

Cahier du maître

D'expérimentation

Scientifique

L'électricité

Objectifs généraux

- Savoir réaliser un montage électrique simple.
- Classer différents matériaux en deux catégories : conducteurs et isolants.
- Savoir que l'eau conduit légèrement l'électricité, suffisamment pour augmenter les dangers de l'électricité du secteur.
- Connaître les règles de sécurité en matière d'électricité

Objectifs opérationnels

A partir d'une vidéo de présentation du dispositif makey makey et d'un dispositif mis en place dans la classe, les élèves construiront une représentation de la situation et émettront des hypothèses sur le fonctionnement du dispositif.

A la suite, grâce à l'expérimentation, ils pourront valider ou réfuter leurs hypothèses et comprendre le principe d'un circuit électrique.

Démarche d'investigation

Situation d'entrée : présentation de la vidéo makey makey et d'un dispositif réel sonore (type piano banane)

Recueil des représentations initiales : suite à la situation initiale, les élèves réalisent un schéma avec des annotations pour tenter d'expliquer le fonctionnement du dispositif.

Question : formulation d'une question précise que l'on va résoudre grâce à l'investigation.

Hypothèses : Formulation de plusieurs hypothèses que l'on va pouvoir tester.

Investigation : Expérience simple avec des ampoules et des piles, puis expérience avec le makey makey.

Interprétation : L'hypothèse de départ est-elle validée/invalidée ? Est-ce que je peux généraliser à partir des résultats que j'ai obtenus ?

Conclusion : Réponse à la question de départ.

Institutionnalisation : vocabulaire + leçon.

Séance 1 : Situation initiale

- Montrer la vidéo Makey-makey
- Discussion, qu'avez-vous compris ?
- Montrer un dispositif en réel que les élèves peuvent observer et manipuler : piano pâte à modeler.
- Les élèves réalisent un schéma avec des annotations pour tenter d'expliquer le fonctionnement du dispositif.
- Questionnement
- Hypothèse.
- Début des investigations : pile et ampoule.
 - Vocabulaire de l'ampoule et de la pile
 - Remplir la fiche expérience
 - Réaliser l'expérience
 - Institutionnalisation : leçon « *comment allumer une ampoule avec une pile* »

Séance 2 : Investigation

- Point sécurité
- Reprise de l'expérience de l'ampoule et de la pile et réalisation de l'exercice 1
- Nouvelle expérimentation avec les pinces crocodiles.
 - Vocabulaire « *pince crocodile* »
 - Remplir la fiche expérience
 - Réaliser l'expérience
 - Institutionnalisation : leçon « *comment allumer une ampoule loin d'une pile* »
- Notion circuit ouvert ou fermé

Séance 3 : Investigation

- Reprise de l'expérience de l'ampoule loin de la pile et réalisation de l'exercice 2.
- Nouvelle expérimentation avec les objets intégrer au circuit.
 - Vocabulaire « *Matériaux isolant et matériaux conducteurs* »
 - Remplir la fiche expérience
 - Réaliser l'expérience
 - Institutionnalisation : leçon « *Conducteurs et isolants* »
- Transposition des découvertes aux dispositifs Makey-makey.
- Construction en binôme ou trinôme d'un piano fantaisie avec les matériaux de leur choix.
- Si temps interprétation, « *réponses et conclusion* ».

Séance 4 et 5 : Expérimentation

- Reprise de l'expérience des matériaux et réalisation de l'exercice 3.
- Place à l'amusement avec le makey-makey :

Idée :

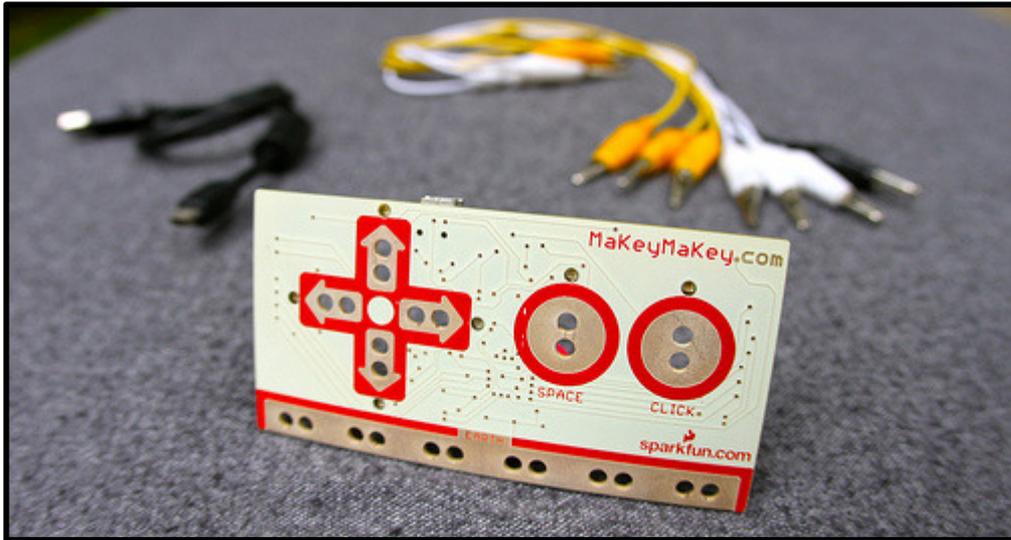
Création d'une phrase ou d'un poème qui se déclenche en appuyant sur les boutons. Sous forme de jeux : « retrouve la bonne phrase ».

Paper-toy et chorale

Jeux vidéo et makey makey

Présentation

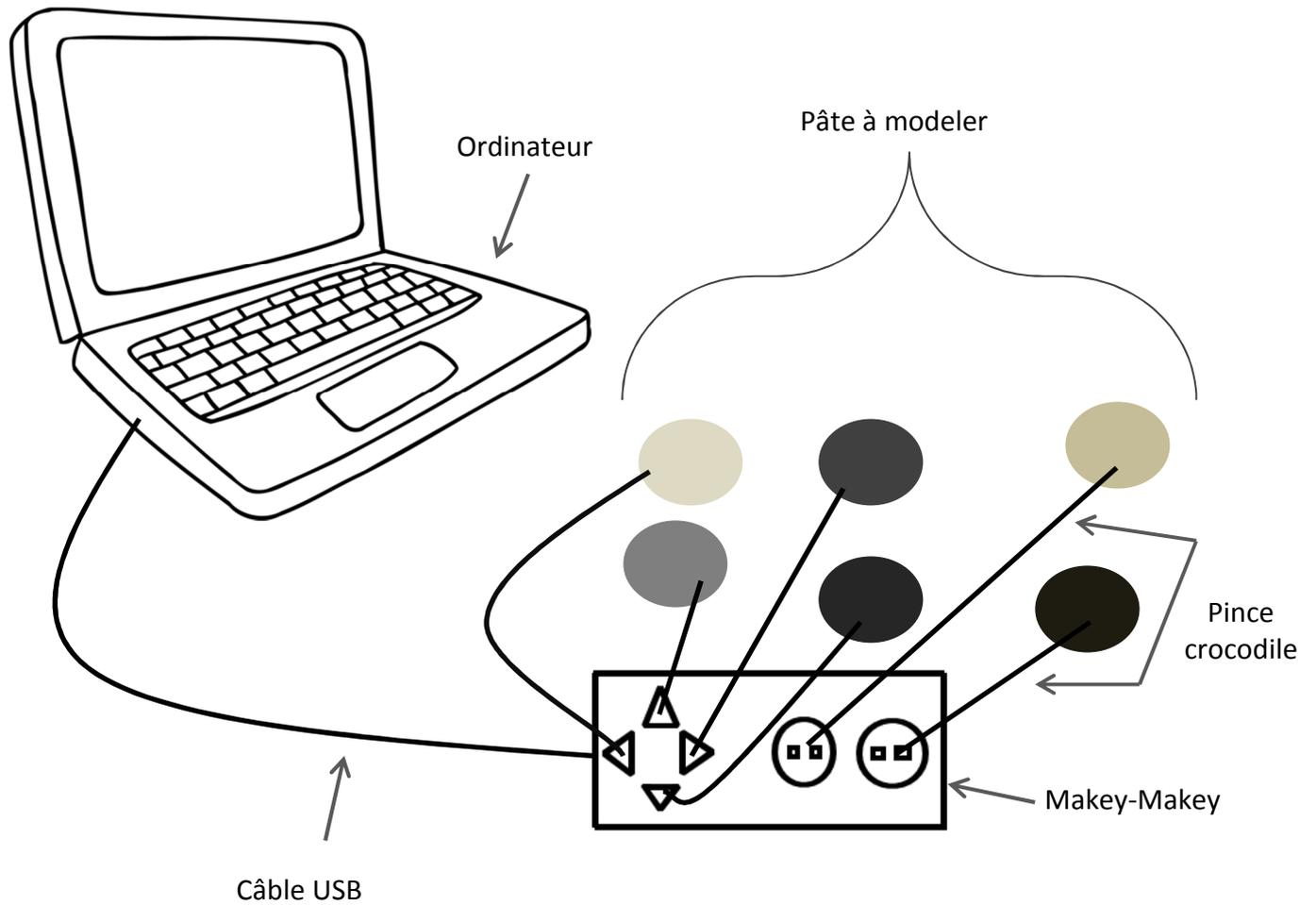
Le Makey Makey est un kit d'invention pour le 21^{ème} siècle. Vous pouvez transformer les objets de tous les jours en clavier, souris ou autres périphériques informatiques. Le Makey Makey permet de contrôler votre ordinateur à partir de n'importe quel objet imaginable, cela peut-être une banane ou une salade.



Observation

Un dispositif t'a été présenté.

Reproduis sous forme de schéma annoté ce que tu as compris.



Quand on touche la pâte à modeler, l'ordinateur produit un son.

Questionnement - Hypothèses

Questions :

Comment l'ordinateur comprend que l'on touche à la pâte à modeler ?

Comment notre contact sur un objet peut-il donner une information à l'ordinateur ?

Comment un objet, non électrique, sans rapport avec l'ordinateur peut-il communiquer avec celui-ci ?

Que se passe-t-il dans notre corps pour que l'ordinateur produise un son ?

Hypothèses :

C'est grâce à l'impulsion électrique qui passe dans notre corps que l'ordinateur reçoit les informations.

Réponses et conclusion :

Lorsque nous branchons le dispositif Makey-makey à un ordinateur avec un câble USB, ce dernier s'allume. De l'électricité parcourt donc ces circuits.

Pour que le Makey-makey envoie une information à l'ordinateur il faut que sa borne – soit reliée à l'une de ses bornes +, donc que l'électricité circule entre les deux pôles.

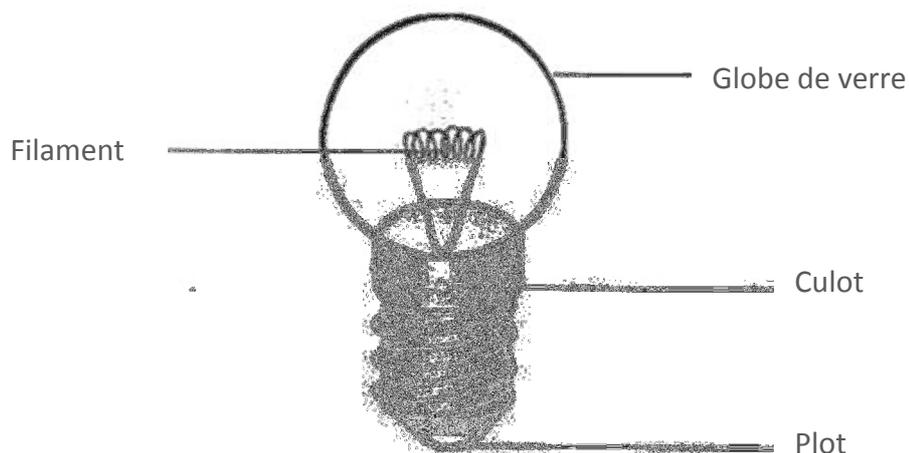
Quand notre corps touche le fil de terre (*EARTH*), donc la borne - et, en même temps, un objet conducteur relié à une des bornes + du Makey-makey, le dispositif transmet une information à l'ordinateur.

Donc, on peut dire qu'à ce moment-là, une toute petite quantité d'électricité traverse notre corps. Et donc que notre corps est conducteur d'électricité, notamment grâce à tous les liquides qui passent à l'intérieur (eau, sang, plasma, etc...)

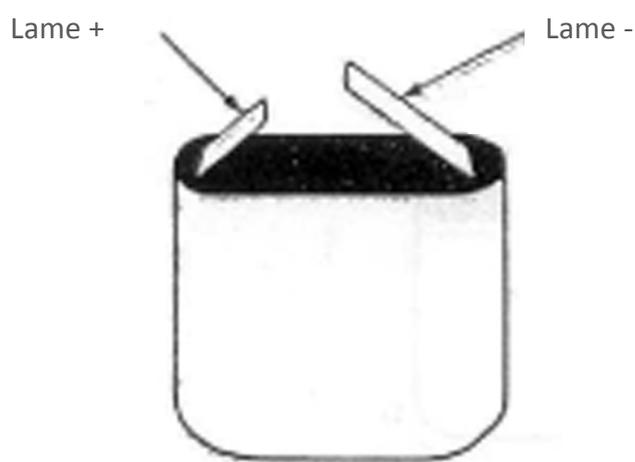
Expérimentations : Comment allumer une ampoule à l'aide d'une pile ?

L'ampoule

Une ampoule électrique est un globe de verre qui contient un filament.
Son extrémité se termine par une partie métallique qui se compose d'un plot et d'un culot.



Peu importe sa forme, une pile électrique a deux bornes qui sont notées - et +.



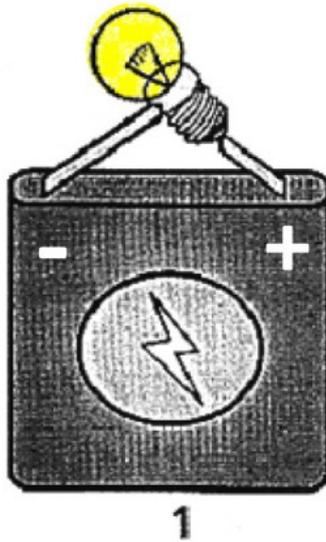
Une pile plate

Fiche d'expérience : Comment allumer une ampoule à l'aide d'une pile ?

Ce que pense notre groupe (nos hypothèses) :

Nous pensons que l'ampoule s'allume quand le culot touche une lame et que le plot touche l'autre.

Schéma de l'expérience :



Nos observations et notre conclusion :

Le filament de l'ampoule a brillé dans cette configuration. On peut inverser les lames qui sont en contact avec le plot et le culot le résultat est le même.

Sécurité

Les dangers de l'électricité

L'électricité est dangereuse et elle peut tuer.

Il faut respecter des règles de sécurité quand on utilise des appareils électriques.



Il ne faut jamais utiliser ou toucher un appareil électrique lorsqu'on est dans son bain ou lorsqu'on a les mains mouillées.



Il ne faut jamais enfoncer ses doigts ou un objet dans une prise électrique. On peut utiliser des cache-prises pour protéger les jeunes enfants.



Il ne faut pas trop surcharger une multiprise et il ne faut jamais brancher une multiprise sur une autre multiprise.



Il faut toujours couper l'arrivée d'électricité avant de réparer un appareil électrique ou de changer une ampoule. Pour cela, on peut couper l'électricité grâce au disjoncteur.



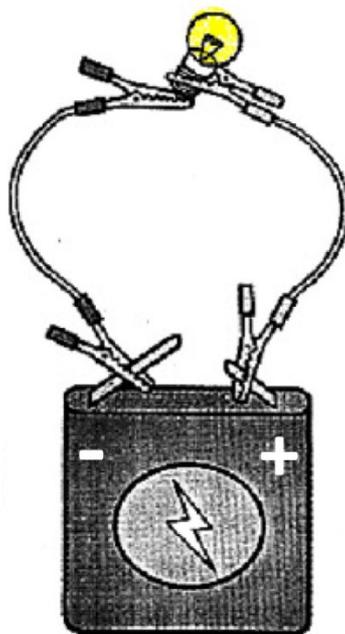
Il ne faut jamais grimper aux poteaux électriques ni toucher des fils électriques tombés par terre.

Fiche d'expérience : Comment allumer une ampoule loin de la pile ?

Ce que pense notre groupe (nos hypothèses) :

Nous pensons qu'en branchant une pince crocodile d'un côté à l'une des lames et de l'autre au culot de l'ampoule, et qu'en branchant une autre pince crocodile d'un côté à l'autre lame et de l'autre au plot de l'ampoule, le filament va briller.

Schéma de l'expérience :



Nos observations et notre conclusion :

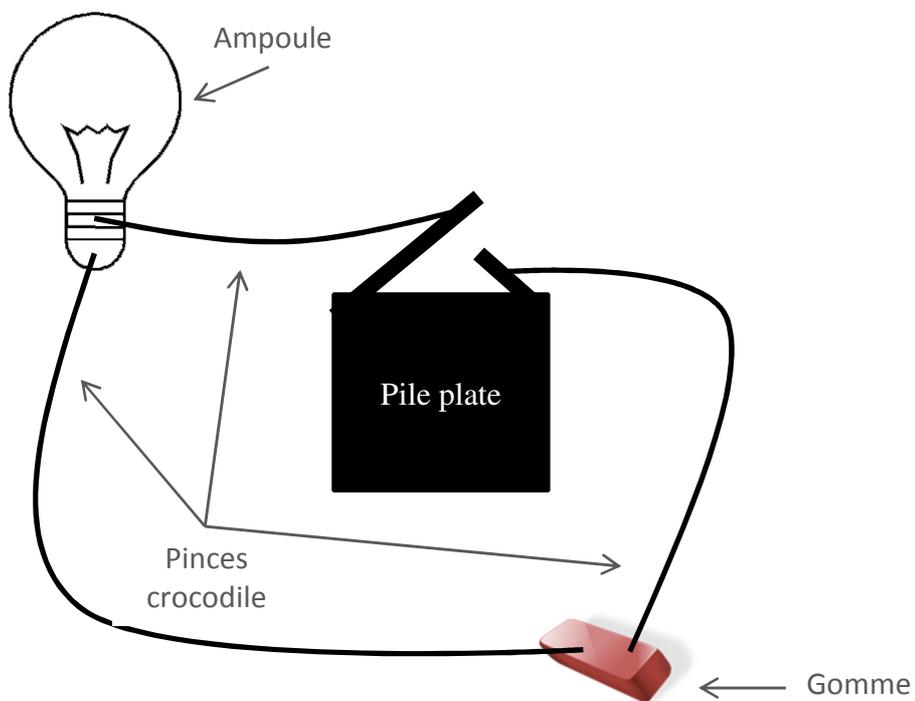
Le filament de l'ampoule a brillé dans cette configuration. On peut inverser les lames qui sont en contact avec le plot et le culot le résultat est le même.

Fiche d'expérience : Ajouter un objet dans son circuit

Ce que pense notre groupe (nos hypothèses) :

Nous allons ajouter une gomme à notre circuit. Nous pensons que le filament va briller.

Schéma de l'expérience :



Nos observations et notre conclusion :

Le filament de l'ampoule ne brille pas, donc la gomme ne laisse pas passer l'électricité.

Test des matériaux isolants

A l'aide de l'expérience précédente détermine quels sont les objets isolants et les objets conducteurs parmi ceux que tu as choisis.

J'ai testé : Une gomme

Il est isolant / conducteur (entoure la réponse trouvée)

J'ai testé : Un crayon

Il est isolant / conducteur (entoure la réponse trouvée)

J'ai testé : Un trombone

Il est isolant / conducteur (entoure la réponse trouvée)

J'ai testé : Une barrette

Il est isolant / conducteur (entoure la réponse trouvée)

J'ai testé : Une règle en plastique

Il est isolant / conducteur (entoure la réponse trouvée)

J'en conclus que : Le plastique et le bois sont des matériaux isolants et que le métal est un matériau conducteur.

Comment allumer une ampoule avec une pile ?

Pour que l'ampoule brille, son culot doit être en contact avec l'une des bornes de la pile et son plot doit toucher l'autre borne de la pile.

Comment allumer une ampoule loin d'une pile ?

Pour que l'ampoule brille, il faut que tous les éléments soient reliés entre eux de manière à former une boucle qu'on appelle « circuit fermé ». Ainsi l'électricité peut circuler.

On connecte l'ampoule à la pile grâce à des fils électriques et des pincettes qui conduisent le courant.

Conducteurs et isolants

Tous les matériaux ne conduisent pas l'électricité, ils sont « isolants électriques ».

Les matériaux qui se laissent traverser par le courant sont « conducteurs électriques », comme le fer, l'aluminium, le cuivre.

Attention, ce n'est pas l'objet qui est directement conducteur mais la matière qui le compose.

Exemple : une règle en fer conduit le courant, pas une règle en plastique.

Pour que l'ampoule s'allume, tous les éléments du circuit doivent être conducteurs.

Si l'un de ces éléments ne l'est pas, le circuit est interrompu et l'ampoule ne brille pas.

Fiche vocabulaire

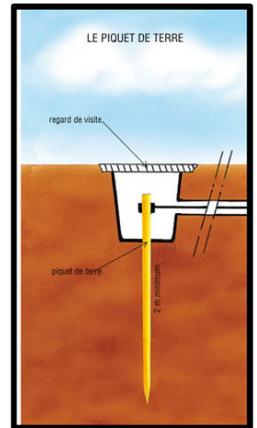


Pince crocodile : fil de connexion électrique rapide et provisoire. Elle tient son nom de la ressemblance de ses pinces aux mâchoires d'un crocodile

Fil de terre : est la borne - d'un générateur électrique.

Elle est souvent rattachée à un élément conducteur directement enfoui dans le sol permettant d'écouler les courants vers la terre.

A dire à l'oral : Lorsque l'on touche un fil électrique (dans l'exemple d'une clôture d'élevage) on ferme le circuit, car nos pieds touchent le sol. Comme le circuit est fermé l'électricité peut passer et nous recevons alors une décharge électrique.



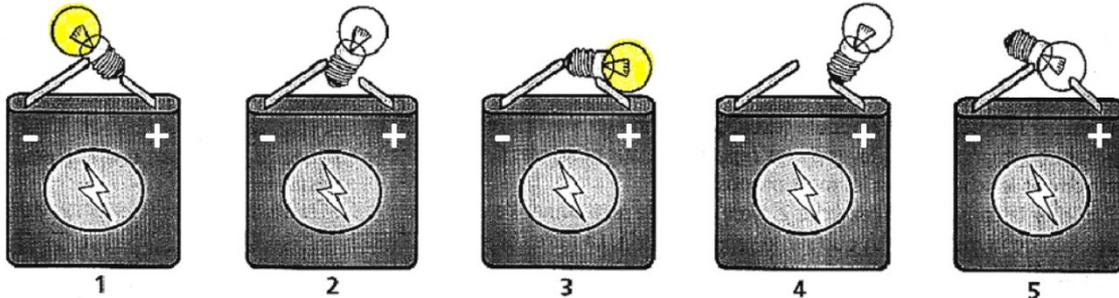
Matériaux conducteurs : qui permettent à l'électricité de passer facilement, qui ne résistent pas aux flux d'électricité. Certains matériaux conduisent mieux l'électricité que d'autres.

Matériaux isolants : qui résistent aux flux d'électricité et ne laissent donc pas facilement passer le courant électrique. Certains matériaux sont de meilleurs isolants électriques que d'autres.

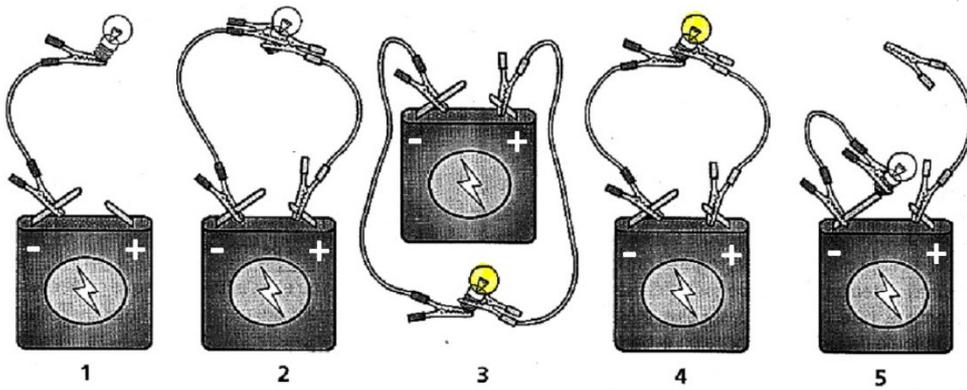
Conducteurs électriques			Isolants électriques		
 Argent	 Cuivre	 Or	 Verre	 Bois	 Air
 Zinc	 Acier	 Solution d'électrolytes	 Papier	 Tissu	 Plastique

Exercices

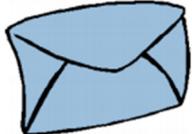
Colorie l'ampoule en jaune lorsqu'elle s'allume.



Colorie l'ampoule en jaune lorsqu'elle s'allume.



Entoure la réponse correspondante, comme sur l'exemple.

 Gomme Conducteur <input checked="" type="radio"/> Isolant	 Stylo en métal <input checked="" type="radio"/> Conducteur Isolant	 Enveloppe en papier Conducteur <input checked="" type="radio"/> Isolant
 Crayon Conducteur <input checked="" type="radio"/> Isolant	 Trombone <input checked="" type="radio"/> Conducteur Isolant	 Craie Conductor <input checked="" type="radio"/> Insulator
 Pièce de monnaie <input checked="" type="radio"/> Conducteur Isolant	 Cuiller <input checked="" type="radio"/> Conducteur Isolant	 Clou <input checked="" type="radio"/> Conducteur Isolant

Isolants et conducteurs

