

CONSTRUIS TA PILE et deviens incollable !

ATELIER N°8

NIVEAU
COLLÈGE



OBJECTIFS

- 🕒 Découvrir le fonctionnement d'une pile et ses propriétés.
- 🕒 Faire comprendre la différence entre pile et batterie.



APPLICATIONS

- 🕒 Savoir créer et détecter une énergie thermique et électrique.
- 🕒 Comprendre le cycle d'une pile.



RÉALISATION DE L'ATELIER

- 🕒 Nous vous conseillons de réaliser cet atelier en **demi-groupes (entre 12 et 14 élèves)** et de les mettre par **binômes**.
- 🕒 Remettez à chaque binôme **la totalité du matériel ainsi que la fiche atelier**.
- 🕒 L'atelier se décompose en **3 parties** :
 - **Découvrir une vidéo qui explique la découverte de la première pile (facultatif).**
 - **La fabrication d'une pile similaire à celle de volta. Les élèves peuvent la réaliser chez eux si vous manquez de temps.**
 - **Comprendre la réaction précédente avec une pile électrochimique.**
- 🕒 Pour conclure, demandez-leur de **compléter le texte à l'aide des mots proposés**. Puis expliquez leur **la différence entre piles et batteries**.





MATÉRIEL ET PRÉPARATION

PILE VOLTA

- 10 pièces de 5 centimes d'euros.
- Du carton
- Du papier aluminium
- Du vinaigre
- Une paire de ciseaux
- Du fil de fer
- Deux câbles électriques souples
- Du sel
- Une petite ampoule de type led

PILE ÉLECTROCHIMIQUE

- Un bécher
- Une solution de sulfate de cuivre concentrée
- Une plaque de cuivre
- Une plaque de zinc
- Un voltmètre
- Du fil de fer
- Deux pinces crocodile
- Deux fils de connexion

SOLUTION DE L'EXERCICE À TROU

On constitue une pile avec deux matériaux conducteurs différents (électrodes) plongés dans une solution conductrice (électrolyte).

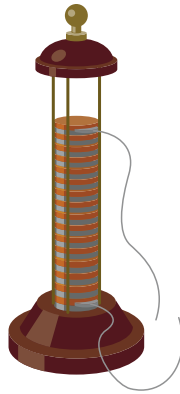
- Les lames de cuivre et de zinc plongées dans une solution de **sulfate de cuivre** constituent une pile électrochimique : il existe une **tension** entre les lames qui sont les bornes de la pile.
- Les espèces chimiques présentes dans la pile contiennent de l'**énergie chimique**.
- Lorsqu'une pile fonctionne, une partie de l'énergie chimique des réactifs est transférée au circuit électrique sous forme **d'énergie électrique** (énergie utile).
- L'énergie fournie provient d'une transformation chimique dont les réactifs sont le **zinc** et le **sulfate de cuivre**.
- Cette transformation convertit aussi l'énergie chimique en **énergie thermique** : la pile s'échauffe (énergie perdue).

Les 4 pages suivantes sont des fiches d'expérimentation destinées aux élèves.
Imprimez-en autant de jeu que nécessaire.



VOLTA ET LA PREMIÈRE PILE

En 1800, Volta (physicien italien) invente la première pile électrique. En effet, il s'est aperçu qu'en empilant des disques de cuivre et de zinc en alternance, chaque paire étant séparée de sa voisine par un tissu imbibé d'eau salée, on obtient un courant électrique.



> Lien vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=Y99Lqs9Z_SQ

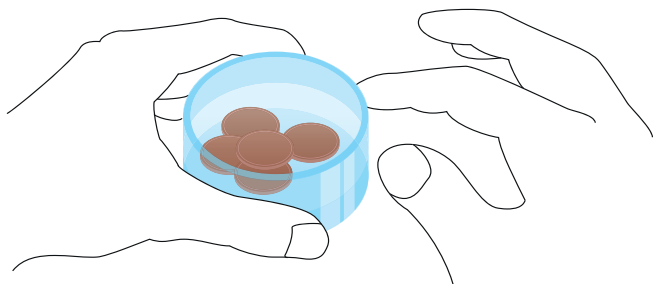
REPRODUIRE LA PILE DE VOLTA

1. Procurez-vous le matériel nécessaire :

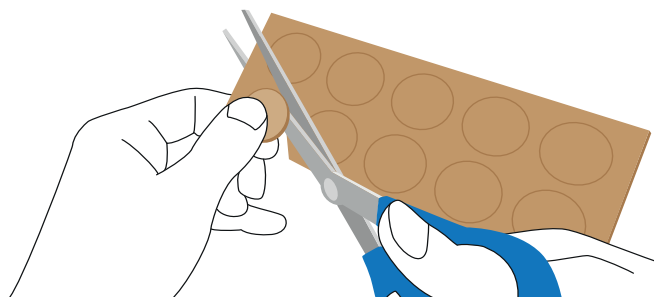
- 10 pièces de 5 centimes d'euros
- Du carton
- Du papier aluminium
- Du vinaigre
- Une paire de ciseaux
- Du fil de fer
- Deux câbles électriques souples
- Du sel
- Une petite ampoule de type led

UNE PILE VOLTA

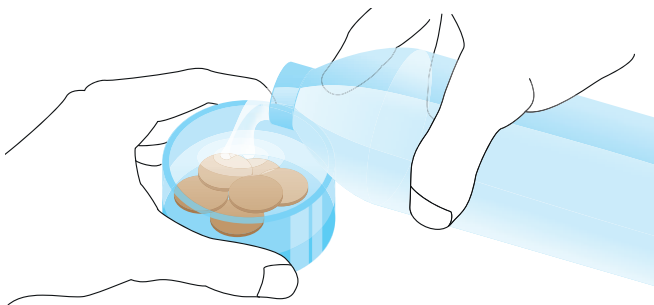
2. Tout d'abord, il faut nettoyer **les pièces de monnaie** dans **une solution de vinaigre** et de sel. Laissez-les tremper quelques minutes et séchez-les bien avec de l'essuie-tout.



3. Utilisez l'une des pièces comme **pochoir** pour dessiner **10 cercles sur le carton**. Découpez les 10 ronds comme sur l'image ci-dessous.



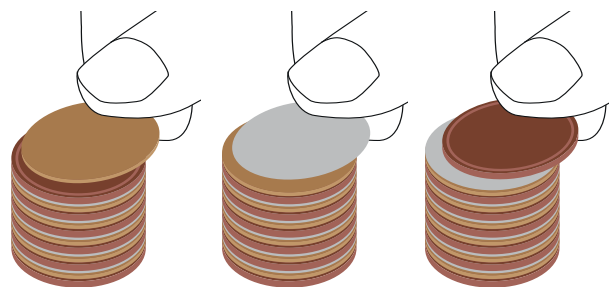
4. Faites tremper les **disques en carton dans du vinaigre**. Les cartons doivent être juste imbibés mais pas dégoulinant. Si besoin, écrasez-les légèrement pour **retirer le surplus de vinaigre**.



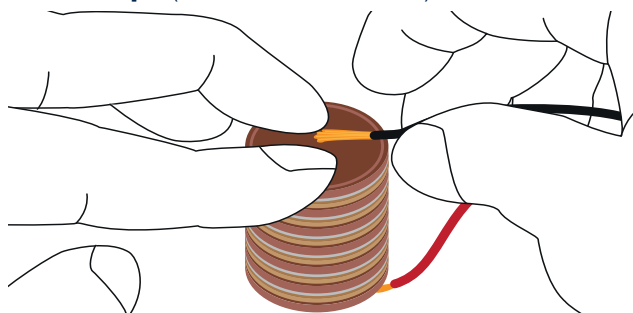
5. Pliez le papier aluminium **plusieurs fois** sur lui-même pour qu'il soit un peu épais. De nouveau, tracez **10 cercles** dessus à l'aide de la **pièce de 5 cts** puis **découpez les cercles**.



6. Il est maintenant temps de **construire la pile**. Placez **une pièce** sur une **surface plane**. Déposez dessus un **disque de carton** puis un **disque d'aluminium**. Recommencez depuis le début jusqu'à former une **petite tour** : pièce, carton, aluminium, pièce, carton, aluminium et ainsi de suite. Tout en haut de la tour, placez le **dernier cercle d'aluminium**.

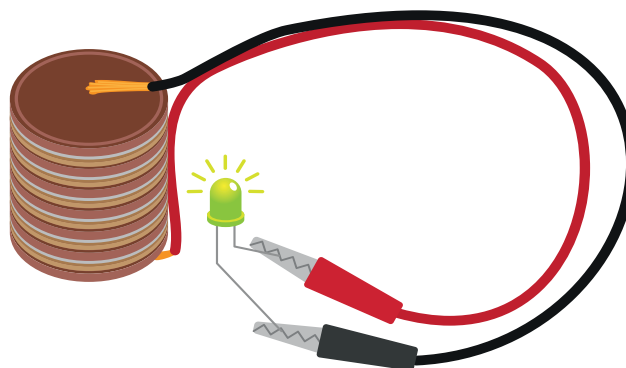


7. À l'aide d'un **fil électrique**, un premier élève reliera le **cercle d'aluminium** (en haut de la pile) **au culot de la lampe** (ou un côté de la led).



8. À l'aide du **second fil électrique**, le second binôme reliera la pièce **tout en bas de la pile** à **l'autre pôle de la lampe**.

L'ampoule s'allume !!



UNE PILE ÉLECTROCHIMIQUE

Nous allons comprendre ce qu'il se passe dans l'expérience précédente.

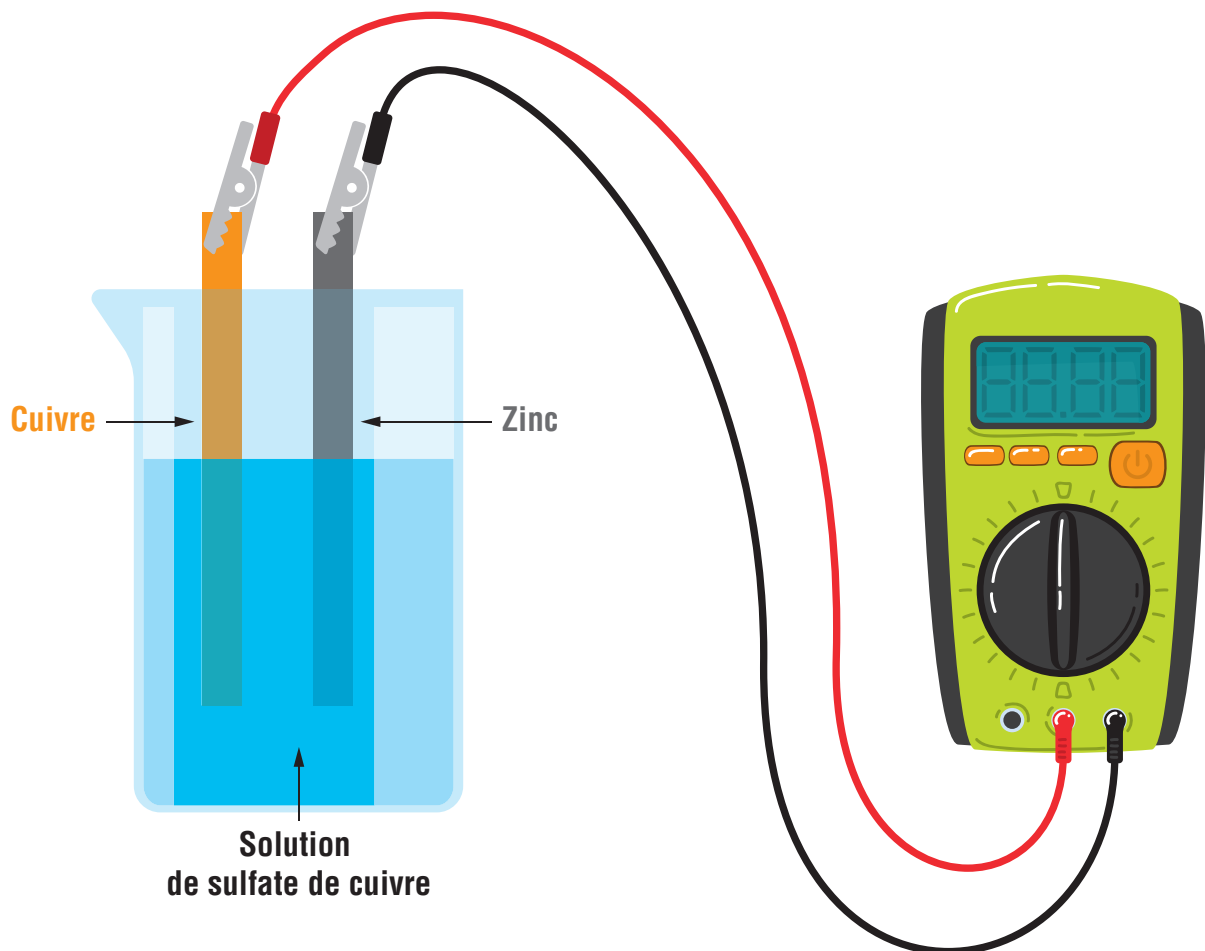
MATÉRIEL

- Un bécher
- Une solution de sulfate de cuivre concentrée
- Une plaque de cuivre
- Une plaque de zinc
- Un voltmètre
- Deux pinces crocodiles
- Deux fils de connexion

PROTOCOLE

- Remplir aux 3/4 le bécher de la solution de sulfate de cuivre.
- Placer dans le bécher les deux lames sans qu'elles se touchent.
- Les relier au voltmètre à l'aide des pinces croco et des fils.
- Noter la tension délivrée par la pile.

➤ Tension relevée



➤ Vous pouvez aussi mesurer la tension de votre pile volta.

COMPLÈTE LE PARAGRAPHE AVEC LES MOTS CLÉS

zinc / tension / énergie thermique / sulfate de cuivre / énergie chimique / énergie électrique / sulfate de cuivre

On constitue une pile avec deux matériaux conducteurs différents (électrodes) plongés dans une solution conductrice (électrolyte).

- Les lames de cuivre et de zinc plongées dans une solution de [] constituent une pile électrochimique : il existe une [] entre les lames qui sont les bornes de la pile.
- Les espèces chimiques présentes dans la pile contiennent de [].
- Lorsqu'une pile fonctionne, une partie de l'énergie chimique des réactifs est transférée au circuit électrique sous forme [] (énergie utile).
- L'énergie fournie provient d'une transformation chimique dont les réactifs sont le [] et le [].
- Cette transformation convertit aussi l'énergie chimique en [] : la pile s'échauffe (énergie perdue).

UNE PILE OU UNE BATTERIE... QUELLE DIFFÉRENCE ?



Dans une pile, la réaction chimique ne peut se faire que dans **un sens** : les réactifs comme le zinc ne peuvent **pas être régénérés**. Quand la pile est usée, il faut la **recycler**.



Dans une batterie, la réaction chimique peut se faire dans **les 2 sens** : dans un sens, l'énergie chimique des réactifs est **convertie en énergie électrique pendant la réaction**, ils deviennent les produits. La batterie nous délivre un courant électrique.

Dans l'autre sens, on fournit de l'énergie électrique à la pile qui est ensuite **convertie en énergie chimique** : on régénère les réactifs, **la batterie se recharge** et pourra être utilisée à nouveau. Ce procédé peut se faire des **centaines de fois** au sein d'une même batterie.

Le saviez-vous ?

De manière assez incroyable, **la plus vieille pile** jamais trouvée est vieille de **2000 ans**. Elle a été trouvée près de **Bagdad**, en Irak, et était faite d'un **pot en argile** au milieu duquel était placé un **cylindre en cuivre** où l'on avait inséré une **tige de fer**. Le pot d'argile devait probablement être rempli de **jus de citron ou de vinaigre**. Il devait sans doute produire la même énergie que votre pile volta faite de pièces de monnaie.

On estime que les piles de Bagdad étaient utilisées pour des **traitements d'électrothérapie**.

