

Objectifs généraux : circuits électriques alimentés par des piles, règles de sécurité, dangers de l'électricité

Savoir schématiser des circuits électriques simples.

Réaliser et comparer des montages en série et en dérivation des lampes.

Approcher la notion de fusible et de disjoncteur.

Réaliser un montage permettant de mettre en évidence la conductivité des solutions et du corps humain. Le détecteur utilisé sera une DEL.

Savoir que les disjoncteurs et les fusibles permettent dans certaines limites, d'assurer la sécurité dans une installation domestique.

Socle Commun : Compétence 3 du socle commun

- Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner
- Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions
- Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit ou à l'oral
- Mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante
- Les objets techniques

Vocabulaire:

- ampoule
- pile,
- fils électriques,
- circuit fermé,
- circuit ouvert
- plot,
- culot,
- symboles électriques,
- conducteur
- isolant
- circuit série
- circuit en dérivation
- court-circuit
- les dangers de l'électricité

Séance 1

Compétence : Savoir si une activité, un geste de la vie courante présente un danger vital

Objectif : Prendre conscience des dangers de l'électricité (l'eau est conductrice)

Titre : Règles de sécurité, dangers de l'électricité

Matériel : fiches règle de sécurité+ leçon

Quels sont les dangers de l'électricité?

Question de départ : 5' Coll-oral

Nous allons commencer une nouvelle séquence sur l'électricité.

Connaissez-vous les dangers de l'électricité ?

1/ recueil de représentations 10' Coll-Oral

noter au tableau ou sur affiche les représentations des élèves.

2/ recherche individuelle- Observation de la fiche (règles de sécurité) élève.

5' ind-lect Observer seulement les images pour rajouter des choses auxquelles ils n'auraient pas pensé. Les images permettent d'étayer et renforcer les représentations.

3/ Echange autour des différentes représentations –correction de la phase de recherche 10' coll-oral

4/ trace écrite à construire avec leurs réponses.

Les amener vers la trace écrite de type :

-ne jamais réparer un appareil ou changer une ampoule sans débrancher ou couper le courant.

-ne jamais utiliser un appareil électrique branché avec les mains humides ou à proximité de l'eau

-ne jamais introduire d'objet dans des prises, ni toucher un fil même tombé à terre

-ne pas brancher trop d'appareils sur une même prise.

Séance 2

Compétence : Mettre en œuvre des expériences pour vérifier ses hypothèses

Objectifs : Allumer une ampoule avec une pile plate Titre : Comment allumer une ampoule avec une pile ?

Matériel : pour 2 enfants, 1 pile plate, 1 ampoule, 1 fiche « Comment allumer une ampoule avec une pile plate ? »

Comment allumer une ampoule avec une pile plate?

Problème de départ : 5' Coll-oral

Affichage au tableau : ampoule légendée et de même pour la pile. Lorsque chaque élève a réalisé son dessin (dans Hypothèses), distribution d'une ampoule et d'une pile par binôme.

1/ recueil de représentations 5' Ind-Ecrit
dessiner sur la fiche ce que l'on pense.

2/ Expérimentation 10' duo-manip

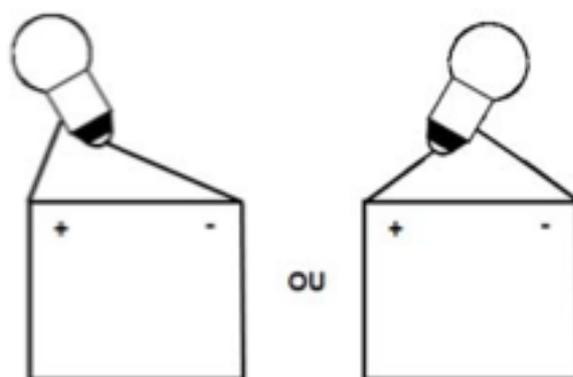
Consigne : « Vous testez vos dessins et notez si la lampe s'allume ou pas. Ensuite, vous pouvez expérimenter pour trouver comment l'allumer et vous dessinerez le montage qui vous a permis de l'allumer. »

Chaque duo vient dessiner au tableau son montage. Les dessins sont regroupés et les élève tentent les expériences afin de les valider ou non.

3/ Echange autour des différents montages –correction de la phase de recherche 10' coll-oral

4/ trace écrite à construire avec leurs réponses.

Pour allumer une ampoule, il faut mettre le **culot** sur la lame de la pile, et le **plot** sur l'autre lame de la pile.



Prénom :

Date :

Electricité

Comment allumer une ampoule avec une pile plate ?

Hypothèses :

Hypothèse 1 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Hypothèse 2 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Hypothèse 3 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Hypothèse 4 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Séance 3

Compétence : Mettre en œuvre des expériences pour vérifier ses hypothèses

Objectif : Connaître le vocabulaire de l'ampoule et de la pile.

Matériel : pour chaque enfant 1 ampoule et 1 pile, fiches, leçon

Connais-tu le vocabulaire de l'ampoule ? de la pile ?

Question de départ : 5' Coll-oral

1/ recueil de représentations 10' Ind-Ecrit

les enfants observent attentivement les 2 objets et les reproduisent en grand sur leur fiche.

L'enseignant ensuite a écrit au tableau le vocabulaire dans le désordre à placer : Verre, gaz, filament, perle isolante, fil conducteur, culot, plot, ciment, isolant.

2/ recherche individuelle- 7' ind-écrit

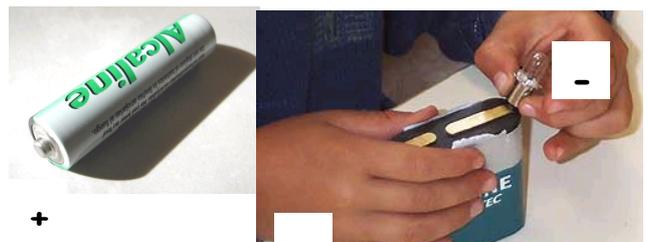
3/ Mise en commun/ Echange autour des différentes représentations –

4/ trace écrite à construire avec leurs réponses.

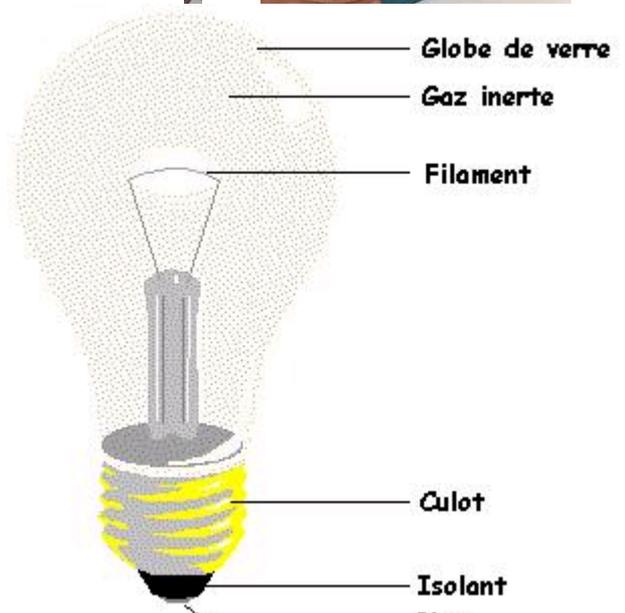
L'ampoule, la pile, le courant

Pour nos expériences nous utilisons :

- une **pile**. Elle fabrique du courant mais il est très faible entre 1,5 et 4,5 volts alors qu'on trouve du courant à 220 volts dans les prises ! Une pile a deux **pôles** : un pôle positif (+) et un pôle négatif (-).



- une **ampoule**. Il en existe de toutes les tailles. Certaines sont faites pour les courants très forts, d'autres pour des courants faibles : c'est toujours indiqué dessus. Pour que l'ampoule s'allume, le courant doit passer par son **plot** et son **culot**. Sous l'effet du courant, le filament s'échauffe et produit beaucoup de lumière. Pour que tout ne s'enflamme pas on met un gaz spécial dans un verre autour de ce filament.



Prénom :

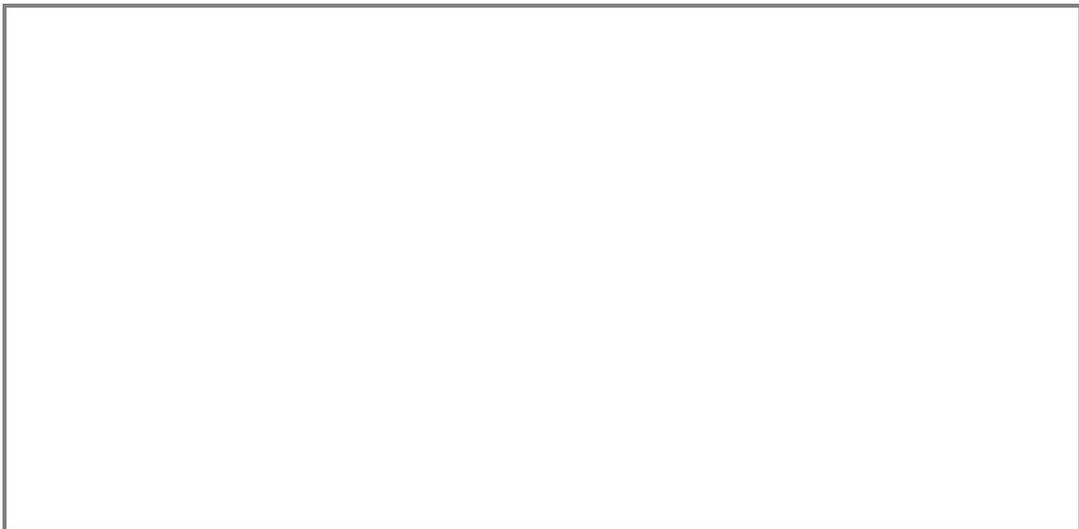
Date :

Electricité

Une ampoule :



Une pile plate :



Pour qu'une ampoule s'allume.....
.....
.....

Séance n°4

Compétence : Mettre en œuvre des expériences pour vérifier ses hypothèses

Objectif : Allumer une ampoule loin de la pile (circuit ouvert et circuit fermé) Titre : Comment allumer une ampoule loin de la pile ?

Matériel : pour deux enfants 1 ampoule et 1 pile, fils électriques, fiches, leçon

Comment allumer une ampoule loin d'une pile plate ?

Question de départ : 5' Coll-oral

1/ recueil de représentations 5' Ind-Ecrit
dessiner sur la fiche ce que l'on pense.

2/ Expérimentation 10' duo-manip

Consigne : « Vous testez vos dessins et notez si la lampe s'allume ou pas. Ensuite, vous pouvez expérimenter pour trouver comment l'allumer et vous dessinerez le montage qui vous a permis de l'allumer. »

Chaque duo vient dessiner au tableau son montage. Les dessins sont regroupés et les élève tentent les expériences afin de les valider ou non.

3/ Echange autour des différents montages –correction de la phase de recherche 10' coll-oral

4/ trace écrite à construire avec leurs réponses.

Comment allumer une ampoule loin d'une pile ?

→Pour allumer la lampe loin de la pile on utilise **des fils électriques**. Un fil est fixé d'une lame vers **le plot** de l'ampoule et un autre fil est fixé de l'autre lame vers **le culot** de l'ampoule.



→ **Le circuit est fermé**, le courant électrique circule, **la lampe brille**.



→ Le circuit est ouvert, le courant électrique ne circule pas, la lampe ne brille pas.

Prénom :

Date :

Electricité

Comment allumer une ampoule loin d'une pile plate ?

Hypothèses :

Hypothèse 1 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Hypothèse 2 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Hypothèse 3 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Hypothèse 4 :

Résultat : → La lampe s'allume : oui - non

Séance n°5

Compétence : Schématiser Objectif : Passer du dessin au schéma

La schématisation

Matériel : ardoises /leçon

1/Rappel /

« Nous avons vu lors des dernières séances comment allumer une ampoule directement à la pile et comment allumer une ampoule loin de la pile. Qui veut nous le rappeler ? »

Une discussion est engagée sur la manière de représenter les différentes situations.

2/ Echange coll 10'

L'enseignante propose au tableau différents circuits et les élèves doivent déduire les symboles.

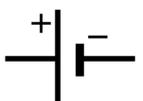
En comparant certains schémas (photocopiés), ils s'aperçoivent que les dessins sont tous différents dans la précision, dans le soin, dans la qualité. Aussi, l'enseignante apporte une manière de représenter les montages tous de la même façon : **faire un schéma.**

3/ structuration 10'

On rappelle la notion de **circuit électrique**. Demander aux élèves d'essayer de réaliser le schéma de « Comment allumer une ampoule loin de la pile ? » à l'aide des codes universels. Validation collective puis faire reproduire le schéma sur la dernière feuille de classeur après avoir fait coller les codes de schématisation.

Les symboles électriques

Les électriciens, les ingénieurs et les industriels ne font pas des dessins de lampe, de pile, d'interrupteurs... Ils utilisent des symboles :

Voici le symbole pour représenter  une pile

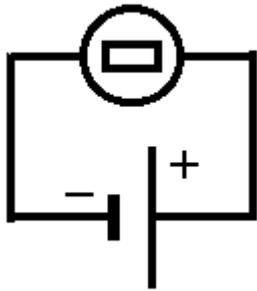
Voici le symbole pour représenter une  lampe

Voici le symbole pour représenter  un interrupteur ouvert

Voici le symbole pour représenter un  interrupteur fermé

2- Avec ces symboles on peut décrire des montages

Essayons de faire ces montages...



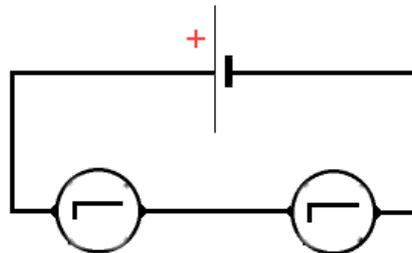
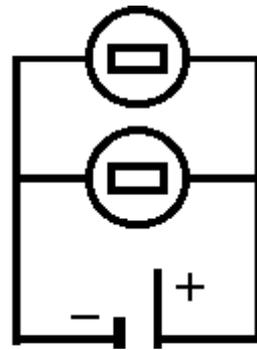
Montage 1



Montage 2



Montage 3 ↓



Séance n°6

Compétence : Expérimenter pour découvrir une nouvelle notion

Objectif : Acquérir la notion de conducteur et isolant

Matériel : par îlot : fil de laine, cuillère, crayon gris, aluminium, clé, un trombone, ta main, une gomme, un verre d'eau
1 ampoule et 1 pile, fils électriques, fiche conducteur isolant, leçon

conducteur ou isolant ?

Question de départ : 5' Coll-oral

Qu'est-ce qu'un conducteur ? Qu'est-ce qu'un isolant ?

1/ Expérimentation 20' duo-manip

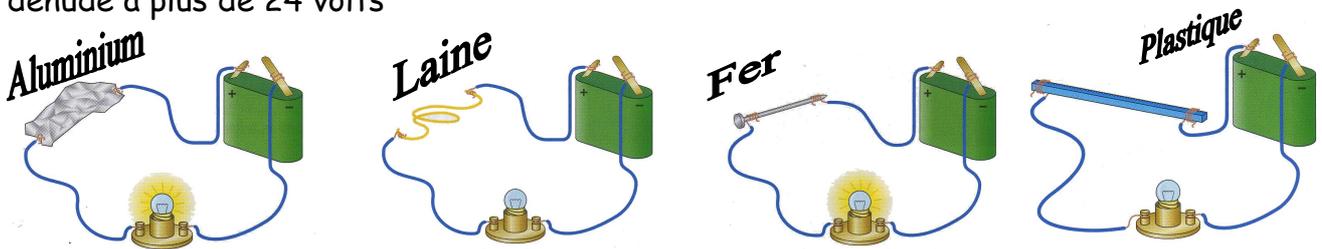
Consigne : « Vous aller tester vos circuits électriques et remplacerez un fil par un objet représenté sur la fiche. Vous observerez et noterez si la lampe reste allumée ou pas ? »

3/ Echange autour des différents résultats –correction de la phase de recherche 10' coll-oral

4/ trace écrite à construire avec leurs réponses.

Comment reconnaître un conducteur ou un isolant ?

En électricité, un **conducteur** est un matériau qui laisse passer le courant (le contraire de conducteur est isolant). Le fer, l'aluminium sont de bons conducteurs de courant. L'eau est également conductrice, mais beaucoup moins bien que les métaux. Le corps humain est lui aussi conducteur, c'est pour cela qu'on risque de s'électrocuter lorsqu'on touche un fil dénudé à plus de 24 volts



Isoler signifie empêcher ou gêner le passage de l'électricité. Le verre, le plastique, l'air, sont des isolants. C'est grâce à la gaine plastique qui entoure les fils électriques qu'on peut les toucher, sans risque de s'électrocuter. Un isolant n'est jamais parfait.

Le fil est **conducteur** → : le courant électrique passe dans le fil.

Le fil est **isolant** → le courant électrique ne passe pas dans le fil.

Exemple :

Fils isolants	Fils conducteurs
<ul style="list-style-type: none">- Fil plastique (scoubidou)- Fil coton, nylon, laine	<ul style="list-style-type: none">- Fil électrique (métal enveloppé de plastique)

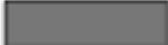
Les fils électriques sont enveloppés de plastique pour qu'il n'y ait pas de court circuit lorsque plusieurs fils se touchent. Cet enrobage de plastique permet aussi de protéger nos mains.

Prénom :

Date :

Electricité

Comment reconnaître un conducteur ou un isolant ?

<u>Quels matériaux laissent passer le courant pour que l'ampoule s'allume ?</u>		
<i>1- Dans le montage, mets entre les deux pinces les différents matériaux.</i>		
<i>2- Observe l'ampoule.</i>		
<i>3- Dans le tableau, colorie l'ampoule en jaune si elle s'allume.</i>		
Un fil de laine		
une petite cuillère		
Un crayon gris		
Une bande de papier aluminium		
Une clé		
Un trombone		
Ta main		
Une gomme		
Un verre d'eau		

Séance 7

Compétences : Réaliser des expériences pour vérifier ses hypothèses et observer les effets produits
Objectif : Identifier un circuit en série et un circuit en dérivation (et leurs caractéristiques)

Comment allumer deux ampoules loin de la pile ?

Matériel :

Rappel : « Nous avons vu comment allumer une ampoule loin de la pile. Qui veut nous le rappeler ? »

« Vous allez chercher à allumer les deux ampoules avec une seule pile. Vous dessinerez le circuit que vous avez trouvé sur la feuille A3 (soit dessin, soit schéma). »

Prévoir un secrétaire

1/ recueil de représentations 5' Ind-Ecrit

Les secrétaires viennent présenter les schémas réalisés.

2/ Expérimentation 10' duo-manip

Consigne : « Vous testez vos dessins et notez si la lampe s'allume ou pas. Ensuite, vous pouvez expérimenter pour trouver comment l'allumer et vous dessinerez le montage qui vous a permis de l'allumer. »

Chaque duo vient dessiner au tableau son montage. Les dessins sont regroupés et les élève tentent les expériences afin de les valider ou non.

3/ Echange autour des différents montages –correction de la phase de recherche 10' coll-oral

4/ trace écrite à construire avec leurs réponses.

Indiquer aux élèves le vocabulaire spécifique des sciences : circuit en série ou circuit en parallèle.

Circuit parallèle (en dérivation) : Il faut réaliser deux boucles (circuits) indépendantes : borne de la pile - conducteur -ampoule - conducteur- autre borne de la pile. Lorsqu'on ouvre un circuit, l'autre reste fermé. Un interrupteur est un dispositif qui permet de fermer et d'ouvrir un circuit. Dans une maison, les lampes sont montées en parallèle. Si une ampoule « grille », l'autre reste allumée.

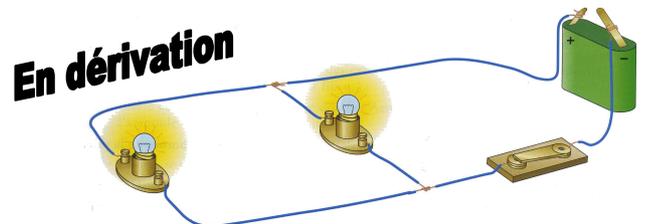
Circuit en série : Réalisation d'un circuit fermé: borne de la pile, conducteur, lampe, conducteur, lampe, conducteur, autre borne de l'ampoule. Les lampes ne brillent pas autant que quand il n'y en a qu'une.

Dessins et schémas des deux expériences + commentaires « Deux ampoules en série brillent moins que si chacune était seule dans le circuit. Si une ampoule « grille », l'autre ne s'allume pas. « Deux ampoules en parallèle brillent autant que si chacune était seule dans le circuit. Si une ampoule « grille », l'autre reste allumée. Dans une maison, les lampes sont montées en parallèle.

Qu'est-ce qu'un circuit série ou en dérivation ?

On peut brancher plusieurs composants sur une même pile

- s'ils forment **une seule boucle**, on dit que le **circuit est en série**. Lorsqu'une ampoule grille, l'autre cesse de fonctionner (car le circuit est ouvert).
- s'ils forment **plusieurs boucles**, on dit qu'ils sont **en dérivation** (on dit aussi parallèles). Lorsque deux ampoules sont en dérivation, si l'une grille, l'autre continue de fonctionner normalement. C'est pour ça que dans une maison, les circuits sont en dérivation



Prénom :

Date :

Electricité

Comment allumer deux ampoules avec une pile plate ?

Hypothèses :

Hypothèse 1 : Résultat : →La lampe s'allume : <input type="checkbox"/> oui - <input type="checkbox"/> non

Hypothèse 2 : Résultat : →La lampe s'allume : <input type="checkbox"/> oui - <input type="checkbox"/> non

Hypothèse 3 : Résultat : →La lampe s'allume : <input type="checkbox"/> oui - <input type="checkbox"/> non

Hypothèse 4 : Résultat : →La lampe s'allume : <input type="checkbox"/> oui - <input type="checkbox"/> non

Séance 8 : Le court-circuit et ses dangers

Compétence : Mettre en œuvre des expériences pour vérifier ses hypothèses
Les dangers de l'électricité

Objectifs : amener les élèves à comprendre la notion de court-circuit et les amener à percevoir l'intérêt des fusibles et des disjoncteurs pour limiter les dangers des courts-circuits dans les maisons par exemple.
Connaître le vocabulaire associé (fusible, court-circuit, disjoncteur).

Matériel : pour chaque groupe

- une pile plate de 4,5V,
- des câbles électriques (au moins 3 par groupe),
- une lampe avec support
- un fusible de forte intensité utilisé dans les boîtes à fusibles (ce sont les plus courants mais ils sont opaques),
- un fusible en verre de faible intensité,
- un disjoncteur,
- fiche « court-circuit »

Notions de fusible, de court circuit et de disjoncteur

Problème de départ : 1' Coll-oral

Qu'est-ce qu'un court-circuit ?

1/ recueil de représentations 5' ind-écrit

Chaque enfant écrit une phrase selon lui pour répondre à la question.

2/ Echange sur les représentations 7' coll-oral

L'enseignant note au tableau ou sur une affiche les hypothèses des élèves.

Réponses attendues : c'est lorsque dans un circuit électrique, on court-circuite un appareil.

Et que veut dire court-circuiter ? qu'il y a un danger pour le circuit électrique.

3/ Aller chercher la définition de court-circuit dans le dictionnaire 5'coll-oral

Définition : Connexion accidentelle ou intentionnelle, par une résistance ou une impédance (fil) très faible, de deux ou plusieurs points d'un circuit électrique se trouvant normalement à des tensions différentes ; accident plus ou moins grave qui en résulte (interruption du courant, incendie, etc.).

Larousse, mai 2015

*Est-ce que nous pouvons faire des expériences de courts-circuits ?
Pouvons-nous court-circuiter un circuit électrique ? Une pile ?*

Réponse attendue : Oui. Cela veut donc dire qu'il faut faire une connexion accidentelle.

Quel type de circuit allez-vous faire ?

Un circuit avec une lampe.

Et, comment allons-nous le court-circuiter ?

Réponse : en mettant un fil de part et d'autre de l'ampoule.

!!! Prévenir les enfants que le court-circuit est donc dangereux et peu endommager les composants du circuit. C'est pourquoi lorsqu'ils créeront le court-circuit, qu'ils soient bien attentifs et de ne pas excéder 3 secondes.

4/ Expérimentation 10' par îlot-manip (2 manipulent et 2 observent 1 compte les secondes)

Consigne : « Vous construisez un circuit avec une lampe et vous m'appellez quand c'est fait. Puis, vous court-circuiter le circuit, pas plus de 3". Ensuite, vous noterez vos observations sur la fiche. »

5/ Echange autour des différentes observations –correction de la phase de recherche 10' coll-oral

Réponse attendue : Je vois que le filament de l'ampoule s'éteint quasiment. On n'a pas pu donc voir le danger du court-circuit mais on voit les conséquences : la lampe ne fonctionne plus.

6/ Expérimentation 10' par îlot-manip (2 manipulent et 2 ou 3 observent)

Tout le monde refait l'expérience afin que tout le monde puisse observer ce qui a été réalisé à l'étape 5.

Court-circuitez la pile, pas plus de quelques secondes. Pas besoin d'attacher les pinces crocodiles. Accrochez un côté et frottez la pince sur l'autre lamelle.

Qu'observez-vous ?

Réponse attendue : des étincelles.

Qu'est-ce qu'un court-circuit ? c'est lorsque l'on branche un fil aux « bornes » de la pile. Il peut également se produire des étincelles.

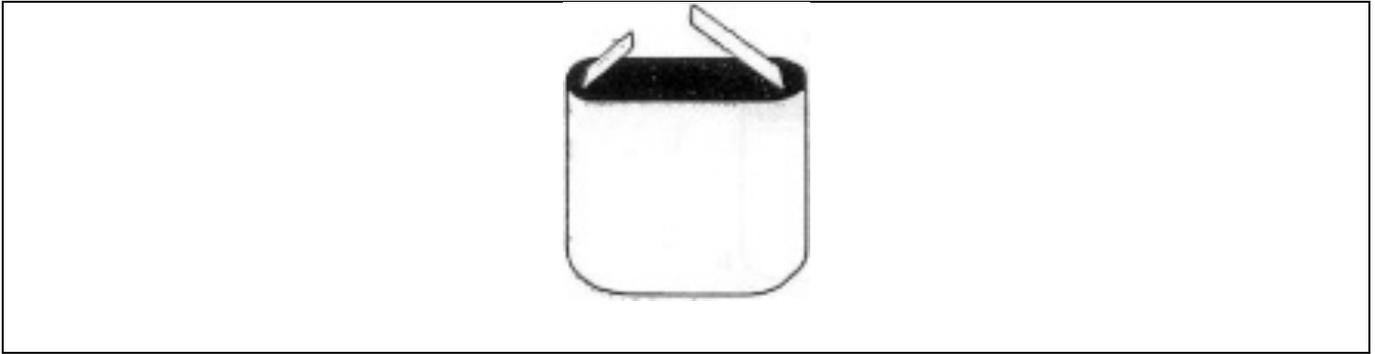
Et si dans les maisons, il se produit un court-circuit, que va-t-il se passer ?

Réponse attendue : des risques d'étincelles et donc de feu.

Conclusion, c'est dangereux.

7/ trace écrite à construire avec leurs réponses 10' (Affiche à faire également)

Si on met un fil sur les deux bornes de la pile ou de l'ampoule, il se produit un **court-circuit**. Le fil se met alors à chauffer et il peut y avoir des étincelles. Le court-circuit est donc dangereux.



Les enfants dessinent le fil et les étincelles + rajouter un panneau triangulaire
Attention, danger !

!!!! CONCLURE : que ce que nous avons fait à l'école est avec des piles et encadré par un adulte, qu'il ne faut surtout pas jouer avec l'électricité car c'est très dangereux.

8/prolongements les fusibles

Observation : d'une vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=q_hv33XWX0U

La lampe s'allume, la laine de fer est donc « conductrice ».

Nous allons créer un court-circuit, comme cela peut se produire dans la maison, sur un appareil électrique. Nous court-circuitons donc la lampe.

Que se passe-t-il ?

-la laine de fer brûle

-la lampe qui était allumée, s'est éteinte : le circuit est alors ouvert

Comment peux-tu expliquer le fait que la laine de fer ait brûlé ?

Lorsqu'un court-circuit se produit dans une installation, le fusible brûle (sans danger) le circuit est alors coupé avant que d'autres éléments brûlent (incendie) ou ne soient endommagés.

Le fusible agit alors comme un interrupteur automatique.

Dans une maison, pour se protéger des dangers d'une électrocution (arrêt cardiaque) ou d'un court-circuit (incendie), les appareils électriques sont protégés par des fusibles qui se rompent avant que le court-circuit ne devienne dangereux. Il suffit alors de remplacer les fusibles concernés dès que la panne a été réparée. On peut utiliser aussi des disjoncteurs qui se déclenchent lorsque l'intensité du courant électrique est trop importante. Ils peuvent être réenclenchés dès que la panne a été réparée.

Les dangers

Avec la classe mobile, aller sur le site http://www.edf.com/html/ecole_energie/

Sélectionner la rubrique électricité et sécurité, puis réaliser le jeu « les bons gestes sécurité » dans la maison. A l'issue du jeu, noter son score.

Prénom :

Date :

Electricité

Qu'est-ce qu'un court-circuit?

Selon moi,

.....

.....

Hypothèses :

--

Hypothèse 1 :

Résultat : →

.....

--

Hypothèse 2 :

Résultat : →

.....

Ce que j'en conclus :

.....

.....

.....

Les dangers à la maison :

Aller sur le site http://www.edf.com/html/ecole_energie/ , sélectionner la rubrique électricité et sécurité, puis réaliser le jeu « les bons gestes sécurité » dans la maison.

A l'issue du jeu, noter son score.

Mon score : dans la maison..... dehors.....

Lexique :

Ampoule, pile, fils électriques, circuit fermé, circuit ouvert, plot, culot, symboles électriques, conducteur, isolant, circuit série, circuit en dérivation, court-circuit, les dangers de l'électricité.

Lexique :

Ampoule, pile, fils électriques, circuit fermé, circuit ouvert, plot, culot, symboles électriques, conducteur, isolant, circuit série, circuit en dérivation, court-circuit, les dangers de l'électricité.

Lexique :

Ampoule, pile, fils électriques, circuit fermé, circuit ouvert, plot, culot, symboles électriques, conducteur, isolant, circuit série, circuit en dérivation, court-circuit, les dangers de l'électricité.

Lexique :

Ampoule, pile, fils électriques, circuit fermé, circuit ouvert, plot, culot, symboles électriques, conducteur, isolant, circuit série, circuit en dérivation, court-circuit, les dangers de l'électricité.

Lexique :

Ampoule, pile, fils électriques, circuit fermé, circuit ouvert, plot, culot, symboles électriques, conducteur, isolant, circuit série, circuit en dérivation, court-circuit, les dangers de l'électricité.

Notions de fusible, de court circuit et de disjoncteur

Objectifs : amener les élèves à comprendre la notion de court-circuit et les amener à percevoir l'intérêt des fusibles et des disjoncteurs pour limiter les dangers des courts-circuits dans les maisons par exemple. Connaître le vocabulaire associé (fusible, court-circuit, disjoncteur).

Matériel nécessaire pour chaque groupe :

- une pile plate de 4,5V,
- des câbles électriques (au moins 3 par groupe),
- une lampe avec support
- un fusible de forte intensité utilisé dans les boîtes à fusibles (ce sont les plus courants mais ils sont opaques),
- un fusible en verre de faible intensité,
- un disjoncteur,
- un tampon Jex métallique à maille fine

(règles de sécurité : pour toute la classe, le maître ne laissera pas les élèves manipuler ce matériel, il apportera ce matériel car il est trop facilement inflammable au contact des bornes d'une pile).

Séance

Temps

Déroulement

7

5'
Coll-oral

Savez-vous à quoi sert un fusible ? un disjoncteur ?

Recueil des représentations : noter au tableau ou sur affiche les représentations des élèves.

5'
Indiv
Ecrit

Question de départ : Savez-vous à quoi sert un fusible ? un disjoncteur ?
Les élèves notent sur leur fiche ce qu'ils pensent.

10'
Coll-oral

Echange et recueil de représentations à noter sur affiche.

Présentation du matériel : cf liste au dessus

Consigne : Quelle expérience pourrais-tu réaliser afin de tester l'utilité du fusible ?
En utilisant certains matériaux proposés.

Les élèves dessinent sur leur fiche et sur une affiche.

5'
Duo
Ecrit

Affichage au tableau des schémas des élèves : On regroupe les dessins.

Attentes :

Manipulation par le maître : réalisation d'un fusible à l'aide d'une pile et de laine métallique.
On pose un filament de tampon Jex sur la table (ne pas le tenir à la main !) puis mettre les bornes de la pile en contact avec le filament.

Celui-ci chauffe instantanément et fond : le contact entre les bornes de la pile est alors coupé. On a réalisé un court-circuit qui a fait fondre le filament.

Comparaison et explicitation : la classe compare cette expérience au fusible observé. En quoi le fusible peut-il nous protéger ?

Copie de la trace écrite : Le sang est indispensable à la vie car il distribue à tous les organes du corps les aliments et l'oxygène dont ils ont besoin pour vivre. En même temps, il les débarrasse de leurs déchets.

Notions de fusible, de court circuit et de disjoncteur

Objectifs : amener les élèves à comprendre la notion de court-circuit et les amener à percevoir l'intérêt des fusibles et des disjoncteurs pour limiter les dangers des courts-circuits dans les maisons par exemple. Connaître le vocabulaire associé (fusible, court-circuit, disjoncteur).

Matériel nécessaire pour chaque groupe :

- une pile plate de 4,5V,
- des câbles électriques (au moins 3 par groupe),
- une lampe avec support
- un fusible de forte intensité utilisé dans les boîtes à fusibles (ce sont les plus courants mais ils sont opaques),
- un fusible en verre de faible intensité,
- un disjoncteur,
- un tampon Jex métallique à maille fine

(règles de sécurité : pour toute la classe, le maître ne laissera pas les élèves manipuler ce matériel, il apportera ce matériel car il est trop facilement inflammable au contact des bornes d'une pile).

Séance

Temps

Déroulement

7

5'
Coll-oral

Savez-vous à quoi sert un fusible ?

Recueil des représentations : noter au tableau ou sur affiche les représentations des élèves.

5'
Indiv
Ecrit

Question de départ : Savez-vous à quoi sert un fusible ?
Les élèves notent sur leur fiche ce qu'ils pensent.

10'
Coll-oral

Echange et recueil de représentations à noter sur affiche.

Présentation du matériel : cf liste au dessus

Consigne : Quelle expérience pourrais-tu réaliser afin de tester l'utilité du fusible ?
En utilisant certains matériaux proposés. Quel matériau d'après toi joue le rôle de fusible ?

Les élèves dessinent sur leur fiche et sur une affiche.

5'
Duo
Ecrit

Si les élèves ne trouvent pas, je leur propose un circuit en série en leur demandant d'intégrer la laine de fer dans ce circuit. Et de me dire d'après eux, que peut-il se passer ?

Affichage au tableau des schémas des élèves : On regroupe les dessins.

Réalisation en demi groupe (11 élèves): Circuit en série avec une lampe et de la laine de fer posée sur une assiette.

Pendant le temps de l'expérience, le deuxième groupe fonctionne avec la classe mobile, sur le site http://www.edf.com/html/ecole_energie/

Sélectionner la rubrique électricité et sécurité, puis réaliser le jeu « les bons gestes sécurité » dans la maison. A l'issue du jeu, noter son score.

Observation : la lampe s'allume, la laine de fer est donc « conductrice ».

Nous allons créer un court-circuit, comme cela peut se produire dans la maison, sur un appareil électrique. Nous court-circuitons donc la lampe.

Que se passe-t-il ?

-la laine de fer brûle

-la lampe qui était allumée, s'est éteinte : le circuit est alors ouvert

Comment peux-tu expliquer le fait que la laine de fer ait brûlée ?

Lorsqu'un court-circuit se produit dans une installation, le fusible brûle (sans danger) le circuit est alors coupé avant que d'autres éléments brûlent (incendie) ou ne soient endommagés.

Le fusible agit alors comme un interrupteur automatique.

Manipulation par le maître : réalisation d'un fusible à l'aide d'une pile et de laine métallique. On pose un filament de tampon Jex sur la table (ne pas le tenir à la main !) puis mettre les bornes de la pile en contact avec le filament.

Celui-ci chauffe instantanément et fond : le contact entre les bornes de la pile est alors coupé. On a réalisé un court-circuit qui a fait fondre le filament.

Comparaison et explicitation : la classe compare cette expérience au fusible observé. En quoi le fusible peut-il nous protéger ?

Lorsqu'un court-circuit se produit dans une installation, le fusible brûle (sans danger) le circuit est alors coupé avant que d'autres éléments brûlent (incendie) ou ne soient endommagés. Le fusible agit alors comme un interrupteur automatique.

Prolongement : présentation d'un disjoncteur. Le mécanisme intérieur ne sera pas expliqué mais il sera présenté comme un fusible que l'on peut réarmer.

Copie de la trace écrite :

*Dans une maison, pour se protéger des dangers d'une **électrocution** (arrêt cardiaque) ou d'un **court-circuit** (incendie), les appareils électriques sont protégés par des **fusibles** qui se rompent avant que le court-circuit ne devienne dangereux. Il suffit alors de remplacer les fusibles concernés dès que la panne a été réparée. On peut utiliser aussi des **disjoncteurs** qui se déclenchent lorsque l'intensité du courant électrique est trop importante. Ils peuvent être réenclenchés dès que la panne a été réparée.*

L'ELECTRICITE

Comment allumer une ampoule avec une pile ?

Comment allumer une ampoule loin d'une pile ?

→ Pour allumer la lampe loin de la pile on utilise **des fils électriques**. Un fil est fixé d'une lame vers **le plot** de l'ampoule et un autre fil est fixé de l'autre lame vers **le culot** de l'ampoule.



→ **Le circuit est fermé**, le courant électrique circule, **la lampe brille**.



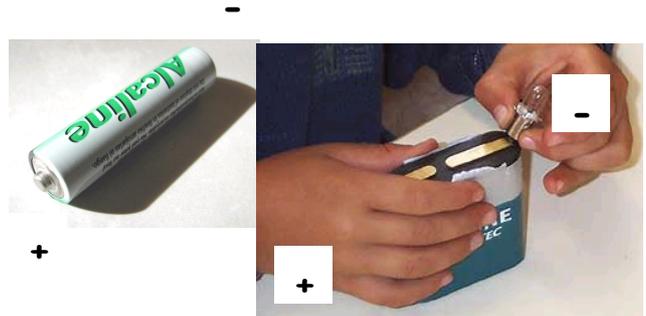
→ **Le circuit est ouvert**, le courant électrique ne circule pas, **la lampe ne**

brille pas.

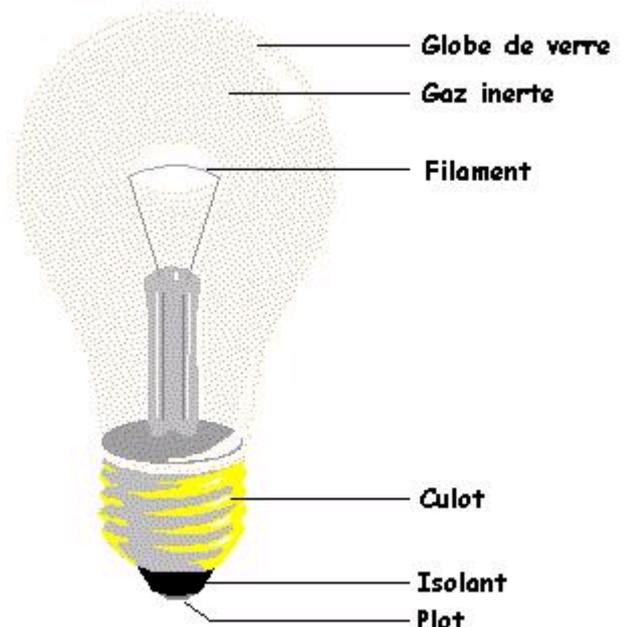
L'ampoule, la pile, le courant

Pour nos expériences nous utilisons :

- une **pile**. Elle fabrique du courant mais il est très faible entre 1,5 et 4,5 volts alors qu'on trouve du courant à 220 volts dans les prises ! Une pile a deux **pôles** : un pôle positif (+) et un pôle négatif (-).

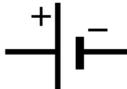


- une **ampoule**. Il en existe de toutes les tailles. Certaines sont faites pour les courants très forts, d'autres pour des courants faibles : c'est toujours indiqué dessus. Pour que l'ampoule s'allume, le courant doit passer par son **plot** et son **culot**. Sous l'effet du courant, le filament s'échauffe et produit beaucoup de lumière. Pour que tout ne s'enflamme pas on met un gaz spécial dans un verre autour de ce filament.



Les symboles électriques

Les électriciens, les ingénieurs et les industriels ne font pas des dessins de lampe, de pile, d'interrupteurs... Ils utilisent des symboles :

Voici le symbole pour représenter  une pile

Voici le symbole pour représenter une  lampe

Voici le symbole pour représenter un interrupteur ouvert



un interrupteur ouvert

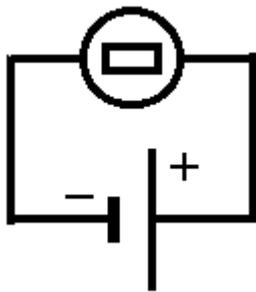
Voici le symbole pour représenter un interrupteur fermé



un interrupteur fermé

2- Avec ces symboles on peut décrire des montages

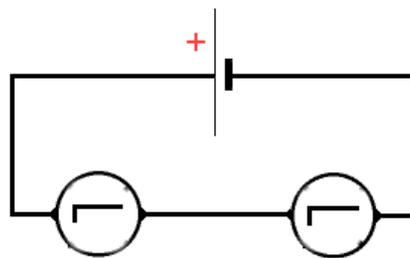
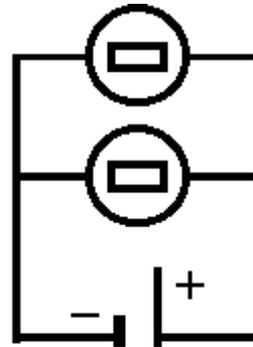
Essayons de faire ces montages...



Montage 1
←

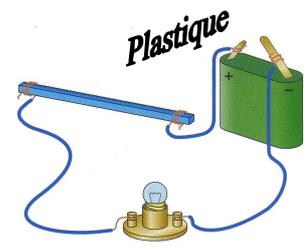
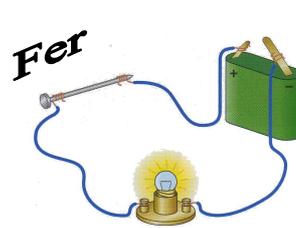
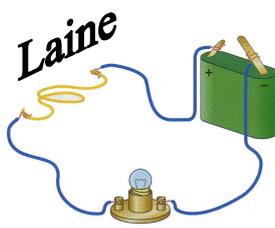
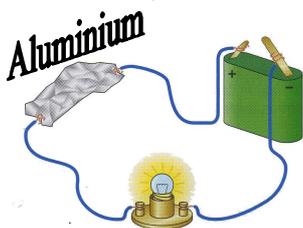
Montage 2
→

Montage 3 ↓



Comment reconnaître un conducteur ou un isolant ?

En électricité, un **conducteur** est un matériau qui laisse passer le courant (le contraire de conducteur est isolant). Le fer, l'aluminium sont de bons conducteurs de courant. L'eau est également conductrice, mais beaucoup moins bien que les métaux. Le corps humain est lui aussi conducteur, c'est pour cela qu'on risque de s'électrocuter lorsqu'on touche un fil dénudé à plus de 24 volts



Isoler signifie empêcher ou gêner le passage de l'électricité. Le verre, le plastique, l'air, sont des isolants. C'est grâce à la gaine plastique qui entoure les fils électriques qu'on peut les toucher, sans risque de s'électrocuter. Un isolant n'est jamais parfait.

Le fil est **conducteur** →: le courant électrique passe dans le fil.

Le fil est **isolant** → le courant électrique ne passe pas dans le fil.

Exemple :

Fils isolants	Fils conducteurs
---------------	------------------

- Fil plastique (scoubidou)
- Fil coton, nylon, laine

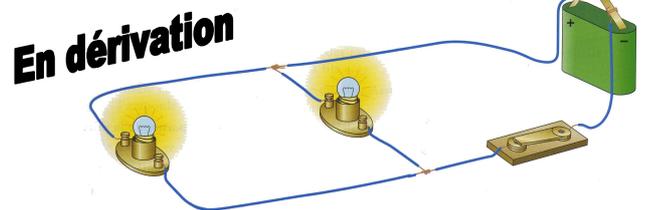
- Fil électrique (métal enveloppé de plastique)

Les fils électriques sont enveloppés de plastique pour qu'il n'y ait pas de court circuit lorsque plusieurs fils se touchent. Cet enrobage de plastique permet aussi de protéger nos mains.

Qu'est-ce qu'un circuit série ou en dérivation ?

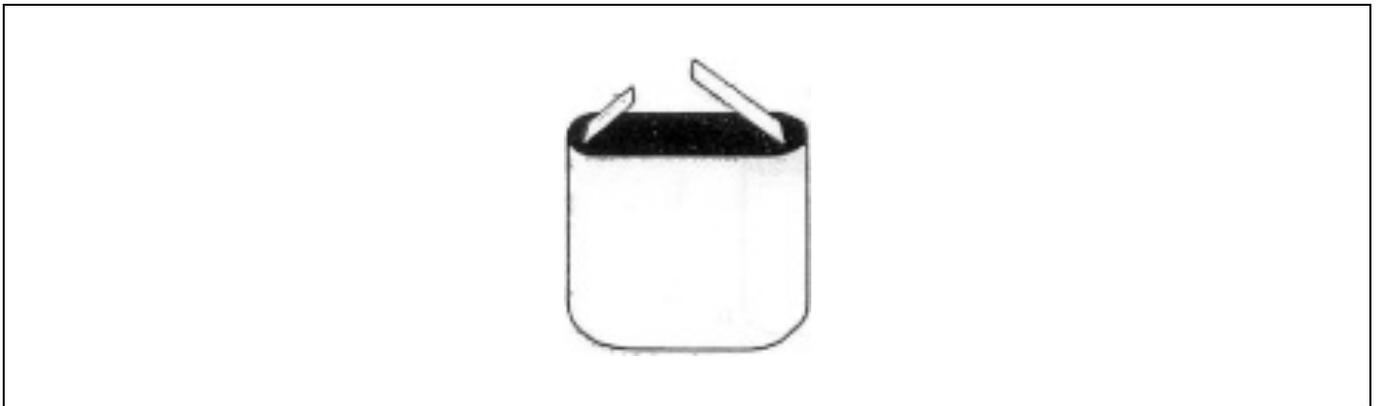
On peut brancher plusieurs composants sur une même pile

- s'ils forment **une seule boucle**, on dit que le **circuit est en série**. Lorsqu'une ampoule grille, l'autre cesse de fonctionner (car le circuit est ouvert).
- s'ils forment **plusieurs boucles**, on dit qu'ils sont **en dérivation** (on dit aussi parallèles). Lorsque deux ampoules sont en dérivation, si l'une grille, l'autre continue de fonctionner normalement. C'est pour ça que dans une maison, les circuits sont en dérivation



Qu'est-ce qu'un court-circuit ?

Si on met un fil sur les deux bornes de la pile, il se produit un **court-circuit**. Le fil se met alors à chauffer et il peut y avoir des étincelles.



Les dangers de l'électricité

L'électricité se mesure en **volts** : de **1,5 volts à 9 volts** pour les piles du commerce, c'est **230 volts** pour les maisons et de **5000 à 400 000 volts** pour les fils électriques au sommet des poteaux ou des pylônes. A partir de **24 volts**, il y a danger de mort.

Des dangers électriques :

- remplacer une ampoule sans avoir coupé l'alimentation électrique



- utiliser des appareils électriques à proximité d'eau ou sur une surface mouillée
- laisser des fils électriques dénudés
- nettoyer ou réparer un appareil électrique sous tension
- poser du tissu ou du papier sur un radiateur électrique

Comment allumer une ampoule loin d'une pile sans la tenir ?

→ Pour que la lampe reste allumée sans qu'on la tienne avec les mains on utilise deux outils : **deux trombones et une douille.**

