

DÉFI SCIENTIFIQUE C3

Fabriquer « une pile » en classe

77

Culture

Scientifique

Objectifs (au regard des programmes) :

L'énergie

Exemples simples de sources d'énergies (fossiles ou renouvelables)

Direction des
Services
Départementaux de
l'Éducation
Nationale de
Seine et Marne

Compétences visées :

- Manipuler et expérimenter.
- Connaître différentes énergies, leur source et savoir que certaines sont épuisables.
- Classer les énergies selon qu'elles soient ou non renouvelables.

Séquences préalables à mettre en oeuvre :

- Avoir abordé les circuits électriques alimentés par des piles

Ressources du côté des enseignants et des élèves :

Une recherche documentaire sur l'Internet ou dans des ouvrages pour la jeunesse sur la fabrication d'une pile de fortune par des enfants donne facilement des indications pour produire de l'électricité avec des citrons (ou d'autres fruits acides, cf Annexe 1 pour exemple) ou à l'aide d'autres dispositifs, tel l'empilement de disques de métaux de nature différente (cf Annexe 2 pour exemple).

Pour fonctionner, la réalisation doit être assez précise (empilement des disques, contact avec les fils, respect de certains détails), c'est pourquoi elle peut apporter un intérêt pour des classes de CM qui pourront faire des investigations si certaines des piles de la classe ne produisent pas les effets escomptés.

Dans tous les cas, le courant électrique produit ne peut faire briller ni une ampoule de lampe de poche, ni une LED. Il s'agit alors de mettre en évidence l'électricité produite. Certaines expérimentations proposent de faire fonctionner des réveils électroniques ou de remplacer le capteur solaire d'une calculatrice par la pile réalisée (attention, certaines calculatrices apparemment solaires ont en leur sein... une pile bouton !). Le résultat n'est pas assuré, et vient plutôt, pour des groupes plus experts, après avoir mis en évidence le bon fonctionnement de la pile avec une autre méthode.

La proposition d'utiliser des écouteurs (facilement disponibles) permet de détecter le courant électrique produit par n'importe quelle pile artisanale (attention, ce même dispositif appliqué à une pile du commerce peut provoquer des grésillements intenses !) et donc de disposer d'une réponse fiable sur la bonne réalisation du projet.

Compétences visées en maîtrise de la langue :

Parler

- Participer activement à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques en respectant les contraintes (raisonnement rigoureux, examen critique des faits constatés, précision des formulations, ...)
- Utiliser à bon escient les connecteurs logiques dans le cadre d'un raisonnement rigoureux

Lire

- Lire et comprendre un ouvrage documentaire, de niveau adapté
- Trouver sur Internet des informations scientifiques simples, les apprécier de manière critique et les comprendre
- Traiter une information complexe comprenant du texte, des images, des schémas, des tableaux, ...

Ecrire

- Prendre des notes lors d'une observation, d'une expérience
- Rédiger, avec l'aide du maître, un compte-rendu d'expérience ou d'observation (texte à statut scientifique)
- Rédiger un texte pour communiquer des connaissances (texte à statut documentaire)

Vocabulaire :

Circuit électrique, bornes, Forme d'énergie : électrique, Source d'énergie : réaction chimique dans une pile

Liens éventuels avec d'autres disciplines :

Histoire

- L'histoire de l'électricité (Annexe 3)
- Le XIX^{ème} siècle

Technologie de l'Information et de la communication

- Acquérir des compétences, des connaissances et des savoir-faire conformément au B2i.
- Chercher, se documenter au moyen d'un produit multimédia (cédérom, site Internet).

Investigations possibles :

Ce « défi » très court est destiné à être mis en place sur une semaine. Il s'adresse à des élèves qui ont déjà expérimenté les circuits électriques alimentés par des piles.

Il permet notamment aux élèves d'appréhender les principes du fonctionnement d'une pile du commerce.

Les prolongements dans le domaine du développement durable (Annexe 4) viennent illustrer le thème « des énergies pour tous »

Valorisation :

Photos ou exposition dans l'école des piles produites
Schémas explicatifs
Affiches sur les aspects historiques
Affiches sur le recyclage des piles usagées

Conseils de réalisation :

Piles de disques :

- Attention aux feuilles d'aluminium alimentaire, elles sont recouvertes d'un vernis sur une face. Préférer l'aluminium des plaques de chocolat, ou alors faire un petit carré plutôt qu'un rond en repliant les faces vernies (brillantes) les unes sur les autres.
- L'indication « eau chaude » est juste destinée à faciliter la dissolution du sel, qui lui est indispensable pour assurer la réaction. Les disques de papier mouillés vont permettre, en outre, un bon maintien des éléments les uns au-dessus des autres.
- En fixant un fil sur une pièce avec du ruban adhésif, attention à ne pas l'isoler !
- Ce dispositif permet de faire fonctionner une calculette (en lieu et place de la pile bouton, attention y a un « + » et un « - », penser à intervertir les fils si ça ne marche pas du premier coup).

Pile citron :

- Des vis ou des clous zingués (dits galvanisés) remplacent d'un point de vue pratique « le morceau de gouttière en zinc » parfois proposé, plus difficile à se procurer.
- Si le fil électrique est en cuivre, il n'est pas nécessaire d'utiliser une pièce de centimes d'euros
- Attention, certaines propositions trouvées sur le Net sont fausses (Ex : une expérience où chaque clou est enfoncé dans deux moitiés différentes d'un même citron, sans contact l'une avec l'autre, ça ne marche pas !).

Pistes quant aux activités :

Cette séquence peut se dérouler en 4 séances sur une semaine.

Séance 1 :

Présentation du défi : collecte de quelques propositions d'élèves, recherche documentaire ou présentation d'une sélection de fiches techniques, selon le temps que l'on désire consacrer. Planification de l'expérimentation.

Séance 2 :

Expérimentation (d'une ou plusieurs propositions).

Séance 3 :

Analyse documentaires : Aspects historiques et autres types de batteries

Séance 4 :

Réflexion sur des aspects liés au développement durable

Le choix peut être fait de ne consacrer qu'une séance aux aspects documentaires si deux séances sont nécessaires pour expérimenter ou si on a décidé de prendre du temps pour la recherche initiale.

Documentation :

Documentation historique :

Cf. Annexe 3 (L'électricité – Gallimard). Il est rare que les BCD d'école ne possèdent pas un ou deux ouvrages sur ce thème. L'Internet fournit facilement des documents sur les premières piles de Volta.

Documentation sur le développement durable :

Cf. Annexe 4

Réflexion autour des questionnements suivants :

Pourquoi recycler ?

Comment recycler ?