

Activités scientifiques et techniques

I A l'atelier « électricité et bricolage » : comment la vie coopérative génère des activités scientifiques, créatrices de savoirs par tâtonnement expérimental...

Au départ

C'est la présentation à la classe par Alexandre d'un bateau en carton et polystyrène recouvert de papiers de papillottes qu'il a construit chez lui. On peut allumer les phares de ce bateau et déclencher une petite musique (Encart page I).

La réaction immédiate des enfants est : « On aimerait en faire autant. » Je réponds que cela suppose de travailler sur l'électricité et que c'est possible avec l'aide d'Alexandre.

Mes objectifs immédiats

- Aider Alexandre à se trouver une place valorisante dans la classe.
- Faire partager son enthousiasme pour l'électricité et le bricolage aux autres enfants.
- Mettre en place une activité qui fasse progresser les enfants dans le domaine scientifique et qui permette la créativité, le tâtonnement expérimental et l'enrichissement mutuel.
- Par une activité qui procure du plaisir, améliorer le climat de la classe et la représentation que les enfants ont de l'école.

L'organisation de l'activité

Ce travail alliant électricité et bricolage a concerné toute la classe, mais à des moments où l'effectif était allégé, car des enfants menaient une autre activité hors de la classe avec un autre enseignant.

Il a eu lieu deux fois par semaine pendant une heure et a duré deux mois.

* Sophie Grémillet, membre de l'ICEM 63, enseigne en CM1-CM2 au groupe scolaire V.-Duru, rue de Châteaudun - 63000 Clermont-Ferrand.

Matériel utilisé

Matériaux : piles, ampoules à vis de 3,5 V, douilles, fils, objets de récupération, pièces de mécano, planchettes de bois, carton, boîtes.

Outils : pince à dénuder, tournevis, matériel de bricolage et de menuiserie présent dans la classe.

Documentation : le fichier Sciences et Techniques de PEMF est introduit après la découverte de l'activité et la naissance des premiers projets pour aider des enfants en panne d'idées et fournir d'autres pistes.

Des manuels de technologie sont également disponibles.

Le travail des enfants

Il s'organise de façon très informelle, allant des premiers tâtonnements avec un matériel tout nouveau pour certains à la découverte de la notion de circuit puis à l'élaboration de mini projets rassemblant souvent plusieurs enfants.

Même ceux qui semblent chercher seuls sont influencés et relancés par les recherches des autres.

Exemples de projets

Projets de groupes :

- éclairer un sapin en carton avec plusieurs ampoules (encart page II) ;
- installer l'électricité dans une maison en carton ;

Projets individuels :

- fabrication de véhicules en bois avec phares ;
- réalisation de paysages éclairés en bristol et tissu (encart page II).

Vie coopérative par les apprentissages mutuels

Les interactions sont nombreuses entre les enfants :



- conseils techniques d'Alexandre qui est très bricoleur ;
- discussions sur les moyens à employer. Par exemple, pour éclairer le sapin en carton, certains sont partisans d'une guirlande d'ampoules, montées en série. D'autres pensent que chaque ampoule doit être alimentée séparément par une pile. Les deux systèmes sont essayés et la guirlande d'ampoules abandonnée car l'intensité lumineuse n'était pas suffisante.

Les échanges sont de plusieurs types qui rappellent les différents niveaux de confrontation décrits par Britt Mari Barth dans son ouvrage : *Le Savoir en construction*, coll. « Pédagogie », Éditions Retz.

- Les enfants se rassemblent spontanément autour d'un montage qui fonctionne.

– J'attire l'attention des enfants sur la découverte de l'un d'eux. Je suscite des

Suite p. 15.

échanges à propos de cette réalisation et donne parfois du vocabulaire : montage en série, montage en parallèle, interrupteur, conducteur...

– Les enfants, de façon informelle, tiennent compte des tâtonnements des autres et se saisissent de leurs idées pour les prolonger à leur manière. Il s'agit soit d'imitation, soit de perméabilité à l'exemple fourni par les pairs.

Quelques exemples de tâtonnement expérimental

Montages en parallèle...

Cengiz construit un avion en bois et veut y installer un phare. Il place d'abord ce phare au bout de l'hélice mais se rend compte que le passage des fils n'est pas compatible avec la rotation de l'hélice. Il décide alors d'éclairer les ailes et, comme il y en a deux, il a l'idée de brancher les deux ampoules sur la même pile. J'appelle les autres enfants pour que Cengiz leur présente sa réalisation. Je nomme ce type de montage : « montage en parallèle » et demande à Cengiz de le représenter par un schéma (encart pages III et IV).

Cengiz continue. Il répète le montage réussi en augmentant toujours le nombre d'ampoules. A partir de 3 ampoules, il constate que l'intensité de la lumière baisse. Il finit par brancher 5 ampoules mais en les répartissant sur deux piles.

Pendant ce temps, d'autres enfants construisent des avions, des bateaux et les éclairent avec plusieurs ampoules montées en parallèle.

Montages en série...

Marguerite, Laury et Romain expérimentent un montage en série.

Sylvain essaie d'allumer plusieurs ampoules ensemble sans fil ni douille, en choisissant bien les contacts. Il réussit avec deux puis avec trois ampoules et le montre aux autres à ma demande.

Découverte de l'interrupteur...

Romain découvre comment ouvrir un circuit sans débrancher ni la pile, ni l'ampoule, en plaçant un objet métallique qui peut pivoter entre deux points du circuit où le fil coupé est fixé à des clous plantés dans le support. Je lui

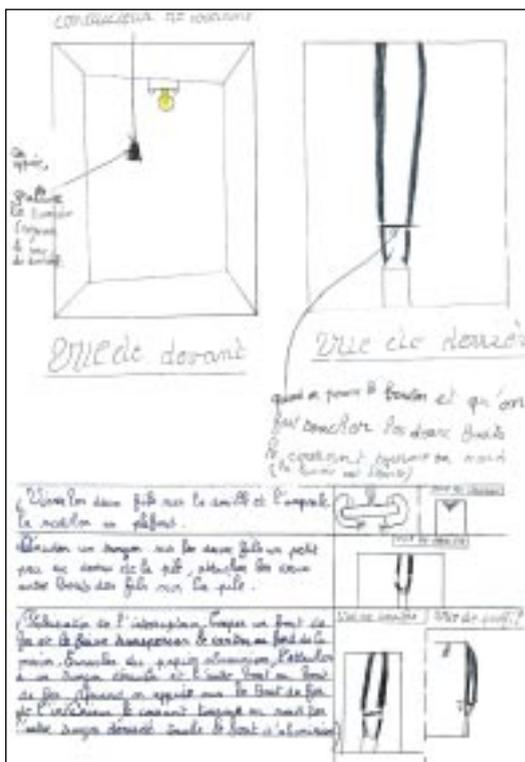
dis qu'il s'agit d'un interrupteur et j'invite les autres enfants à venir le voir.

Plusieurs circuits avec interrupteurs sont ensuite fabriqués et je propose à Justine et Bérénice, qui se disent peu intéressées par l'électricité, de construire un testeur de matériaux afin de les classer dans les catégories *conducteurs* ou *non conducteurs* en remplaçant l'interrupteur par un espace entre les deux clous où sont fixées les extrémités des fils du circuit. On peut mettre toutes sortes d'objets en contact avec ces deux clous pour voir s'ils permettent de fermer le circuit donc s'ils sont conducteurs.

Justine et Bérénice se sont découvert un intérêt pour notre travail lors de la présentation aux autres classes et aux parents. Elles ont fait essayer à chacun leur testeur mais ont aussi fort bien expliqué les montages réalisés par les autres enfants. Les savoirs construits n'étaient pas la propriété d'un enfant ou d'un autre mais pouvaient, grâce à cette phase de communication, être partagés par toute la classe.

Une alternative à l'interrupteur est découverte par Yann. Il s'est fabriqué une lampe frontale en scotchant une douille sur une bande de papier qu'il se passe autour

Explication de Brice sur son coupe-circuit



Le testeur de Justine et Bérénice

de la tête. La pile est dans sa poche, reliée à l'ampoule par des fils. Il nous montre que, lorsqu'il veut éteindre l'ampoule, il n'a pas besoin de débrancher car il crée un court circuit en plaçant un petit fil entre les deux pôles de la pile.

Brice, qui veut installer l'éclairage dans une petite maison, fait la synthèse de l'idée de l'interrupteur et de celle du court circuit. Il veut qu'une petite tige qui dépasse du mur à l'intérieur de la maison permette d'éteindre comme les vrais boutons électriques. Je crois d'abord que ce bouton va lui permettre d'ouvrir ou fermer le circuit mais il le relie, à l'arrière de la maison avec un morceau d'aluminium connecté lui-même par un petit fil à la pile. Il dénude un petit tronçon du circuit où est placée l'ampoule pour que, lorsqu'on appuie sur le bouton, l'aluminium monte un peu et touche le fil dénudé, créant un court-circuit, ce qui éteint l'ampoule (ci-contre).

Je suis époustoufflée par cette idée !...

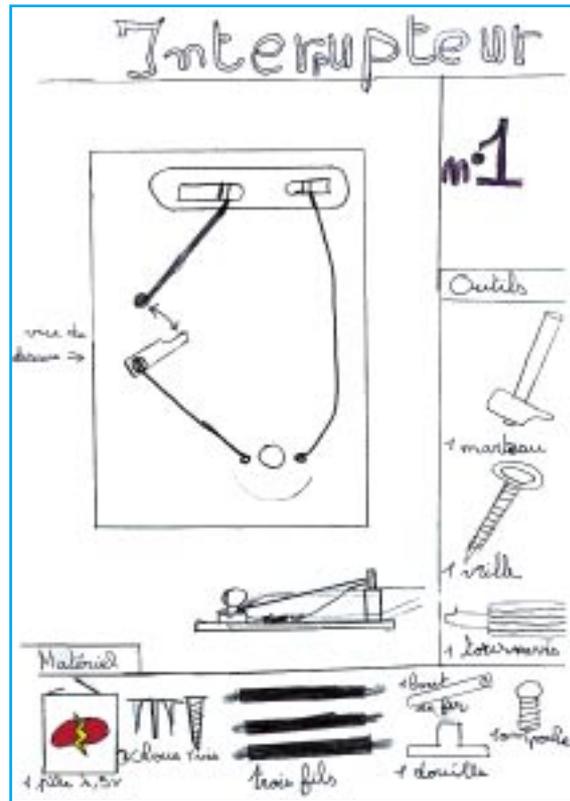
L'expression écrite... les découvertes de la langue (travail en français)

C'est pour transmettre ces idées et les autres que je propose la rédaction de fiches techniques ce qui nous amène à travailler en français sur la structure du texte injonctif et sur la conjugaison des verbes à l'impératif (encart page VIII).

J'encourage toujours les enfants à mettre par écrit leurs remarques et à se les présenter.

Sophie Grémillet,
Clermont-Ferrand (63)

Reportage d'E. Lèmery dans la classe de Sophie Grémillet.



Lorsqu'une réalisation semble achevée, je propose à ses auteurs de réaliser une fiche technique sur le modèle de celles du fichier PEMF « Sciences et Techniques ».

Plaque de Bois	
1	une plaque de bois un clou la vis une pile une ampoule sur la base de la vis et visser la vis.
2	une douille deux clous
3	un fil
4	une ampoule deux fils une pile

Activités scientifiques et techniques au cycle III



A l'atelier « électricité-bricolage »

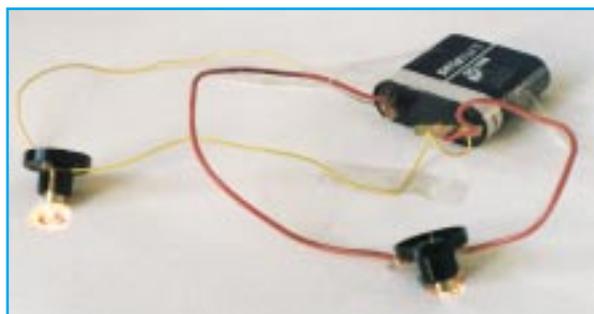
Influencés par le bateau d'Alexandre (page I) et par la période de Noël, beaucoup d'enfants essaient de construire des objets éclairés.



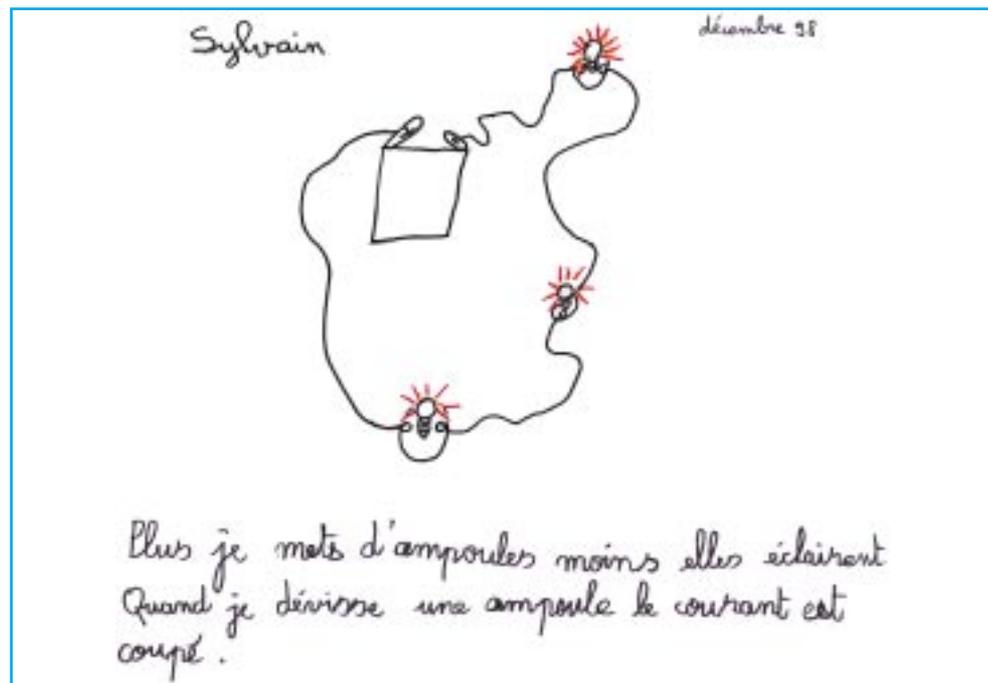
Un groupe d'enfants a décidé d'éclairer un sapin de carton. Ils ont d'abord essayé de brancher les ampoules en série, puis ont renoncé, car la lumière était trop faible.



Le père Noël dont les yeux s'allument.



Montage permettant de faire briller les yeux du père Noël.



A la recherche de la causalité par le raisonnement hypothético-déductif

Sylvain essaie de comprendre ce qu'il observe.

Observation : Sur mon circuit de trois ampoules montées en série, l'une éclaire moins que les autres.

Hypothèse : C'est parce qu'elle est la dernière. Quand le courant arrive à elle, il y en a moins.

Expérience : Sylvain intervertit les ampoules.

Observation : C'est toujours la même ampoule qui éclaire moins, quelle que soit sa place dans le circuit.

Interprétation : L'intensité lumineuse ne dépend pas de la place de l'ampoule mais peut-être de son usure.

Conclusion : Il y a autant de courant qui circule dans toutes les parties du circuit.

(Remarques rédigées a posteriori d'après le dialogue avec Sylvain.)

Cengiz ajoute de plus en plus de phares



Les schémas permettent de clarifier les montages où les connections semblent de plus en plus s'enchevêtrer.



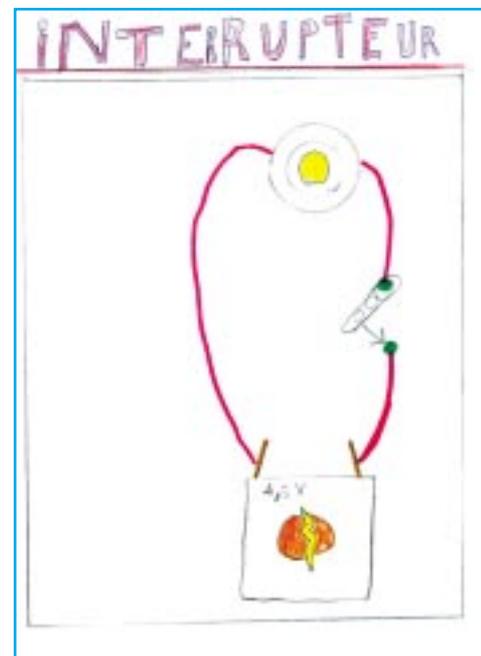
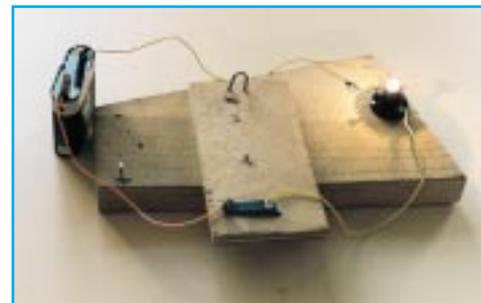
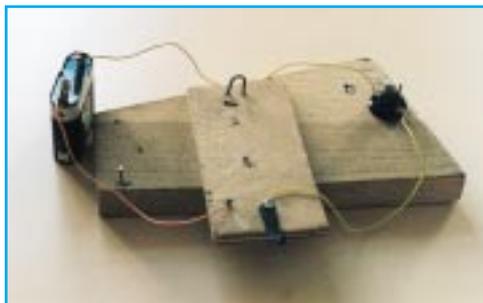
Voiture en cours de fabrication.

Cengiz présente à la classe chaque étape de sa recherche que la maîtresse nomme « montage en parallèle ». D'autres engins sont construits en utilisant comme Cengiz des montages en parallèle.



Voiture présentée à un enfant du CP.

Un enfant découvre le principe de l'interrupteur



Plusieurs enfants s'approprient cette découverte.