

Aide à la réalisation du défi cycle 3

Les objets techniques : circuits électriques alimentés par des piles, les dangers de l'électricité

Défi : « **Fabriquer un objet (technique, artistique, décoratif...) comprenant un circuit électrique intégrant divers composants : ampoule(s), moteur(s), vibreur(s)...** »

Envoie aux enseignants-ressources une photo de l'objet réalisé et les traces de tes recherches.

Compétences du deuxième palier pour la maîtrise du socle commun (réf. : B.O. n°3 du 19 juin 2008) :

C1 : La maîtrise de la langue française

- s'exprimer clairement à l'oral comme à l'écrit dans un vocabulaire approprié et précis ;
- comprendre des mots nouveaux et les utiliser à bon escient ;
- utiliser ses connaissances pour réfléchir sur un texte (mieux le comprendre ou mieux l'écrire) ;
- rédiger un compte-rendu d'une quinzaine de lignes en utilisant ses connaissances en vocabulaire et en grammaire ;

C3 : Les principaux éléments de la culture scientifique et technologique

- 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 ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
- maîtriser les connaissances dans divers domaines scientifiques ;
- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante ;
- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques ;

C4 : La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication

- utiliser l'outil informatique pour s'informer, se documenter, présenter un travail ;
- utiliser l'outil informatique pour communiquer ;
- faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement ;

C6 : Les compétences sociales et civiques

- prendre part à un dialogue : prendre la parole devant les autres, écouter autrui, formuler et justifier un point de vue ;
- Prendre conscience de la responsabilité de ses actes et de ses comportements.

Objectifs scientifiques et technologiques (réf. : B.O. n°1 du 5 janvier 2012) :

- Construire une première représentation de la notion de circuit électrique : savoir qu'un circuit est constitué d'une pile avec entre ses deux bornes une chaîne continue et fermée de composants et de conducteurs.
- Savoir que si cette chaîne est rompue, les composants ne fonctionnent plus.
- Effectuer une première distinction entre conducteurs et isolants électriques.
- Réaliser et comparer des montages en série et en dérivation.
- Réaliser des montages ou objets techniques comprenant des composants divers (vibreurs, moteurs, ampoules...).
- Savoir schématiser des circuits électriques simples.

Objectifs langagiers :

- Participer à un débat de manière constructive.
- Effectuer des recherches documentaires. Comprendre un texte documentaire ou informatif.
- Noter les traces des recherches.
- Préciser dans son contexte le sens d'un mot (sens scientifique, sens courant).
- Rédiger un compte-rendu scientifique, expliquer une démarche.
- Utiliser les termes scientifiques exacts.

Conseils pratiques de mise en oeuvre :

La tension de l'ampoule et du moteur doivent être adaptées à la tension délivrée par la pile. Si la tension indiquée pour l'ampoule ou le moteur sont trop faibles par rapport à celle de la pile, ils risquent d'être endommagés.

Pour visualiser la rotation du moteur, il est commode de fixer un objet léger sur l'arbre (disque en carton collé à un bouchon, petit drapeau, petite hélice, ...).

La vitesse de rotation des moteurs étant importante, pour réduire celle de l'objet entraîné, on peut agir sur :

- la masse de l'objet (sans excès !!),
- le rayon du disque,

Sécurité :

- En milieu humide, il est dangereux de soumettre le corps humain à une tension de plus de 24V. La tension du secteur (220V) présente donc des risques mortels.
- Les activités réalisées avec des piles ne présentent pas de danger, sauf en cas de court-circuit prolongé (bornes de la pile reliées par un fil parfaitement conducteur) qui peut conduire à des dégagements de chaleur importants et à la détérioration des piles, laissant couler les substances corrosives qu'elles contiennent. En conséquence, il ne faut pas ranger les piles en vrac, il faut les emballer séparément dans des sachets plastiques en cas de transport. Lors des manipulations en classe, il faut prévenir les élèves de débrancher leur montage en cas de surchauffe.

Matériel :

Matériel électrique : piles, câbles avec connecteurs « pince crocodile » si possible, ampoules, moteurs électriques adaptés, buzzers..., interrupteurs.

Ce matériel peut être acheté chez les fournisseurs de matériel scientifique scolaire (Opitec, Celda, Jeulin....) ou chez des fournisseurs de matériel électronique locaux : comptoir du Languedoc, Electronique Diffusion...

Ce matériel est également en prêt au Centre Départemental de Ressources en Sciences.

Exemple de déroulement de séances :

Les séances et la progression ci-après sont proposées à titre indicatif afin de s'adapter au mieux au projet de chacun.

Séance	Question ou Recherche proposée	Compétences spécifiques travaillées	Activités des élèves	La Trace écrite (à titre indicatif pour élaborer les traces écrites avec les élèves.)
1. Circuit ouvert / Circuit fermé	Comment allumer et éteindre une lampe placée loin d'une pile ?	<ul style="list-style-type: none"> - Etre capable de faire briller une lampe dans un circuit série, en reliant une pile à une chaîne continue de conducteurs. - Savoir que si cette chaîne est interrompue, la lampe ne brille pas. Connaître le vocabulaire associé : circuit ouvert/ fermé. savoir représenter par un schéma légendé un montage	<p><u>Phase 1</u> : question</p> <p><u>Phase 2</u> : anticipation sur leur cahier d'expériences, les élèves réalisent le schéma (ou dessin) légendé du montage qu'ils souhaitent réaliser.</p> <p><u>Phase 3</u> : manipulations les groupes d'élèves expérimentent, notent le résultat et explicitent ce qu'ils ont compris.</p> <p><u>Phase 4</u> : explication les élèves explicitent à la classe ce qu'ils ont compris.</p> <p><u>Phase 5</u> : structuration rédaction d'une trace écrite collective : schéma légendé, phrase d'explication.</p>	<p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 1 – phase 2</p> <p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 1 – phase 5</p>
2. Introduction d'un interrupteur.	Comment éteindre la lampe sans toucher ni à la lampe, ni à la pile, ni aux câbles ? ou Comment éteindre la lampe en utilisant un interrupteur ?	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir que si la chaîne de conducteurs est ouverte (rompue), les composants ne fonctionnent plus. 	<p><u>Phase 1</u> : question</p> <p><u>Phase 2</u> : anticipation sur leur cahier d'expériences, les élèves réalisent le schéma (ou dessin) légendé du montage qu'ils souhaitent réaliser.</p> <p><u>Phase 3</u> : manipulations les groupes d'élèves expérimentent, notent le résultat et explicitent ce qu'ils ont compris sur leur cahier d'expériences.</p> <p><u>Phase 4</u> : explication les élèves explicitent à la classe ce qu'ils ont compris.</p> <p><u>Phase 5</u> : structuration rédaction d'une trace écrite collective : schéma légendé, phrase d'explication.</p>	<p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 2 – phase 5</p>

Séance	Question ou Recherche proposée	Compétences spécifiques travaillées	Activités des élèves	La Trace écrite (à titre indicatif pour élaborer les traces écrites avec les élèves.)
3. Conducteur / isolant	Quels matériaux permettent d'allumer la lampe dans le montage suivant ?	- Effectuer une première distinction entre conducteurs et isolants électriques.	<p><u>Phase 1</u> : question</p> <p><u>Phase 2</u> : anticipation les élèves complètent la colonne du tableau intitulée "ce que je pense".</p> <p><u>Phase 3</u> : manipulations, observations pour chaque montage testé, chaque groupe écrit les différents résultats en complétant le tableau : « ce que j'observe », pour affichage et comparaison.</p> <p><u>Phase 4</u> : explication mise en commun des observations, des élèves explicitent à la classe ce qu'ils ont observé.</p> <p><u>Phase 5</u> : structuration construction collective de la trace écrite. Le tableau corrigé (colonnes : matériaux, résultat et conclusion) par la classe pourra constituer la trace écrite.</p>	<p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 3 – phase 1</p> <p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 3 – phases 2, 3, 4 et 5 (tableau)</p>
4. Circuit en série / circuit en dérivation	Réaliser un circuit électrique avec une pile et deux lampes de sorte que lorsqu'une lampe est dévissée, l'autre lampe reste allumée.	- Réaliser et comparer des montages en série et en dérivation.	<p><u>Phase 1</u> : proposition de recherche</p> <p><u>Phase 2</u> : essais, manipulations, tâtonnements pour chaque montage testé, chaque groupe représente le montage sur une feuille A4/A3 pour affichages et comparaisons.</p> <p><u>Phase 3</u> : identification des différents types de montage mise en commun à l'oral, analyse et commentaire des différents montages testés.</p> <p><u>Phase 4</u> : représentations parmi tous les montages proposés, l'enseignant en choisit 3 ou 4 (montages en série et en dérivation). Chaque élève réalise les schémas légendés de</p>	

Séance	Question ou Recherche proposée	Compétences spécifiques travaillées	Activités des élèves	La Trace écrite (à titre indicatif pour élaborer les traces écrites avec les élèves.)
			<p>ces montages sur son cahier d'expériences. <u>Phase 5</u> : manipulations, observations chaque groupe teste les montages représentés. Chaque élève note ses observations et explicite ce qu'il a compris, par exemple dans un tableau. <u>Phase 6</u> : structuration Mise en commun des observations et rédaction d'une trace écrite collective.</p>	<p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 4 – phase 5</p> <p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 4 – phase 6</p>
<p>5. Brancher et utiliser un moteur.</p>	<p>Le maître présente un objet (disque en carton,...) qui tourne quand on abaisse un interrupteur. Une flèche dessinée sur le disque permet de visualiser le sens de rotation. Le moteur est caché.</p> <p>Comment faire tourner un objet en utilisant une pile ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des montages ou objets techniques comprenant des composants divers (vibreurs, moteurs, ampoules...). - Prévoir et réaliser un montage en suivant le protocole prévu. - Etre capable de nommer les différentes parties du moteur. 	<p><u>Phase 1</u> : présentation de la situation de recherche et question <u>Phase 2</u> : anticipation sur leur cahier d'expériences, les élèves réalisent le schéma (ou dessin) légendé du montage qu'ils souhaitent réaliser et note la liste du matériel dont ils ont besoin. <u>Phase 3</u> : identification du matériel nécessaire Mise en commun des listes de matériel à l'oral. Conclure sur la nécessité d'un moteur. Elaboration d'une liste de matériel commune, notée sur le cahier d'expériences. <u>Phase 4</u> : anticipation chaque composant présent dans la liste est exposé indépendamment. Sur leur cahier d'expériences, les élèves réalisent le schéma (ou dessin) légendé du montage qu'ils souhaitent réaliser avec ce matériel. <u>Phase 5</u> : manipulations les groupes d'élèves expérimentent, notent le résultat et explicitent ce qu'ils ont compris sur leur cahier d'expériences.</p>	

Séance	Question ou Recherche proposée	Compétences spécifiques travaillées	Activités des élèves	La Trace écrite (à titre indicatif pour élaborer les traces écrites avec les élèves.)
			<p><u>Phase 6</u> : explication les élèves explicitent à la classe ce qu'ils ont compris. Le maître peut être amené à faire prendre conscience du changement du sens de rotation du disque (flèche située sur le disque) selon le sens de branchement du moteur.</p> <p><u>Phase 7</u> : structuration rédaction d'une trace écrite collective : schémas légendés : moteur et circuit, phrase d'explication</p>	<p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 5 – phase 7</p>
<p>6. Circuits électriques comportant 2 composants (préparation à la conception et fabrication de l'objet du défi)</p>	<p>Concevoir et réaliser un circuit électrique avec divers composants fonctionnant indépendamment.</p>	<p>Réinvestir les connaissances acquises lors des séances précédentes : identifier, représenter et utiliser les divers composants, différencier circuits en série et en dérivation.</p>	<p><u>Phase 1</u> : présentation de la situation de recherche et du matériel mis à disposition <u>Phase 2</u> : anticipation sur leur cahier d'expériences, les élèves réalisent le schéma (ou dessin) légendé du montage qu'ils souhaitent réaliser et note la liste du matériel dont ils ont besoin. <u>Phase 3</u> : présentation <u>Phase 4</u> : manipulations les groupes d'élèves expérimentent, notent le résultat et explicitent ce qu'ils ont compris sur leur cahier d'expériences. <u>Phase 5</u> : explication les élèves explicitent leur montage à la classe <u>Phase 6</u> : structuration rédaction d'une trace écrite collective : schémas légendés, phrase d'explication...</p>	<p>Voir annexe 1 : « exemples de traces écrites » : séance 6 – phase 6</p>

Séance	Question ou Recherche proposée	Compétences spécifiques travaillées	Activités des élèves	La Trace écrite (à titre indicatif pour élaborer les traces écrites avec les élèves.)
<p>7. Conception et fabrication de l'objet du défi</p>	<p>Le défi : « Fabrique un objet (technique, artistique, décoratif...) comprenant un circuit électrique intégrant divers composants : ampoule(s), moteur(s), vibreur(s)... »</p>		<p><u>Phase 1</u> : anticipation Conception, représentation de l'objet, intégration du circuit électrique, dessin ou schéma légendé de l'objet avec le circuit électrique, élaboration de la liste du matériel nécessaire, recherche du matériel</p> <p><u>Phase 2</u> : manipulations Fabrication de l'objet, manipulation/test de l'objet</p> <p><u>Phase 3</u> : explication les élèves explicitent leur montage à la classe</p> <p><u>Phase 4</u> : structuration Réalisation/rédaction d'une fiche de construction</p>	
<p>8. Les dangers de l'électricité</p>		<p>Connaître les règles de sécurité et les dangers de l'électricité</p>	<p><u>Phase 1</u> : anticipation (réalisation d'un jeu question réponse : vrai ou faux) Les élèves se connectent au site Internet http://www.edf.com/html/ecole_energie/ Ils sélectionnent la rubrique "électricité et sécurité", puis l'enseignant les invite à réaliser le jeu "les bons gestes sécurité" (si l'élève donne une réponse erronée, une correction explicite lui est donnée). A l'issue du jeu, chaque élève note son score.</p> <p><u>Phase 2</u> : mise en commun à l'aide des fiches (questions et réponses) du jeu "les bons gestes sécurité" disponibles en annexe, l'enseignant reprend chaque question du jeu et demande aux élèves d'explicitier la bonne réponse.</p> <p><u>Phase 3</u> : structuration Ecrire les règles de sécurité électrique à la maison (à l'intérieur), dehors (à l'extérieur)</p>	<p>Voir annexe 1 : « traces écrites » : séance 8</p>