

DÉCOUVERTE DU MONDE
LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES
Classe de CE1-CE2

PILIER N°3 LA CULTURE SCIENTIFIQUE

- Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer et questionner.
- Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter.

Les enfants devraient avoir travaillé l'électricité en maternelle.

Dans ce cas :

raccourcir les premières séances et approfondir les 3 dernières ;

CONNAISSANCES ET COMPETENCES :

1. Connaître quelques règles d'usage des appareils électriques.

- Savoir distinguer, parmi les objets électriques, ceux qui sont alimentés par des piles et ceux qui sont alimentés par le secteur.
- Connaître les risques liés à l'usage de l'électricité, en particulier en milieu humide.

2. Réaliser des circuits électriques simples pour comprendre le fonctionnement d'un appareil.

- Être capable de réaliser un circuit permettant l'allumage d'une ampoule à l'aide d'une pile et savoir commander ce circuit par un interrupteur.

DEROULEMENT DE LA SEQUENCE : 6 séances d'environ 1 heure

Séance 1 : recueil des représentations initiales des élèves et explicitation des dangers liés à l'électricité.

Questions : Où trouve-t-on l'électricité ? À quoi sert-elle ?

- Faire émerger les représentations des élèves.
- Distinguer, parmi les objets électriques, ceux qui sont alimentés par des piles et ceux qui sont alimentés par le secteur.
- Savoir que les expériences menées en classe ne doivent pas être reproduites à la maison en utilisant l'alimentation du secteur.
- Connaître les dangers relatifs à l'électricité et quelques consignes de sécurité.

Séance 2

Question : Comment allumer une lampe avec une pile ?

- Se familiariser avec les premiers composants élémentaires utilisés en électricité (la pile et l'ampoule).
- Acquérir du vocabulaire spécifique : culot, plot, ampoule.
- Réaliser un montage électrique à partir d'une pile plate et d'une ampoule.

Séance 3

Question : Comment allumer une lampe loin de la pile ?

- Réaliser un montage électrique à partir d'une pile plate et d'une ampoule en faisant intervenir d'autres composants.
- Acquérir du vocabulaire : fil électrique, circuit électrique.

Séance 4 : Qu'y a-t-il dans l'ampoule ?

- Faire un dessin d'observation

- Prendre conscience du fonctionnement de l'ampoule
- Approfondir la notion de circuit

Séance 5 : Conducteurs et isolants (Cette séance peut être sautée pour faire une séquence plus courte)

- Distinguer quelques matériaux conducteurs et isolants
- Acquérir du vocabulaire : conducteur, isolant

Séance 6 (Cette séance peut être sautée pour faire une séquence plus courte)

Question : Comment allumer et éteindre la lampe sans toucher à la lampe ni à la pile ?

- Découvrir la notion de circuit ouvert et de circuit fermée à l'aide d'un montage à trois fils.
- Acquérir du vocabulaire spécifique : circuit ouvert, circuit fermé

Séance 7 : Construisons notre propre interrupteur.

- Utiliser la notion de circuit ouvert / fermé dans la construction d'un objet technique : l'interrupteur.

Prolongement possible : le jeu de questions-réponses

Sciences CE2

Electricité: Séance 1: Questionnaire initial

Compétence de fin de cycle :	<p><i>Compétences :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer - Établir une classification - Tirer des conclusions <p><i>Connaissances :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les règles de sécurité, dangers de l'électricité.
Objectif spécifique :	<ul style="list-style-type: none"> - comprendre que l'électricité est utile pour faire fonctionner de nombreux appareils mais qu'elle est aussi dangereuse.
Organisation de la classe :	Classe entière
Durée :	45 minutes
Matériel nécessaire :	Cahier de sciences, 1 questionnaire initial, 1 fiche les dangers de l'électricité par élève + 1 au format A3, crayon à papier, stylo rouge
Déroulement :	<p>1ere phase : questionnement, collectif</p> <p>5 min Nous allons travailler sur un nouveau sujet, mais avant de commencer, il faut que je sache ce que vous savez. Je vais donc donner un questionnaire auquel vous allez répondre par écrit.</p> <p>Distribution du questionnaire initial</p> <p>Les élèves répondent aux questions par écrit individuellement.</p> <p>2eme phase : mise en commun</p> <p>20 min Affichage au tableau d'une affiche dont le titre est : CE QUE NOUS SAVONS DÉJÀ... Cette affiche est divisée en 2 colonnes : à gauche → Où trouve-t-on de l'électricité ? A droite → à quoi sert-elle ?</p> <p>→ récolte des réponses des élèves. Dans la maison (les prises, les lampes, les piles...) Elle sert à se chauffer, s'éclairer, se déplacer, faire fonctionner des appareils.</p> <p>10 min Dans la nature → les éclairs.</p> <p>Affichage au tableau d'une affiche 2 dont le titre est : L'électricité est-elle dangereuse ? → récolte des représentations des élèves sur les dangers de l'électricité. Oui, l'électricité est dangereuse. Vous allez maintenant, repérer les dangers de l'électricité sur les images en mettant une croix au crayon à papier là où s'est dangereux.</p> <p>20 min 3ème phase : écrit individuel (repérage des dangers de l'électricité).</p> <p>Les élèves mettent une croix sur les dangers de l'électricité.</p>

	<p>4^{ème} phase : mise en commun</p> <p>Au stylo rouge, les élèves viennent au tableau mettre une croix sur le danger repéré, les autres repassent sur leur feuille. Les élèves collent leur feuille dans leur cahier de sciences et notent la synthèse élaborée collectivement.</p> <p>5^{ème} phase : Synthèse écrite Qu'a-t-on appris aujourd'hui ?</p> <p>L'électricité est utile pour faire fonctionner de nombreux appareils. Mais elle peut aussi être dangereuse si on ne fait pas attention.</p>
Démarches attendues, difficultés anticipées, rôle de l'enseignant :	<ul style="list-style-type: none"> - Élèves qui ont du mal à généraliser (qui ne donnent que des exemples). - Elèves qui ne s'investissent pas dans la recherche demandée (notamment lors du questionnaire initial). - Elèves qui ont du mal à repérer les dangers sur le dessin.
Évaluation et prolongements :	Séance suivante : Allumer la lampe avec la pile.
Bilan :	

QUESTIONNAIRE INITIAL

1) A ton avis, où y a-t-il de l'électricité ?

.....
.....
.....

2) Connais-tu des exemples d'électricité que l'on trouve dans la nature ?

.....
.....
.....

3) A ton avis, à quoi sert l'électricité ?

.....
.....
.....

QUESTIONNAIRE INITIAL

1) A ton avis, où y a-t-il de l'électricité ?

.....
.....
.....

2) Connais-tu des exemples d'électricité que l'on trouve dans la nature ?

.....
.....
.....

3) A ton avis, à quoi sert l'électricité ?

.....
.....
.....

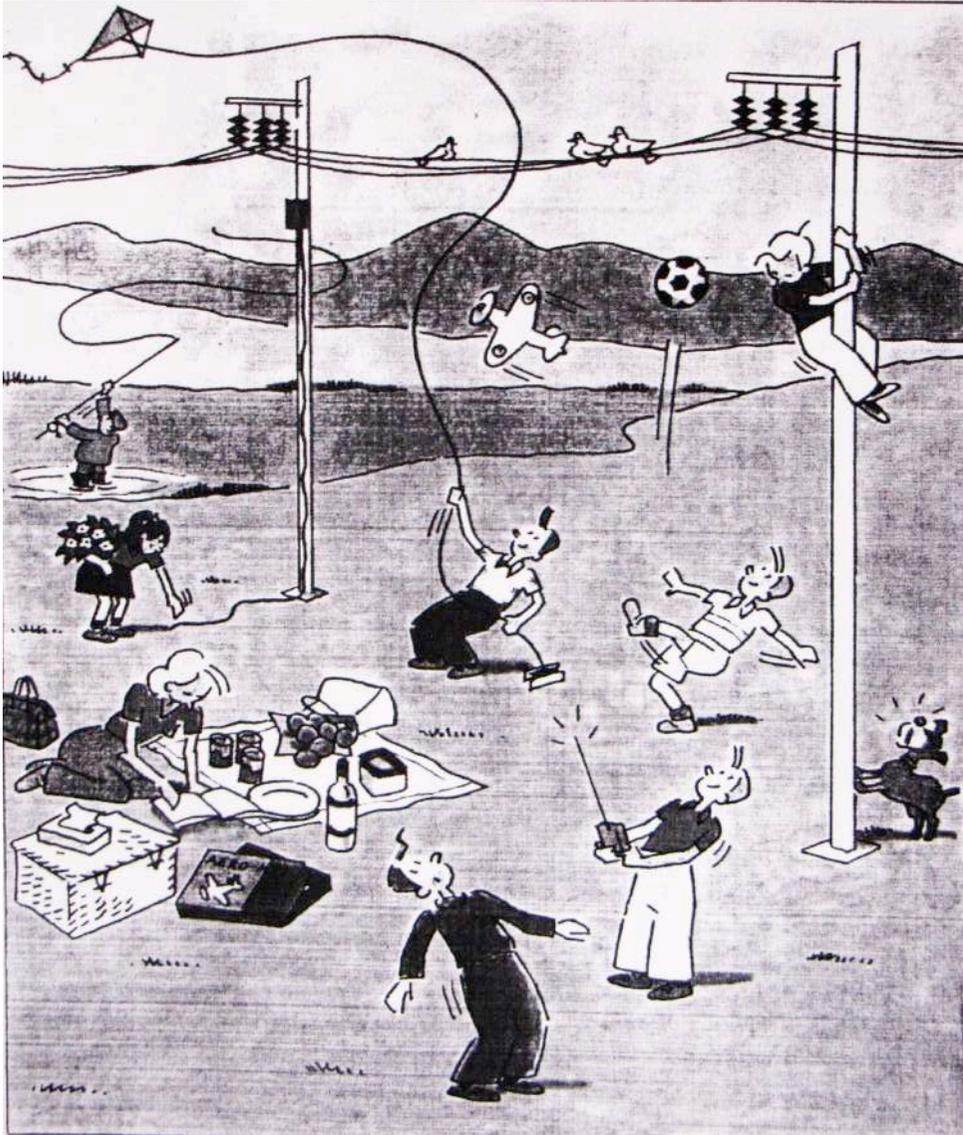
CE QUE NOUS SAVONS DÉJÀ :

Où on trouve de l'électricité

A quoi elle sert



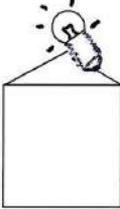
Les dangers de l'électricité

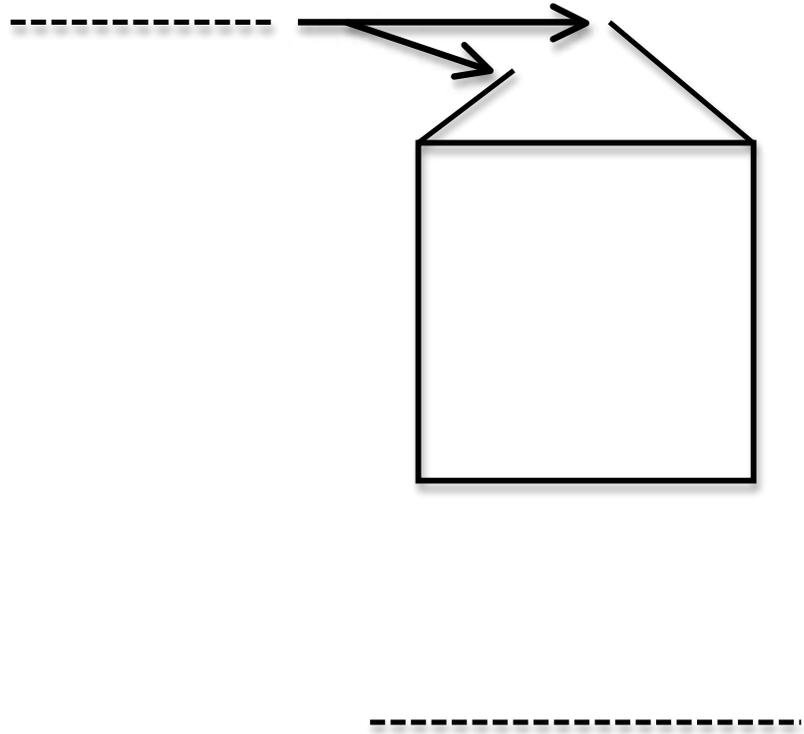
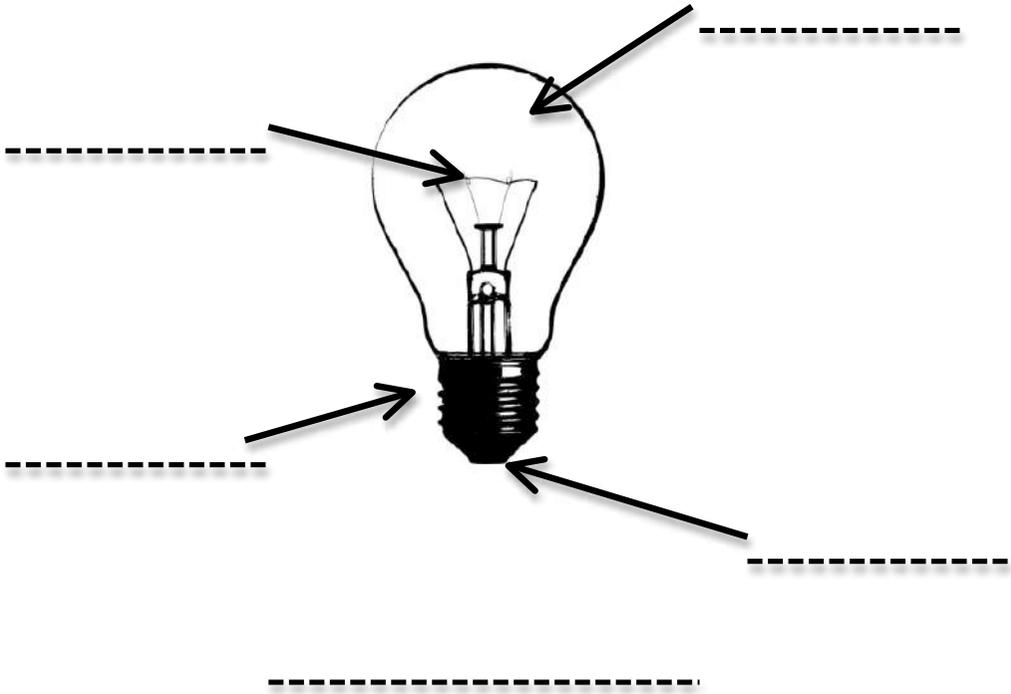


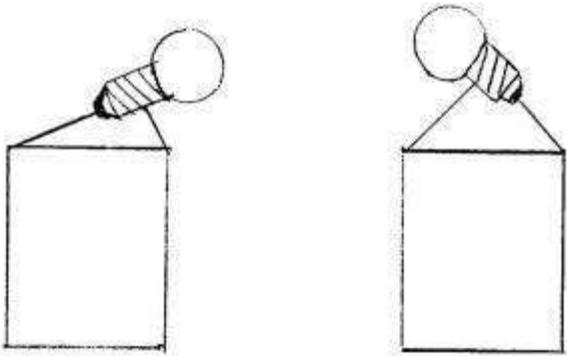
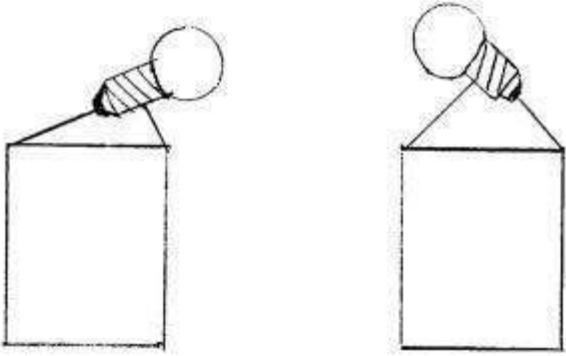
Sciences CE2

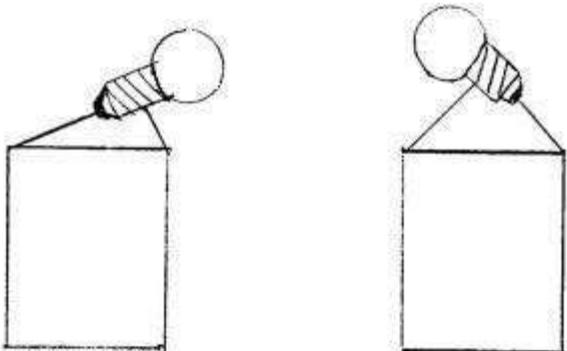
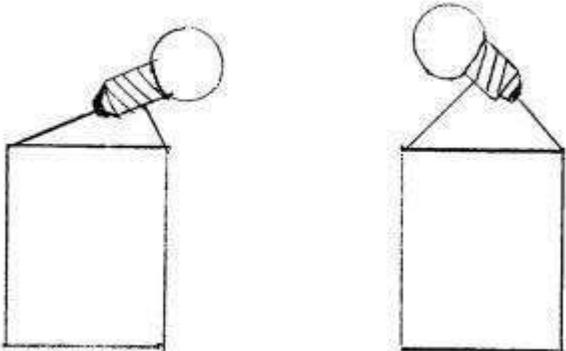
Electricité: Séance 2: Comment allumer une lampe avec une pile ?

Compétence de fin de cycle :	<p><i>Compétences :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer - Établir une classification - Émettre des hypothèses - Établir un protocole - Tirer des conclusions - Formuler un problème. <p><i>Connaissances :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître le vocabulaire d'une lampe et d'une pile. - Pour allumer une lampe avec une pile, il faut que le culot touche une lame de la pile et que la douille touche l'autre lame.
Objectif spécifique :	- Comprendre que l'électricité se propage en fonction de certaines connections.
Organisation de la classe :	Classe entière en salle de sciences Groupes de 3 élèves.
Durée :	1h
Matériel nécessaire :	Cahier de sciences, crayon à papier, une feuille A4 par groupe, une pile à lame, une lampe, crayon à papier, une gomme, un feutre, une photocopie par élève + 1 photocopie A4 du schéma d'une lampe et d'une pile.
Déroulement :	<p>1ere phase : questionnement, collectif</p> <p>5 min Rappel de la semaine précédente : l'électricité est dangereuse MAIS aujourd'hui, ce n'est pas dangereux puisqu'on travaille avec des piles (petit voltage), il n'y a pas de risque d'électrocution.</p> <p>10min 2^{ème} phase : expérimentation par groupe Présentation du défi : Vous allez avoir 3 choses à faire :</p> <p>1) Le défi : Vous allez avoir 10min pour allumer la lampe avec la pile.</p> <p>10min 2) Le dessin : Vous dessinerez votre expérience sur votre cahier, et vous écrirez si ça a fonctionné ou pas. 3) Vous ferez un dessin de groupe (assez gros au feutre) sur une feuille A4.</p> <p>3eme phase : mise en commun, oral collectif</p> <p>15 min Affichage au tableau des dessins classés en 2 colonnes : ceux qui ont marché / ceux qui n'ont pas marché</p> <p>Qu'est-ce que les dessins qui ont marché ont en commun ? → la lampe touche les 2 lames de la pile. Que manque-t-il aux dessins qui n'ont pas marché ? → la lampe ne touche qu'une lame, etc.</p> <p>Mettre en avant qu'on manque de vocabulaire pour décrire ce qu'on voit. Affichage du schéma de la lampe et de la pile et apport du vocabulaire.</p> <p>Voir fiche.</p>

<p>10 min</p>	<p>Reformulation de l'expérience avec le vocabulaire approprié PE fait le dessin de l'expérience sous la dictée des élèves.</p> <p>4^{ème} phase : Réalisation du schéma</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>5^{ème} phase : Synthèse écrite</p> <p>Qu'a-t-on appris aujourd'hui ?</p> <p>Pour allumer une lampe avec une pile, il faut que le plot touche une lame de la pile et que le culot touche l'autre lame de la pile.</p>
<p>Démarches attendues, difficultés anticipées, rôle de l'enseignant :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Élèves qui ont du mal à passer de la réalité au schéma - Élèves qui ne s'investissent pas dans l'expérience - Inciter les élèves « passifs » à participer aux expériences
<p>Évaluation et prolongements :</p>	<p>Séance suivante : Allumer la lampe loin de la pile.</p>
<p>Bilan :</p>	



Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n° 1: allumer l'ampoule	Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n° 1: allumer l'ampoule	
Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		
<p>Comment allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate?</p> 		<p>Comment allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate?</p> 		
<p>Pour allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate, il faut que lede la lampe touche de la pile, et que lede la lampe touche de la pile.</p>		<p>Pour allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate, il faut que lede la lampe touche de la pile, et que lede la lampe touche de la pile.</p>		

Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n° 1: allumer l'ampoule	Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n° 1: allumer l'ampoule
Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____	
<p>Comment allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate?</p> 		<p>Comment allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate?</p> 	
<p>Pour allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate, il faut que le Plot de la lampe touche une borne de la pile, et que le culot de la lampe touche l'autre borne de la pile.</p>		<p>Pour allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate, il faut que le Plot de la lampe touche une borne de la pile, et que le culot de la lampe touche l'autre borne de la pile.</p>	

CE2 - SÉANCE N°3 : Comment allumer une lampe de loin?

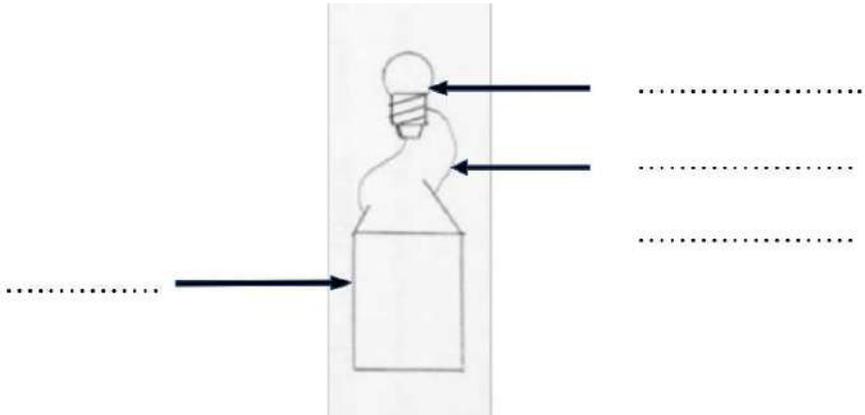
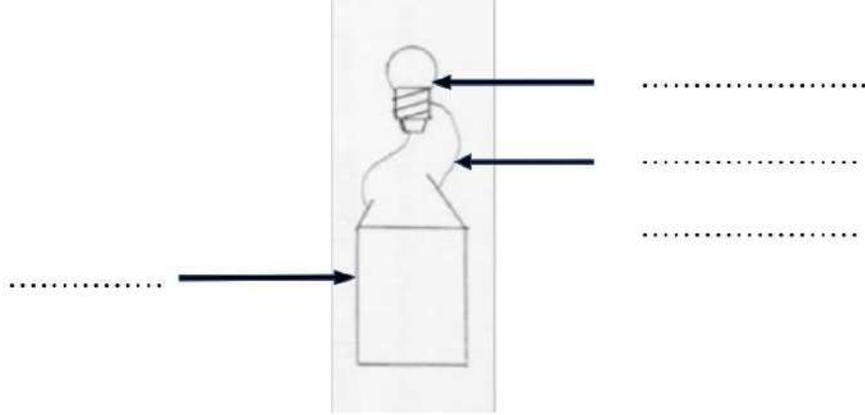
Capacité travaillée : L'enfant doit être capable d'observer pour dessiner et expliquer ; et d'émettre des hypothèses

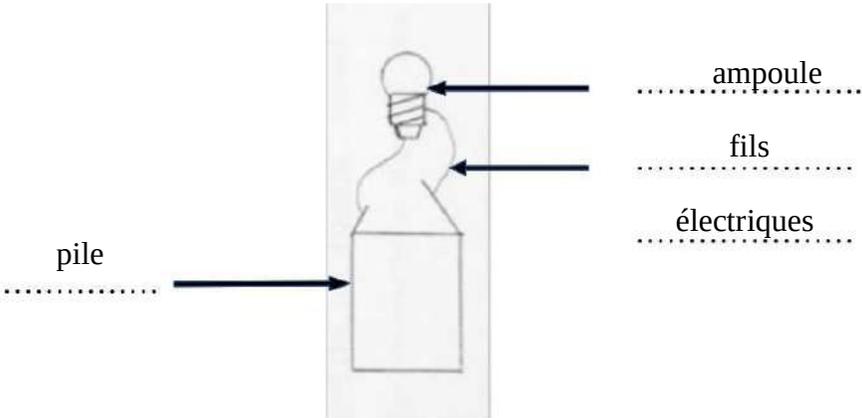
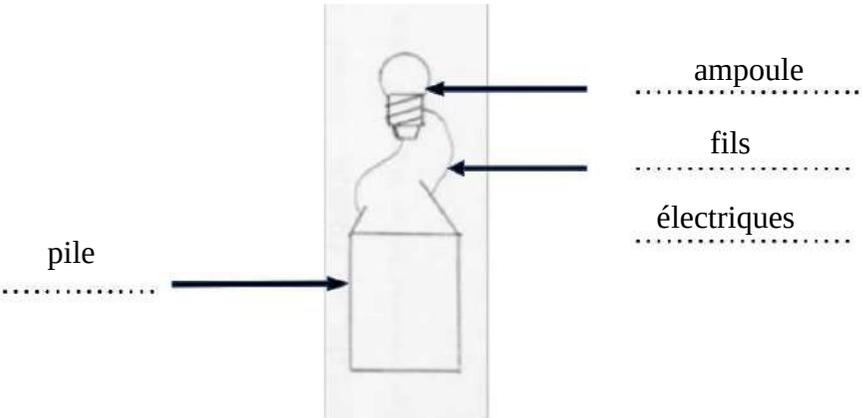
Connaissance développée : Contact et circuit fermé, émergence de circuit électrique

Matériel nécessaire	<p>Pour la classe : Affiche blanche pour les synthèses</p> <p>Pour chaque groupe : Une affiche blanche par groupe pour la synthèse une lampe – une pile – des piles</p> <p>Par élève : Une feuille pour dessiner. Une lampe et une pile</p>
Vocabulaire	lampe – circuit électrique – Contact électrique - fil - pour la lampe : plot, culot. pour la pile : petite lame, grande lame ; borne ; boucle fermée

Les étapes		Commentaires
L'introduction à la séance	<p><u>Retour, sur la séance précédente</u></p> <p>Au tableau :</p> <p>Afficher un étiquette pile – une étiquette lampe – les légendes</p> <p>Les enfants retrouvent le bon placement et les légendes</p> <p>ou</p> <p>choisir parmi les différents schémas celui qui fait briller la lampe.</p> <p>Eloigner la lampe de la pile</p> <p>Pour introduire cette question on peut aussi leur montrer l'ampoule du plafonnier et l'interrupteur et leur poser alors la question :</p> <p>Comment est-il possible d'allumer cette lampe de loin ?</p>	<p>Lors de cette explication les autres élèves peuvent aussi donner leur avis.</p> <p>Cette confrontation pourra donner lieu à des questions qu'il faudra noter sans apporter de réponses</p> <p>Les situations mises en place aideront les enfants à y répondre.</p>
Les 3 consignes: L'objectif	<p><u>Les consignes :</u></p> <p>« Aujourd'hui nous allons essayer de faire briller une lampe de loin. ».</p>	
La tâche de l'élève	Pour cela vous allez d'abord dessiner le dispositif et faire la liste du matériel nécessaire.	
Le matériel et l'organisation	Vous travaillerez sur une feuille blanche. Vous travaillerez à deux.	
La recherche des élèves. L'observation du maître.	<p><u>Le déroulement :</u></p> <p>Les élèves dessinent leur hypothèse après en avoir discuté à deux.</p> <p>Chaque groupe fait son dessin.</p> <p>Vérifier si ce qui a été appris, la semaine précédente sur le dessin scientifique est respecté. (titre – flèches – légendes)</p> <p>Des dessins proposant différents circuits sont affichés au tableau avec une explication des élèves. Les mots de vocabulaire sont introduits par le maître.</p>	<p>Ce temps de tâtonnement permet à tous les élèves d'avoir un temps pour se projeter et réinvestir ses acquis.</p>
Les 3 consignes: L'objectif	<p><u>Les consignes :</u></p> <p>« Vos camarades vous ont proposé différents circuits. Ce sont des hypothèses. Vous allez maintenant recevoir votre matériel et</p>	

	vous pourrez vérifier votre hypothèse. Vous écrirez si votre hypothèse a été validée ou non, en écrivant oui, ou non. Si la lampe ne s'allume pas vous devrez modifier votre dispositif. Dès que vous réussirez à faire briller la lampe, vous dessinerez ce dispositif le plus précisément possible..».	
La tâche de l'élève	Faire ses courses puis vérifier son hypothèse de départ en réalisant son circuit. Le modifier si nécessaire.	
Le matériel et l'organisation	Vous écrirez à côté « oui la lampe brille » ou « non la lampe ne brille pas ». Vous travaillerez sur une feuille blanche. Vous travaillerez à deux.	
La recherche des élèves. L'observation du maître.	<u>Le déroulement :</u> Les élèves réalisent le montage qu'ils ont choisi. <i>L'enseignant veille à ce que les élèves positionnent bien le circuit comme sur le dessin choisi.</i>	<i>L'enseignant relève les remarques des élèves lors de leurs vérifications.</i>
Le bilan: Présentation des hypothèses vérifiées ou non	<u>Echange collectif et écriture progressive des synthèses:</u> Les élèves viennent au tableau pour faire part de leurs remarques sur les différents dispositifs. <i>S'il y a encore des doutes, les enfants peuvent de nouveau vérifier avec leur matériel.</i>	<i>Remarque : Penser à la prévention des risques liés à l'électricité (ici, l'expérimentation est menée en classe avec des piles de 4,5 V et donc avec des tensions faibles mais l'élève peut être conduit à tenter de reproduire l'expérimentation à la maison...et cela peut être extrêmement dangereux). Pour les parents, pas de manipulation sans avoir au préalable débrancher la prise !</i>
Les synthèses: Ce que nous avons appris, à retenir.	<u>Synthèse</u> « Pour allumer la lampe, il faut placer un fil entre le culot de la lampe et une lame de la pile et l'autre entre le plot de la lampe et l'autre lame de la pile. Seuls deux fils sont nécessaires. Lorsque la lampe brille c'est que le circuit est fermé. Lorsqu'elle s'éteint c'est que le circuit est ouvert.» Rappel : En science, lorsque l'on se pose une question, on commence par faire une hypothèse, puis on la vérifie en faisant l'expérience.	<i>Les panneaux de synthèse se construisent tout au long de la séance avec les élèves.</i>
La place de la trace écrite	⇒ La synthèse sera conservée sur une affiche pour la classe. ⇒ Une synthèse pourra être collée dans le cahier de chaque élève avec les deux documents de recherche. ⇒ L'affiche de questions sera complétée à chaque séance.	<i>Les synthèses sont affichées dans la classe.</i>

Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n°2: Le circuit électrique	Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n°2: Le circuit électrique	
Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		
<p data-bbox="271 448 896 483">Comment allumer l'ampoule loin de la pile ?</p>  <p data-bbox="69 1013 934 1048">Pour allumer une ampoule loin de la pile, on peut utiliser des</p> <p data-bbox="69 1125 927 1160">On branche un câble du vers une</p> <p data-bbox="69 1236 949 1272">L'autre câble du vers une autre</p>		<p data-bbox="1323 448 1944 483">Comment allumer l'ampoule loin de la pile?</p>  <p data-bbox="1115 997 1973 1032">Pour allumer une ampoule loin de la pile on peut utiliser des</p> <p data-bbox="1115 1109 1973 1144">On branche un câble du vers une</p> <p data-bbox="1115 1220 1995 1256">L'autre câble du vers une autre</p>		

Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n°2: Le circuit électrique	Découverte du monde L'électricité	L'ELECTRICITE Séance n°2: Le circuit électrique	
Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____		
<p data-bbox="322 448 842 480">Comment allumer l'ampoule de loin?</p>  <p data-bbox="69 991 1093 1098">Pour allumer une ampoule de loin on peut utiliser des fils électriques. On branche un câble du plot vers une borne de la pile, l'autre câble du culot vers une autre borne de la pile.</p>		<p data-bbox="1368 448 1888 480">Comment allumer l'ampoule de loin?</p>  <p data-bbox="1115 959 2141 1066">Pour allumer une ampoule de loin on peut utiliser des fils électriques. On branche un câble du plot vers une borne de la pile, l'autre câble du culot vers une autre borne de la pile.</p>		

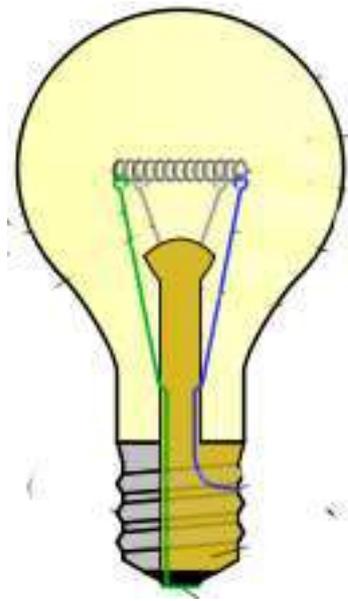
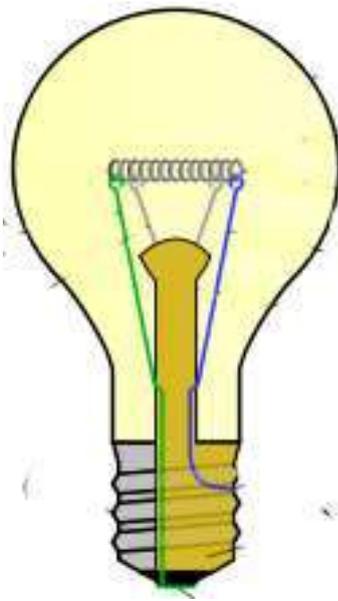
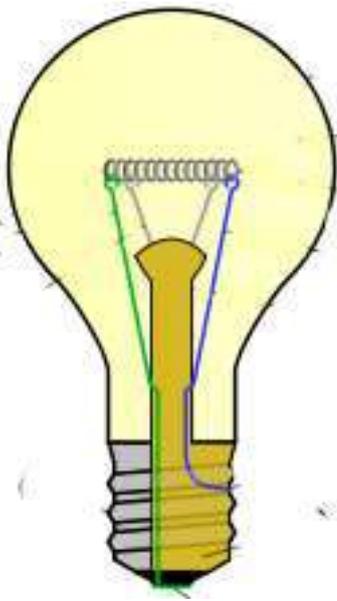
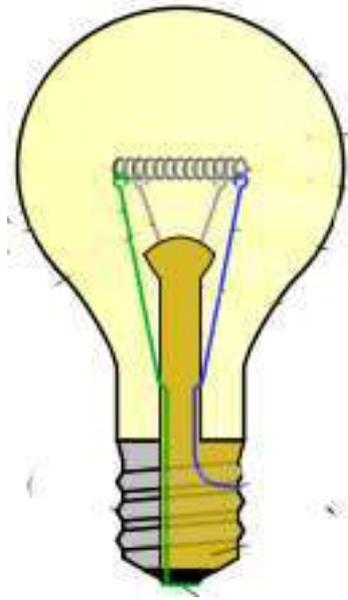
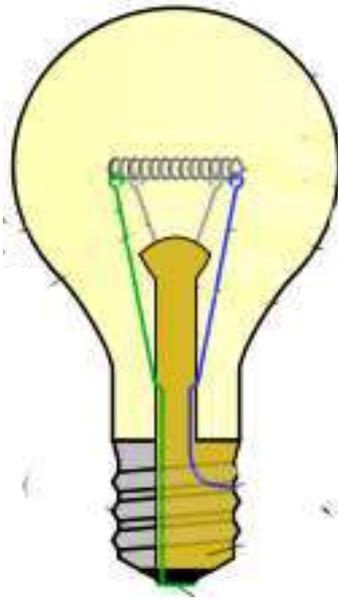
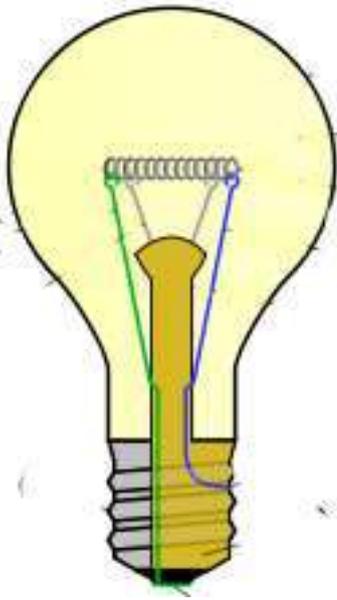
Sciences CE2

Électricité: Séance 4: le fonctionnement d'une lampe & le dessin d'observation

Compétence de fin de cycle :	<p><i>Compétences :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer - Faire un schéma - Tirer des conclusions <p><i>Connaissances :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour qu'une lampe s'allume, le filament doit chauffer pour produire de la lumière. - Le courant doit suivre une boucle partant d'une borne de la pile en passant par le plot et le culot.
Objectif spécifique :	- Comprendre que l'électricité se propage en fonction des matériaux impliqués & qu'elle suit une boucle fermée, c'est-à-dire un circuit.
Organisation de la classe :	Classe entière en salle de sciences Groupes de 3 élèves.
Durée :	45 minutes
Matériel nécessaire :	Cahier de sciences, feuille blanche, crayon à papier, stylo bleu, règle, gomme, une fiche par groupe (A4)
Déroulement :	<p>1ere phase : questionnement, collectif</p> <p>5 min Rappel de la semaine précédente : Qu'avons-nous appris la semaine dernière ? Nous avons appris que pour allumer une lampe loin d'une pile, il faut faire une boucle (un circuit).</p> <p>Aujourd'hui, nous allons apprendre comment est faite une lampe mais surtout à faire un exercice que seuls les scientifiques font, c'est-à-dire à faire un dessin d'observation.</p> <p>On va observer bien attentivement l'ampoule, et la dessiner <u>précisément</u>, comme si on voulait la montrer à quelqu'un qui n'en a jamais vu. On vous distribue donc une ampoule chacun ainsi que le matériel de dessin.</p> <p>10 min Que doit-on dessiner ? Reformulation de la consigne par un élève.</p> <p>2^{ème} phase : première observation → Les élèves dessinent ce qu'ils voient.</p> <p>3eme phase : explication des règles du dessin d'observation</p> <p>10min On récolte des dessins avec des problèmes (trop petits, incomplets, coupés par le bord de la feuille, barrés car écrit au stylo, sales car mal gommés). On en déduit les règles du dessin scientifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il doit être fait au crayon, sans appuyer trop fort • Il doit prendre toute la feuille ou presque (certains élèves diront peut-être qu'on ne dessine pas alors précisément l'ampoule. On peut alors rapidement évoquer l'échelle, sans s'y attarder) • Il doit être entièrement sur la feuille • Il doit TOUT représenter, car il doit pouvoir être compris par quelqu'un n'ayant jamais vu d'ampoule.

--	--

Titre :



Séance 5: Réaliser un circuit ouvert /fermé avec 3 fils

Compétences :

- Réinvestir les compétences acquises lors des séances précédentes
- réinvestir le vocabulaire spécifique : culot, plot, ampoule, fils, lames
- observer une représentation du jeu afin de lister le matériel nécessaire et d'établir un plan de montage

Matériel :(pour un groupe de 2 élèves)

- 1 pile plate
- 1 ampoule
- 1 douille
- 2 fils avec pinces croco à chaque extrémité
- cahier de chercheur
- fiche de synthèse

Déroulement de la séance :

1. Rappel de la séance précédente.

« Qu'aviez-vous appris à la séance dernière ? »

Réinvestissement du vocabulaire et de la synthèse : *Pour allumer la lampe loin de la pile, nous avons utilisé deux fils électriques. Un fil relie une lame de la pile au culot de la lampe. L'autre fil relie l'autre lame au plot de la lampe.*

2. Présentation de la situation de recherche (10 min)

« Le montage que vous avez effectué la semaine dernière pour allumer la lampe loin de la pile n'était pas évident à réaliser : vous avez vu qu'il est difficile de bien tenir les fils en contact avec le plot et le culot. Et que ce passe –t-il quand le fils n'est plus en contact ? la lampe s'éteint.

Dans la vie quotidienne qu'utilise-t-on pour allumer et éteindre une ampoule ?

Aujourd'hui nous allons vous donner un autre matériel pour réaliser un circuit où la lampe peut rester allumée sans que l'on touche aux fils et où on peut éteindre rapidement la lampe. »

Présentation de la situation problème : un montage est présenté avec pile et lampe apparente seul les fils sont partiellement cachés. douille et d'un fil avec pince croco

3. Expérimentation avec matériel par groupe de 2 élèves (20min)

3ème DEFI : Comment allumer l'ampoule et l'éteindre rapidement avec 3 fils électriques ?

4. Mise en commun et apport du vocabulaire spécifique

Vérifier que tous les groupes ont correctement montés leur lampe et leur demander de la laisser en position allumée. Comment fait –on pour éteindre la lampe sans toucher ni à la lampe ni à la pile ? Un groupe montre son expérimentation et Les élèves explicitent ce qu'ils ont fait. Une grande exigence sur l'utilisation du vocabulaire sera demandée aux élèves.

On introduit la représentation schématique de la lampe allumée et de la lampe éteinte.

Proposition de synthèse :

Quand le circuit est fermé, la lampe s'allume. Par contre si on débranche un des fils, le circuit est ouvert, l'électricité ne peut plus passer et la lampe s'éteint

Date:

Comment allumer l'ampoule et l'éteindre rapidement avec 3 fils ?

Je dessine un <u>circuit fermé</u>	Je dessine un <u>circuit ouvert</u>
La lampe s'allume.	La lampe ne s'allume pas.

Quand le circuit est fermé, la lampe s'allume. Par contre si on débranche un des fils, le circuit est ouvert, l'électricité ne peut plus passer et la lampe s'éteint.

Séance 6 : Découvrir les conducteurs et les isolants

Quels sont les objets qui peuvent remplacer un fil électrique?

Compétences :

- Réinvestir les compétences acquises lors des séances précédentes
- Formuler des hypothèses prédictives

Vocabulaire :

Conducteur, Isolant

Matériel :

Pour chaque groupe de 4 élèves :

- Le matériel d'électricité de la séance précédente : une pile, une lampe, 3 fils avec pince crocodile
- Une paille en plastique
- Un bâton en bois
- Une ficelle
- Du fil de fer
- Une bandelette de papier aluminium

Déroulement de la séance :

1. Rappel de la séance précédente. (5 minutes)

« Qu'aviez-vous appris la séance dernière ? »

Réinvestissement du vocabulaire et de la synthèse : Pour allumer la lampe et l'éteindre rapidement, nous avons utilisé 3 fils électriques.

Le montage de la séance précédente est refait devant les élèves.

2. Présentation de la séance (10 minutes)

« Nous savons ce qui se passe quand nous enlevons un fil de notre montage : la lampe s'éteint. » L'électricité peut-elle passer dans l'air ? Non, car sinon la lampe resterait allumée. Nous savons donc que :

- l'électricité peut passer dans les fils
- l'électricité ne peut pas passer dans l'air

Aujourd'hui nous voudrions savoir quels matériaux laissent passer l'électricité (comme les fils) et quels matériaux ne laissent pas passer l'électricité.

Éventuellement : comment allons-nous faire pour savoir ?

3. Formulation des hypothèses (10 minutes)

Je vais vous distribuer un tableau avec différents objets. Pour chaque objet vous devrez imaginer ce qui se passe si on le met dans notre circuit comme si c'était un fil : la lampe s'allume-t-elle ? Si vous pensez que oui, coloriez l'ampoule en jaune dans la première colonne ; sinon ne coloriez rien.

En commun : les objets sont passés en revue afin que chacun sache précisément de quoi il s'agit.

4. Expérimentation (15 minutes)

Vous avez dessiné ce que vous pensiez. Certains enfants ne sont pas d'accord ; on pourra prendre quelques exemples, ou revenir sur chaque objet en demandant qui pense que la lampe va s'allumer.

« Pour savoir qui a raison, nous devons expérimenter, c'est-à-dire essayer en vrai : vous allez remplacer un fil par ces objets tour à tour et observer ce qui se passe»

5. Mise en commun des résultats (10 minutes)

On revient sur chaque objet en interrogeant les groupes sur leur résultat.

Les objets qui ont laissé passer le courant se ressemblent-ils ?

→ Oui, ils sont en métal.... sauf le fil électrique. Mais en fait le fil électrique est en métal si nous regardons à l'intérieur (montrer si nécessaire les fils monobrin avec trombone). Le trombone aussi est en métal

6. Synthèse (10 minutes)

Complète les phrases suivantes :

**Certains matériaux laissent passer l'électricité : on dit qu'ils sont ...
Colle ici des images d'objets qui laissent passer l'électricité :**



Certains matériaux ne laissent pas passer l'électricité : on dit qu'ils sont ...

Colle ici des images d'objets qui ne laissent pas passer l'électricité :



Prolongement sur les dangers de l'électricité.

Notre corps est conducteur, surtout quand nous avons les mains mouillées. C'est pourquoi l'électricité peut être très dangereuse.

Difficultés à prévoir :

- Élèves qui n'ont pas conscience de l'existence de l'air autour de nous et qui ne peuvent donc pas comprendre la phrase « l'électricité ne passe pas dans l'air »
- Élèves qui font leurs hypothèses dans la 2e colonne
- Court-circuits
- Élèves qui pensent avoir allumé la lampe avec un objet alors qu'ils l'ont fait avec deux fils en plaçant l'objet hors du circuit.

EMERGENCE DU PROJET

Proposition du maître :

- Réalisation d'un jeu questions-réponses afin d'évaluer les connaissances dans un domaine (biologie, histoire, géographie, etc.).

Interdisciplinarité à travers un projet pédagogique.

- Pourquoi réaliser ce jeu ?
- Réalisation d'un mini-cahier des charges. Définition de la fonction globale attendue.
- Recherche de solutions (Comment réaliser ce jeu ?).
- Institutionnalisation d'une solution.
- Réalisation.
- Validation.

IMPORTANT : ne pas oublier les notions de sécurité électrique (jeu alimenté en 4,5 V et non en 220 V !!!!).

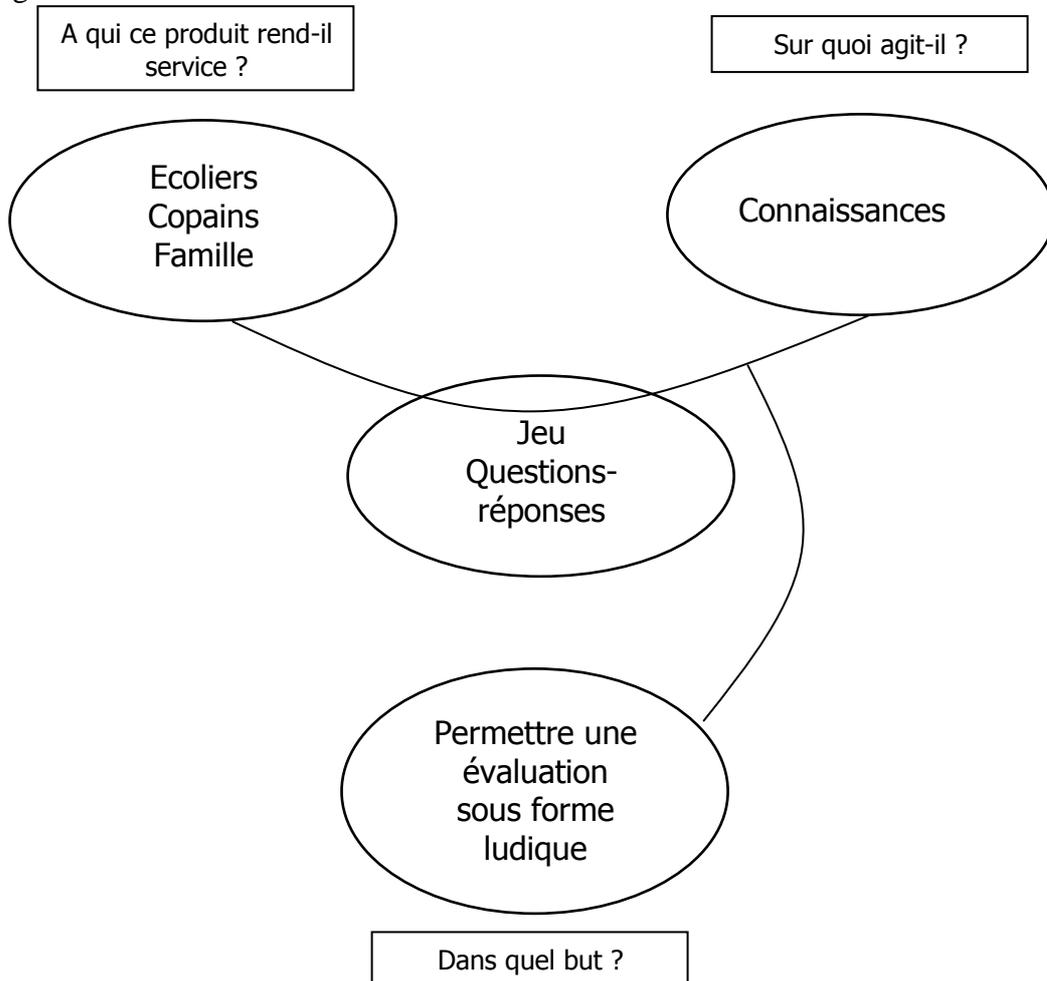
Référence aux Instructions Officielles :

Les objets et les matériaux

- Utilisation d'appareils alimentés par des piles (lampe de poche, jouets, magnétophone...)
- Fabrications diverses et réalisations technologiques élémentaires à caractère utilitaire ou ludique

LE PROJET

Projet consistant à réaliser une fiche jeu « questions-réponses » comportant dans son dos des liaisons électriques. L'élève fabrique ensuite le circuit « générateur-récepteur » qui permet de valider la bonne réponse par un signal lumineux et/ou sonore.



Le jeu « questions-réponses » peut être réalisé dans plusieurs variantes :

- Montage électrique pile-ampoule ou pile-buzzer
- Montage électrique pile-ampoule-buzzer
- Connexions électriques par bandes d'aluminium ou par fils électriques
- Version de luxe avec couvercle de boîte à chaussure (jeu se rapprochant de ceux vendus dans le commerce).

Dans tous les cas, il faut montrer à l'élève que le jeu ne fonctionne que :

- s'il comporte un générateur (pile) et un récepteur (lampe et/ou buzzer)
- si le circuit est en boucle fermée
- qu'il faut respecter pour certains composants (le buzzer) le sens de branchement

IMPORTANT : dans la version ampoule + buzzer, il suffit d'inverser le branchement de la pile pour obtenir 2 possibilités :

polarité positive de la pile avec polarité positive du buzzer : signal sonore + signal lumineux

polarité négative de la pile avec polarité positive du buzzer : signal lumineux uniquement

Les composants utilisés pour ce jeu sont extrêmement faciles à se procurer. Commander possible auprès d'un fournisseur de type Electrome, Technologie Services, Jeulin, Opitec, etc.

Un prolongement d'activité pourra être envisagé vers le jeu d'adresse.

LE MATERIEL - LES MATERIAUX

Liste du matériel nécessaire pour réaliser le jeu « questions-réponses » :

Pince coupante
Pince à dénuder
Tournevis cruciforme

Liste des matériaux

- 2 attaches parisiennes pour une question
soit 18 attaches parisiennes pour 9 questions
- Papier cartonné
- Fiche Bristol format A4
- Papier aluminium
- Fil électrique section 0,25 mm
- Scotch
- Douille bakélite (fixation par vis)
- Pile plate 4,5 V
- 2 trombones ou 2 pinces crocodile
- Lampe E10 – 4 V
- Buzzer 6 V (fonctionne à partir de 4 V)
- Barrette de connexion (dominos)
- Carton épais 15 x 10 cm
- Couvercle de boîte à chaussure
- Scotch double face

RECHERCHE DE SOLUTIONS

La maîtresse (le maître) présente aux élèves un jeu questions-réponses (QUIZZ) acheté dans le commerce. Elle questionne les élèves sur la fonction globale de cet objet. Après confrontation des réponses, elle met en évidence l'intérêt d'un tel jeu en classe pour l'évaluation de connaissances acquises en classe.

Ne pouvant acheter un jeu par élève, elle propose alors de fabriquer cet objet. Un thème sera défini pour une discipline (biologie, mathématiques, histoire géographie, etc.).

Une recherche de matériaux est envisagée.

Lors de la deuxième séance, la maîtresse met à disposition de chaque groupe, les différents matériaux énumérés par les élèves pour réaliser ce jeu.

Le tâtonnement expérimental mis en place pour la recherche des solutions amène à définir les différents éléments utilisés. Une trace écrite individuelle, ou en petit groupe, suivie d'une confrontation collective des résultats permettra d'institutionnaliser les solutions retenues.

Collage dans le cahier ou classeur « d'expériences » du dessin d'ensemble.

LE SUPPORT ET LA FICHE "QUESTIONS-REponses"

LE SUPPORT CARTON

L'élève recherche un compromis entre la rigidité et la facilité de découpe au ciseau. Proposer différents matériaux (contre-plaqué, carton, papier, tissu, polystyrène, etc.). Demander pour chaque choix les avantages et inconvénients. Expérimenter si besoin. Garder une trace écrite dans le cahier d'expériences.

Institutionnaliser une solution.

Amener l'élève à associer la feuille A4 (qui peut être imprimée) avec le carton épais. Il faudra donc coller ces 2 éléments. Demander éventuellement quel collage réaliser (double face fi, colle, ...). Inconvénient du collage : la fiche n'est pas interchangeable.

L'utilisation d'un couvercle de boîte à chaussure permet d'intégrer la pile (jeu se rapprochant alors de ceux vendus dans le commerce).

Eviter l'utilisation de cartons pour cadre, qui sont généralement trop denses, et de ce fait difficiles à percer pour faire passer les attaches parisiennes.

Ne pas oublier que l'utilisation du cutter avec les élèves est interdite.

LE SUPPORT

- Quel matériau utiliser ?
 - Feuille A4
 - Carton fin
 - Carton épais
 - Polystyrène
 - Contre-plaqué fin
 - Feuille plastique
 - Feuille aluminium
 - Couvercle de boîte à chaussure
 - Etc.

LE CIRCUIT ELECTRIQUE

- Quel matériau utiliser pour réaliser le circuit électrique ?
 - Papier aluminium
 - Fil électrique petit diamètre
 - Fil électrique gros diamètre
 - Tiges métalliques
 - Etc.
- Quel élément permettra la liaison avec le circuit électrique ?
 - Attache parisienne
 - Vis + écrou
 - Punaises
 - Etc.
- Quelle pile utiliser ?
 - Pile plate 4,5 v
 - Pile ronde 1,5 V
 - Pile bouton 1,5 V
 - Etc.

Faire ressortir le côté économique de la pile plate.

- Quelle lampe utiliser ?
 - Lampe 3,5 – 4 V à vis
 - Lampe 3,5 – 4 V à culot
 - Lampe 220 V
 - Etc.
- Quel support de lampe utiliser ?
 - Douille bakélite
 - Douille à picots (soudure obligatoire)
 - Etc.
- Quelle connexion relie les bornes de la pile et du fil électrique ?
 - Trombone
 - Cosses Faston
 - Pincés crocodiles
 - Fil entouré autour de la borne
 - Etc.

LA FICHE « QUESTIONS-REPONSES »

Elle peut-être dessinée par chaque élève ou réalisée sur un ordinateur, puis imprimée et/ou photocopiée. Profiter de cette occasion pour placer une séance B2i (compétence 3-3 : J'insère dans un même fichier du texte et des images pour produire un document facile à lire)

Conseils :

- Penser à indiquer l'emplacement des attaches parisiennes
- Espacer au maximum les différentes réponses (câblage plus facile à réaliser)
- Ne pas surcharger
- Imprimer ou photocopier la fiche sur papier

Des exemples conçus en TICE par les PE2 sont proposés ci-dessous. Cliquez dessus pour ouvrir la fiche dans Word.



FICHE DE FABRICATION



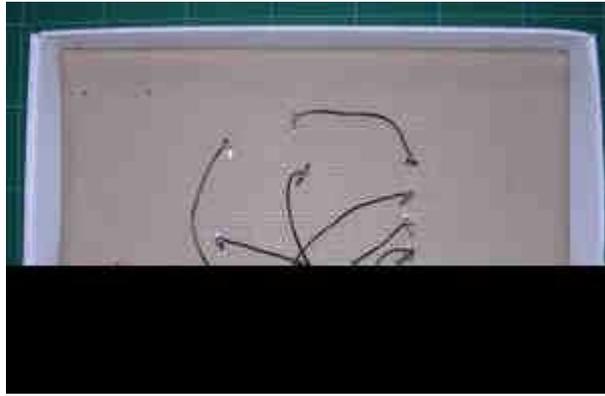
1	Réalisation de la fiche « questions-réponses » sur papier A4 : <input type="checkbox"/> dessinée par l'élève <input type="checkbox"/> réalisée avec l'outil informatique <input type="checkbox"/> photocopiée	3 possibilités
2	Récupération d'un couvercle de boîte à chaussures	



3	Collage de la fiche « questions-réponses » sur le carton	Scotch double face dans chaque coin
---	--	-------------------------------------



4	Perforation des trous pour passage des attaches parisiennes	Vrille, compas
---	---	----------------



5	Fabrication des liaisons électriques Couper un fil électrique par question : longueur égale à la distance entre le trou de la question et le trou de la réponse + 6 cm	Pince coupante Règle graduée
6	Dénuder sur 3 cm le fil électrique (pour chaque extrémité)	Pince à dénuder
7	Pose et fixation des attaches parisiennes <ul style="list-style-type: none"> - passer l'attache parisienne - réaliser la liaison électrique - écarter les pattes de l'attache parisienne 	Faire tourner le fil plusieurs fois autour de l'attache parisienne
8	Renouveler les opérations pour les autres liaisons	

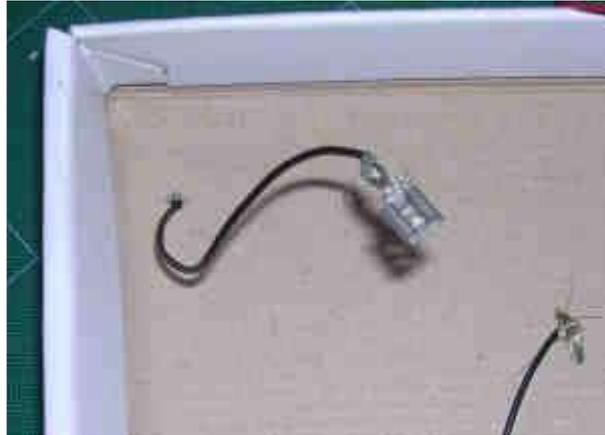


9	Câblage de la douille bakélite : <ul style="list-style-type: none"> - un fil de 10 cm dénudé des 2 côtés - un fil de 40 cm dénudé des 2 côtés 	Pince coupante, pince à dénuder, tournevis
---	---	--



10	Collage de la douille bakélite dans un coin du couvercle (opération	Pistolet à colle
----	---	------------------

	réalisée par le maître)	
--	-------------------------	--



11	Perçage carton et passage du fil de 10 cm.	Vrille, compas
12	Assemblage fil – cosse Faston	Pince plate

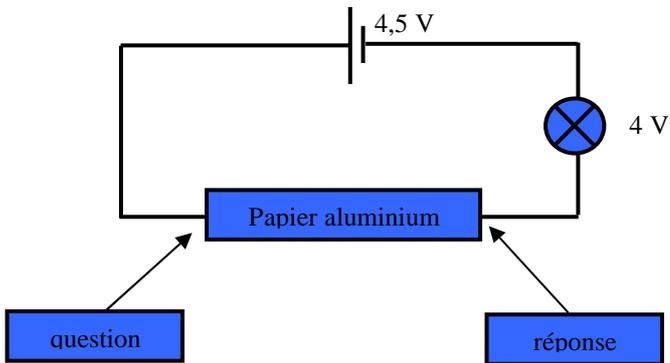


13	Câblage de la pile - fil en provenance de la douille - 2ème fil de 40 cm dénudé des 2 côtés (un nœud empêche l'arrachement de ce fil) Assemblage fil – cosse Faston	Pince coupante et à dénuder, tournevis
14	Assemblage pile sur couvercle par collage	Double face, pistolet à colle



13	Montage de la lampe sur la douille	
14	Test du jeu	

LE MONTAGE ELECTRIQUE AVEC LAMPE



1. LIAISON ELECTRIQUE SUR LE SUPPORT CARTON AVEC FIL ELECTRIQUE

La liaison est assurée par un fil électrique, entourée autour de l'attache parisienne

Avantages :

- ❑ pas d'isolation à prévoir entre les fils, celle-ci étant assurée par le plastique protégeant le conducteur
- ❑ Facilité pour le contact (enroulement du fil électrique autour de l'attache parisienne)
- ❑ Notions de câblage électrique

Inconvénients :

- ❑ mauvais contact électrique possible avec l'attache parisienne
- ❑ Utilisation d'une pince à dénuder
- ❑ Difficulté pour dénuder le fil électrique avec de jeunes élèves
- ❑ Achat (ou récupération) de fil électrique

