

Intérêt de l'atelier

Sensibiliser les enfants au fait que:

- Tous les matériaux ne sont pas de bons conducteurs de l'électricité
- L'électricité ne circule que si un circuit est fermé

Savoir-faire mis en œuvre: créer des liens entre causes et conséquences de manière systématique

Savoir-être mis en œuvre: travailler de manière systématique et soigneuse

Mise en situation

Un animateur pose la question : *"Citez des objets indispensables dans la vie courante à la maison."*

Un autre note au tableau dans 3 colonnes (non électrique, secteur, batterie) et rassemble tous les objets fonctionnant à l'électricité. Un 3ème fait remarquer le vide que l'absence d'électricité provoquerait dans la vie moderne et dans nos habitudes. Finalement, on invite les enfants à s'interroger sur le fonctionnement de certains objets électriques (lampes, interrupteurs) et à rejoindre les différentes tables.

Déroulement de l'atelier (cf fiche d'observation)

1. Conducteurs et isolants

Par binôme, un petit dialogue lance la première activité, relative à la conductibilité des matériaux.

- L'animateur: *"On parle de courant électrique. Dans quel autre situation parle-t-on de courant?"*
- Réponse attendue: *"Dans les cours d'eau, les courants d'air".*
- L'animateur: *"L'électricité circule d'un point à un autre, comme l'eau d'une rivière. Et dans une maison, par où circule l'électricité ?"*
- Réponse: *"Par les prises, les fils, les lampes, les interrupteurs..."*

L'animateur cadre sur les câbles électriques et cherche à savoir de quoi ils sont faits (métal -conducteur- et plastique -isolant-):

- *Pourquoi y a-t-il 2 matières, à quoi servent-elles?*

Certains enfants savent peut-être la différence de dangerosité entre un fil dénudé et un fil isolé.

L'animateur explique ensuite le fonctionnement du testeur et invite les enfants à se familiariser avec lui (bip-bip), puis à tester un bout de câble. Il attire l'attention sur la différence entre câble électrique ≠ câble électrifié. La conclusion de cette introduction est que certaines matières laissent passer le courant électrique, d'autres pas.

Les enfants sont ensuite invités à identifier lesquelles de manière autonome.



2. Une ampoule, comment ça marche ?

Une ampoule et une pile sont mises à disposition des binômes d'élèves et un défi est proposé:

- *Comment allumer l'ampoule ?*

Une fois que le défi est réussi, l'animateur fait répéter l'expérience pour bien s'assurer que les parties en contact sont bien identifiées. L'animateur les nomme déjà (plot, culot).

Sur base de l'ampoule et de son schéma, les enfants doivent indiquer où il faut placer les bornes pour que l'ampoule s'allume, repasser en rouge sur le parcours de l'électricité et montrer les différents composants de l'ampoule. L'animateur les nomme et les enfants complètent le schéma.

L'expérience est répétée avec une ampoule défectueuse:

- *Pourquoi ça ne marche pas?*

Pour y répondre, les élèves sont invités à utiliser le testeur sur les deux ampoules et à émettre des hypothèses.

En collectant les réponses, les animateurs introduisent progressivement la notion de circuit ouvert / fermé. Les enfants sont invités à visser l'ampoule sur un soquet et utilisent des câbles pour la connecter à la pile afin de visualiser la notion de circuit:

- *Quand le courant n'est pas interrompu, le circuit est fermé. Et inversement.*

3. Les interrupteurs

- l'animateur: *"Comment fait-on pour allumer la lumière?"*
- réponses : *"Grâce à un interrupteur"*
- l'animateur: *"Comment fonctionne un interrupteur ?"*

L'animateur fournit câbles, ampoule, testeur et un interrupteur. Il demande aux enfants de le connecter de façon à pouvoir fermer et ouvrir le circuit à volonté. Il demande de tester toutes les possibilités de branchement dans toutes les positions du levier. Il invite les élèves à compléter le tableau de fiche-élève.

L'animateur fait remarquer la particularité de cet interrupteur (bidirectionnel) et demande à quoi il peut servir. Il donne des pistes (couloirs, chambres d'hôtel,...) puis propose de réaliser le même circuit avec un deuxième interrupteur en s'inspirant du plan.

Consignes de sécurité à faire respecter durant l'atelier

Les règles ci-dessous doivent être respectées durant toute l'activité. Elles sont annoncées dès le début et un animateur est spécifiquement chargé de veiller à leur respect.

- Je ne mange pas et ne bois pas.
- Je ne mets pas mes mains près de ma bouche et de mes yeux.
- Je me lave les mains après l'atelier.
- Je ne cours pas, ne bouscule pas les autres.
- J'attache mes longs cheveux.
- Je range mes affaires au porte-manteau.



En outre, les enfants sont sensibilisés au fait que l'on travaille ici avec des piles, donc des faibles voltages, et qu'il est très dangereux de reproduire les mêmes expériences avec le courant 220V que l'on trouve dans les réseaux électriques domestiques.

FAQ - questions pouvant émerger au cours de l'atelier

1. L'électricité, qu'est-ce que c'est ? Qui l'a inventée ? Personne n'a inventé l'électricité. C'est un phénomène physique comme la gravité ou les phénomènes de rayonnement. On parle d'électricité (statique) depuis l'Antiquité. Mais ce n'est que dans les Temps Modernes qu'on a commencé à la domestiquer (invention de la pile par Volta en 1800, d'où le mot: volt)
2. Comment la produit-on ? piles et batteries, transformation d'énergie (dynamos, éoliennes, barrages hydrauliques, centrales au gaz, nucléaires,... panneaux photovoltaïques,...)
3. Peut-on faire passer l'électricité à travers tout ? (conducteurs / non-conducteurs). Voir expériences.
4. Est-ce dangereux ? Voir mises en garde.
5. Comment fonctionne une lampe, une pile ?
6. Pourquoi y a-t-il un + et un - sur les piles ? Au départ d'une pile, quand le circuit est fermé, l'électricité part d'un point (borne -) à un autre (borne +). C'est un courant continu.
7. Vocabulaire (volt, watt, ampère, interrupteur, filament, vide, culot, bornes, plot, isolant, fusible, circuit ouvert / fermé ...)
8. Quelle est l'utilité de l'électricité dans la vie courante ? Voir intro
9. Est-ce gratuit ? Non. On paie l'électricité comme l'eau : en fonction de notre consommation. Elle s'exprime en kW/h. Exemple: une ampoule de 60 watts consomme 60W en 1 heure
10. Quelle différence entre ampoule économique et autre ? Les ampoules classiques sont constituées, entre autres, d'un filament que le flux électrique fait chauffer jusqu'à le rendre incandescent. Dans les ampoules éco, c'est un gaz qui réagit de façon contrôlée. Comme dans les néons.

Matériel nécessaire à la réalisation de l'atelier (par binôme)

- Piles 4,5 volts
- 1 ampoule 4,5 volts ok (+ éventuellement LEDs)
- 1 ampoule 4,5 volts défectueuse
- Soquet
- 6 câbles de connexions à pinces crocodile
- 2 interrupteurs bidirectionnels
- 1 testeur de continuité
- fil de cuivre
- Mine de crayon
- Morceau de bois
- Morceau de plastique
- Papier aluminium
- Petite cuve contenant de l'eau (du robinet/distillée)
- NaCl
- Verre ou gobelet en plastique

Synthèse de notions de physique mises en œuvre (pour l'enseignant)

A compléter



Expérience n°1 : Conducteurs et isolants

- a. Qu'est-ce qu'un matériau conducteur ?
- b. Qu'est-ce qu'un matériau isolant ?
- c. Teste différents matériaux et complète le tableau ci-dessous (place une croix dans la bonne colonne).

| Matériau | Conducteur | Isolant |
|----------|------------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Expérience n°2 : L'ampoule électrique

- a. Sur base de ton expérience, souligne au crayon sur le schéma ci-dessous le trajet suivi par l'électricité.
- b. En examinant le schéma de l'ampoule, écris en face de chaque nom le numéro qui lui correspond. Précise si les différents éléments sont faits d'un matériau conducteur ou isolant.

| Partie | N° sur le schéma | Matière isolante ou conductrice ? |
|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Globe | | |
| Culot ou vis | | |
| Anneau noir | | |
| Potences | | |
| Filament | | |
| Gaz inerte | | |
| Perle | | |
| Soudure | | |
| Plot | | |

Expérience n°3 : L'interrupteur

a. Teste les bornes de l'interrupteur deux à deux dans les deux positions du levier de commande et complète le tableau ci-dessous en indiquant quand le courant passe et quand il ne passe pas.

| | Levier interrupteur en position 1 | Levier interrupteur en position 2 |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Entre borne 1 et 2 | | |
| Entre borne 2 et 3 | | |
| Entre borne 1 et 3 | | |

b. Cet interrupteur est appelé interrupteur à deux directions. Dessine l'intérieur de cet interrupteur tel que tu l'imagines, de manière à permettre de comprendre comment il fonctionne.

c. Grâce à deux interrupteurs à deux directions comme celui que tu as utilisé ci-dessus, à l'ampoule, au soquet et aux câbles, réalise le circuit électrique suivant. Si tu as bien reproduit le schéma, tu pourras allumer ou éteindre la lumière avec n'importe lequel des deux interrupteurs.

