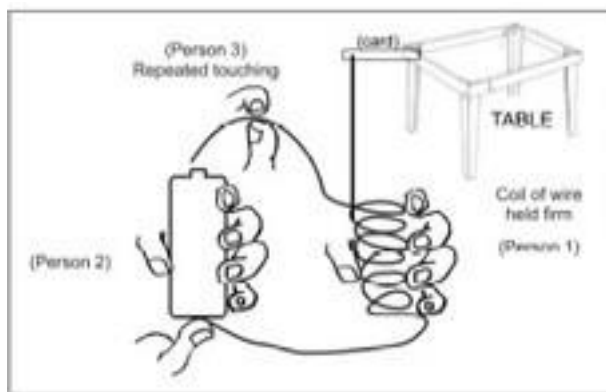
- Tout d'abord voyez si le grand clou en fer doux a un quelconque effet sur les épingles, les pointes, la limaille de fer et le compas.
- Enroulez plusieurs fois le fil autour du grand clou en fer doux.
- Tenez les deux extrémités dénudées contre les deux bornes de la pile.
- Toujours en maintenant les fils, testez l'effet sur les épingles, les pointes, etc.
- Quel type d'énergie avez-vous trouvée ?
- Est-ce que vous arrivez à faire repousser une extrémité du clou avec une extrémité du compas ?
- Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène ?

## FICHE DE TRAVAIL 3 : LE MOUVEMENT

### Ce qu'il vous faut:

- une pile de lampe de poche
- 25 cm de fil de cuivre isolé
- Une aiguille ou une épingle en acier qui ont été magnétisées (transformées en aimant) en étant placées pendant un certain temps le long d'un aimant puissant.
- une bande de 15 cm de carte fine et flexible.
- un petit moteur électrique récupéré dans un jouet ou un lecteur de cassette cassé.
- une punaise

### Ce que vous faites :



- Fabriquez une bobine serrée en entourant le fil autour d'un crayon.
- Attachez la bande de carte au bord de la table ou du bureau comme un plongeur au bord d'une piscine.
- Positionnez l'aiguille magnétisée à la verticale à l'extrémité de la bande de carte.
- Maintenez fermement la bobine avec l'aiguille qui pend au centre de la bobine.
- Tenez la pile en maintenant l'une des extrémités dénudée du fil de la bobine en contact avec sa base.
- Un autre élève fait toucher à plusieurs reprises l'autre extrémité du fil avec le haut de la pile.
- Discutez de ce qui s'est passé. Quel type d'énergie avez-vous trouvé ? Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène ?
- Maintenant renversez la pile et recommencez l'expérience. Mais tout d'abord DITES ce qui va se passer d'après vous.
- Enfin – utilisez la pile pour faire fonctionner le petit moteur. Dans quelle direction est-ce qu'il tourne ? Pouvez-vous inverser la direction ?
- Est-ce que vous pensez qu'un moteur électrique a quelque chose à voir avec les bobines de fil isolés et les aimants ?

## FICHE DE TRAVAIL 4 : LE SON

### Ce qu'il vous faut:

- une pile de lampe de poche
- des petits haut-parleurs récupérés d'un appareil électrique au rebut.
- des grains de gros sable / morceaux de fils

### Ce que vous faites:

- Voyez si vous pouvez obtenir du son des haut-parleurs en reliant la pile aux bornes des haut-parleurs (pourquoi est-ce qu'ils sont toujours par paires ?)
- Vous devriez pouvoir entendre un craquement.
- Que devez-vous faire pour répéter ce son ?
- Saupoudrez les grains de gros sable dans le cône ouvert de l'enceinte. Que remarquez-vous en même temps que les bruits de craquement répétés ?
- Observez attentivement les haut-parleurs. Est-ce que vous voyez un dispositif d'aimants et de bobines ou de fils en spirale ?
- Discutez de comment d'après vous les haut-parleurs fonctionnent.
- Pouvez-vous relier vos idées à la fiche de travail 3: Le mouvement

## FICHE DE TRAVAIL 5 : LA LUMIERE

### Ce qu'il vous faut:

- 3 piles
- 4 ampoules
- des fils électriques de différentes longueurs

Vous avez déjà vu comment on allume une ampoule et vous avez déjà étudié la structure d'une ampoule.

### Ce que vous faites:

- Essayez de trouver différents montages pour allumer un nombre différent d'ampoules avec un nombre différent de piles.
- Notez les différents montages qui fonctionnent. Dessinez des schémas pour les expliquer.
- Quelles étaient les ampoules avec la plus forte intensité ?
- Pouvez-vous expliquer ce que vous avez constaté ?

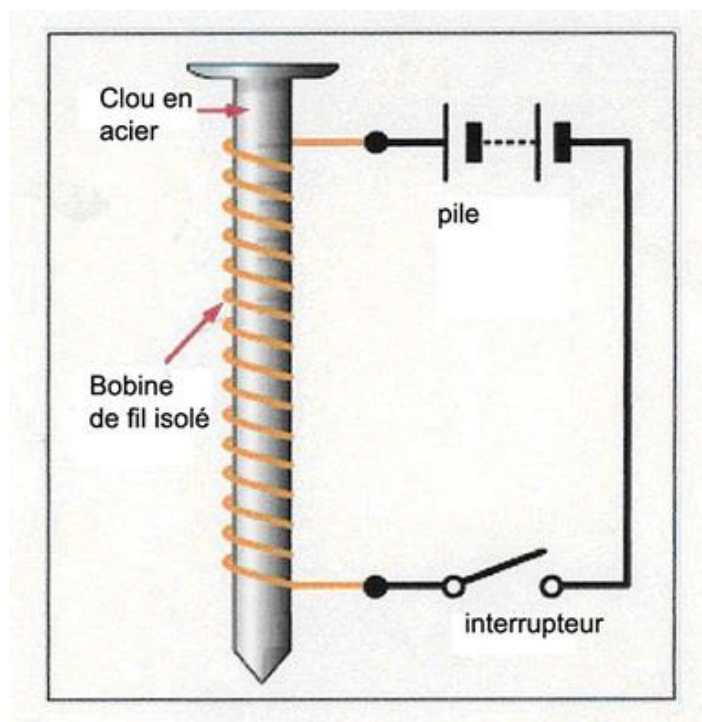
## Ressource 5 : Electroaimants: Notes à l'usage de l'enseignant



### Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Un champ magnétique est produit par un courant électrique circulant à travers une bobine. C'est le principe de base de l'électromagnétisme. On peut renforcer la puissance d'un électroaimant:

- en enroulant la bobine autour du noyau de fer;
- en rajoutant du fil autour de la bobine;
- en augmentant le courant passant à travers la bobine.



Le courant magnétique autour d'un électroaimant est exactement le même que celui qui se trouve autour d'un aimant droit. Il peut néanmoins être inversé en inversant les pôles la batterie. Contrairement aux aimants droits, qui sont permanents, le magnétisme des électroaimants peut être activé ou désactivé en fermant ou ouvrant l'interrupteur.

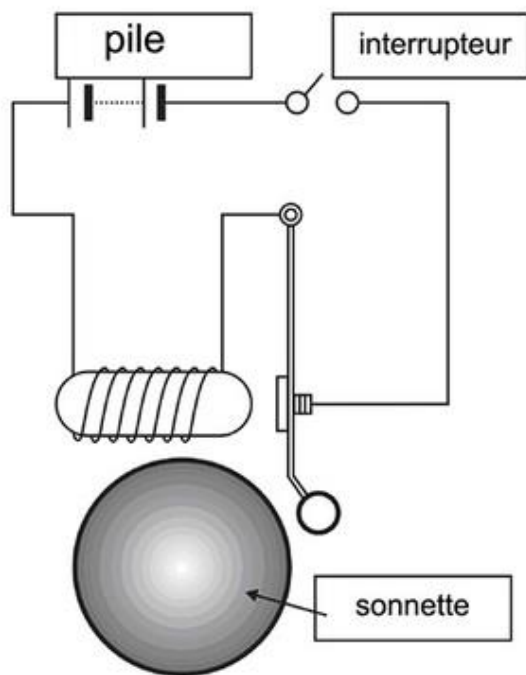
### Utilisation des électroaimants

Beaucoup d'objets autour de vous comportent des électroaimants. On les trouve dans les moteurs électriques et dans les haut-parleurs. On utilise des électroaimants très puissants et de très grande taille dans les casses automobiles et les chantiers de ferraille pour soulever et déposer les vieilles voitures et la ferraille.

## Sonnette électrique

Les sonnettes électriques contiennent également un électroaimant.

- Quand le courant passe à travers le circuit, l'électroaimant produit un champ magnétique.
- L'électroaimant attire le bras à ressort métallique.
- Le bras frappe le gong qui produit un son et le circuit est rompu.
- L'électroaimant est désactivé et le bras à ressort retourne à sa position d'origine.
- Le circuit est à nouveau activé.
- Le cycle se répète tant que l'interrupteur est fermé.



*Emprunté au site web: BBC Science and Nature*

[Retour à la page Sciences](#)



