

Technologie - Batterie et circuit électrique

## Comment produire de l'électricité avec des pommes de terre ?

Les élèves utiliseront des pommes de terre, des clous et des pièces de monnaie pour construire un circuit électrique et faire briller une LED.

**Cycle :** 3 - 4

**Durée :** 30 minutes

### **Matériel nécessaire :**

- 5 câbles électriques ou pinces crocodiles
- 4 clous en zinc
- Lampe LED
- 4 pièces de cuivre (1 cent, 2 cents ou 5 cents)
- 4 pommes de terre
- Papier de verre
- Facultatif : 2 piles AA (1,5V) ou 1 pile plate (3V) et ruban adhésif
- Facultatif : un couteau



Le matériel listé suffit pour une seule expérience. Vous devez donc adapter les quantités données en fonction de la méthode de travail (nombre d'élèves, travail individuel ou travail en groupe, etc. ).

### **Consignes de sécurité**

Cette expérience n'est pas dangereuse, car le courant utilisé est très faible. Les règles de sécurité suivantes doivent toutefois être respectées lorsqu'on mène des expériences avec de l'électricité :

- Ne réalisez jamais d'expériences avec le courant du secteur.
- N'ouvrez pas, ne découpez pas et ne chauffez pas les batteries ou les piles.
- Éliminez les batteries, les ampoules ou les câbles endommagés.

Attention aux courts-circuits : ne jamais relier le pôle positif au pôle négatif d'une batterie directement avec un câble. (Le câble peut brûler, la batterie peut s'échauffer fortement et peut même exploser !)

### **Conseils pratiques**

Vous pouvez commander des pinces crocodiles auprès d'un distributeur en ligne ou les acheter dans un magasin spécialisé en électronique. Elles ne sont pas toujours disponibles dans les magasins de bricolage.

Au lieu d'utiliser des pinces crocodiles et des pièces de cuivre, il est possible d'utiliser un simple fil électrique dont l'isolation a été retirée aux extrémités. Il suffit de l'enfoncer dans les pommes de terre.

Vous avez as des conseils pratiques supplémentaires ? Alors contactez-nous [ici](#).

### **Déroulement**

Afin de vous familiariser avec le déroulement de l'expérience et le matériel, il est important que vous réalisez l'expérience une fois avant le cours.

Vous souhaitez que vos élèves documentent l'expérience ? À la fin de cet article (au-dessus de la boîte à infos), vous trouverez une fiche de recherche (PDF avec deux pages DIN A4), qui pourrait être utile à vos élèves.

### **Étape 1 : Posez une question et émettez des hypothèses**

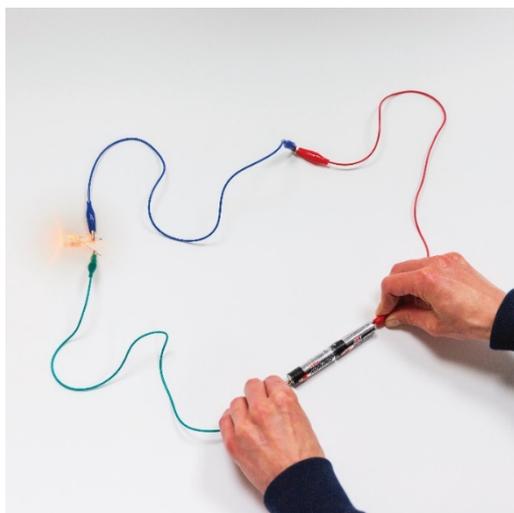
La question que vous abordez dans cette unité est la suivante :

Comment produire de l'électricité avec des pommes de terre ?

### **Proposition d'introduction :**

Avant que les élèves ne réfléchissent à la manière de produire de l'électricité avec des pommes de terre, ils-elles doivent avoir appris les termes « courant », « circuit électrique » et « pile ». Pour cela, vous pouvez réaliser un circuit électrique simple ou mieux encore, traiter cette unité après avoir étudié avec eux l'unité « [Quels matériaux conduisent l'électricité ?](#) ». Dans cette unité, les enfants apprennent aussi qu'une pièce de cuivre conduit l'électricité.

Demandez donc d'abord aux enfants ce qu'est l'électricité et d'où elle provient. Si les termes « circuit électrique » et « pile » ne sont pas mentionnés, fournissez les informations et explications nécessaires.



Circuit électrique simple : câble 1 (vert) - LED - câble 2 (bleu) - câble 3 (rouge) - pile - câble 1. Montre-leur que la LED s'allume lorsque le circuit électrique est fermé (les deux extrémités du câble 1 et du câble 3 se touchent). Veille à ce que la petite "patte" de la LED soit reliée à la borne négative de la pile.

Après avoir vu ou revu le circuit électrique simple avec les enfants, demandez-leur s'il est aussi possible de produire de l'électricité avec une pomme de terre, et comment.

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez notez vos propositions. Partagez-les avec la classe et motivez vos réflexions. Notez les hypothèses au tableau. À ce stade, le fait de trouver la bonne réponse est secondaire. Il s'agit plutôt de développer des idées et de découvrir ce que les élèves savent déjà.

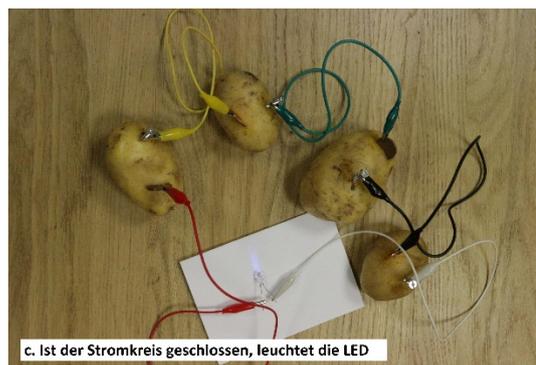
Si les enfants ont des difficultés à formuler des hypothèses, vous pouvez aussi leur demander où il faudrait placer les pommes de terre dans un circuit électrique simple (au lieu de la pile) pour que la lampe LED s'allume. Vous pouvez aussi leur montrer le matériel disponible (pommes de terre, pièces de cuivre, clous en zinc, etc.) et leur demander de formuler des hypothèses sur la manière dont ils pourraient s'en servir pour réaliser un circuit électrique simple.

## **Étape 2 : Réalisez l'expérience**

Pour savoir s'il est possible de produire de l'électricité avec des pommes de terre, vous réalisez un circuit électrique simple avec une lampe LED. Mais au lieu d'utiliser une pile ou une autre source d'électricité, vous intégrez des pommes de terre dans le circuit à l'aide de pièces de cuivre, de clous en zinc et de pinces crocodiles.

Suivez chaque étape avec les enfants mais laissez-les réaliser l'expérience eux-mêmes :

- a. Frottez les pièces de monnaie avec du papier de verre pour retirer une fine couche d'oxyde sur les pièces de cuivre (décoloration noire sur la pièce). Vous pouvez aussi préparer cette étape à l'avance.
- b. Plantez une pièce de monnaie nettoyée et un clou dans chaque pomme de terre, à une certaine distance l'un de l'autre. Vous pouvez entailler les pommes de terre au préalable avec un couteau.
- c. Reliez, à l'aide d'un câble électrique, le clou d'une pomme de terre à la pièce de monnaie d'une autre pomme de terre et ainsi de suite.
- d. Reliez les deux extrémités restantes à la lampe LED. Veillez à ce que la petite patte de la lampe LED soit reliée au clou en zinc et la longue patte à la pièce de cuivre.



### Conseils pratiques :

Tu peux également enlever la couche d'oxyde des pièces de monnaie en trempant la pièce dans un peu de coca cola ou de bicarbonate avec de l'eau et en laissant agir.

Une petite lampe LED (light-emitting diode) a un pôle négatif et un pôle positif. Le courant ne peut circuler que dans un sens à travers la lampe LED. La patte la plus longue de la LED est le pôle positif. (Facile à retenir : "plus, c'est plus long"). Si la petite lampe ne s'allume pas, c'est qu'elle est probablement mal branchée dans le circuit électrique. Il suffit donc de brancher la LED dans l'autre sens et de réessayer.

L'expérience ne fonctionne pas ? Essayez ce qui suit :

- Vérifiez que la couche d'oxyde des pièces de monnaie a été correctement enlevée.
- Ajoutez deux ou trois pommes de terre.
- Contrôlez la lampe LED. Il est possible qu'elle ne brille que très faiblement. Vous pouvez essayer d'éteindre la lumière.
- Remplacez les câbles ou l'ampoule LED. Vous avez peut-être utilisé une pièce cassée. Contrôlez la lampe LED éventuellement dans un circuit électrique simple avec deux piles AA ou une pile plate.

Vous pouvez visionner les différentes étapes de l'expérience à votre aise dans cette vidéo : [Produisez de l'énergie avec des pommes de terre !](#)

### Étape 3 : Observez ce qui se passe

Demandez aux enfants de discuter des résultats, de les noter et de les esquisser.

Si la lampe LED s'allume, vous avez prouvé que le courant circule. (Attention : La petite lampe LED ne s'allume probablement que très faiblement.)

Comme il n'y a pas d'autre source de courant, vous pouvez en déduire que le courant est généré par la construction pomme de terre-clou-pièce de monnaie.

### Étape 4 : Expliquez le résultat

À l'aide des pommes de terre, des clous en zinc et des pièces de cuivre, vous avez construit une pile simple (ou plus précisément, une cellule galvanique). Quand le circuit est fermé, le courant circule et la lampe LED s'allume. Le courant circule là où

des particules chargées (électrons ou ions) se déplacent. Dès que le circuit électrique est fermé, les particules chargées se mettent en mouvement. Grâce au mouvement des particules, la lampe LED s'allume.

Vous trouverez une explication détaillée ainsi que d'autres informations supplémentaires dans l'**infobox** ci-dessous.

Remarque : en tant qu'enseignant, vous ne devez pas nécessairement, dans un premier temps, connaître toutes les réponses et explications. Dans cette rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale », il s'agit avant tout de familiariser les élèves à la méthode scientifique (question - hypothèse - expérience - observation/conclusion) afin qu'ils apprennent à l'utiliser de façon autonome. Vous pouvez, dans un deuxième temps, chercher ensemble la (les) réponse(s) / explication(s) dans des livres, sur internet ou en questionnant des experts.

Souvent, l'expérience et l'observation (étapes 2 & 3) font émerger de nouvelles questions. Prenez le temps de vous concentrer sur ces questions et de répéter les étapes 2 et 3 en prenant compte des nouvelles découvertes et des autres variables.

### **Expériences avancées :**

- Il est possible de varier cette expérience en utilisant des citrons. Est-ce que cela fonctionne aussi avec d'autres sortes de fruits et légumes ?
- Dans cette expérience, les pommes de terre sont « branchées en série ». Que se passe-t-il si vous utilisez moins ou plus de 4 pommes de terre ? Vous devriez faire le constat que la lampe LED s'allume plus fort lorsque vous augmentez le nombre de pommes de terre - parce que la tension augmente. Vous pouvez aussi détecter les différentes tensions de courant avec un multimètre.
- Que se passe-t-il lorsque vous branchez les pommes de terre en parallèle (quand vous connectez le zinc au zinc et le cuivre au cuivre) ?

*Auteurs : Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)*

*Concept : Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)*

*Révision : Marianne Schummer, Olivier Rodesch, Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)*

*Photos: FNR; Yann Wirthor*