

Concept de PILE



Trouver “la” pile... sans perdre la face !

L'étude de concept d'objet électrique a dû permettre à tous les enfants d'aborder quelques appareils électriques alimentés par des piles. Il est dès lors possible, quelques semaines après, de commencer les travaux d'approche du concept de “pile”. Mais avant d'affronter le concept lui-même, il y a lieu de renforcer chez les enfants la connaissance de quelques exemples de piles électriques. C'est du moins ce qui apparaît au travers des quelques essais réalisés en classe de GS et de CP par des étudiants de CFP ou par des instituteurs à l'issue d'une formation assurée par l'IfUCOme.

Pour ce faire, je vous proposerai de partir d'un sondage. Il doit vous permettre de mettre à jour ce que les enfants savent des piles et/ou les idées (les conceptions) qu'ils se font sur elles. Il est important comme l'indique le document sur les cycles à l'école primaire de “partir des acquis réels des élèves”. Pour aborder le concept lui-même, nous reprendrons la démarche d'acquisition présentée dans les articles précédents.

1 - Approche de quelques exemples de pile (à partir de la Grande Section)

Séance n° 1 :

Situation initiale : Il est bien sûr nécessaire de commencer par demander aux enfants de se rappeler les appareils qui ont besoin de piles pour fonctionner.

Sondage à proposer : Dessine 2 piles différentes parmi celles que tu connais (il est intéressant de demander à quelques enfants d'expliquer leur dessin... ce qui vous permettra de noter leur commentaire sur leur feuille).

Analyse des sondages (à faire le soir même, avant de poursuivre le travail le lendemain avec les enfants) : Il s'agit de repérer les connaissances acquises, les erreurs qui révèlent quelques-unes de leurs conceptions. Bien sûr l'objet étant simple les dessins ne sont pas toujours d'une grande richesse, il faut donc être d'autant plus attentif au moindre élément présent ou absent. Passons en revue quelques possibilités :

* Il se peut que les dessins soient pratiquement inexistantes, donc inexploitable. Cela signifie sans doute que l'imprégnation à propos des piles est insuffisante. Il faut dès lors proposer une activité fonctionnelle, par exemple :

Matériel : Un lot d'objets dont on a ôté la pile et ... le lot de piles correspondantes.

Consigne : Mettre dans chaque objet la pile qui convient pour que l'objet fonctionne ... puis, quelques temps après, vous pourriez reposer le sondage ci-dessus.

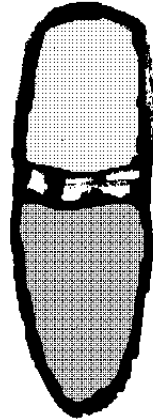
* À partir de sondages réalisés en classe de GS et CP (voir quelques échantillons de dessins page ci-après) il ressort que :

- Les formes ronde, plate (carrée ou rectangle) semblent acquises. La forme “bouton” est plus rare.
- Deux excroissances sont habituellement présentes sur les piles dessinées. Elles sont appelées “bout”, “boutons” ou “trucs en fer” dans les commentaires. Si le nombre de deux est satisfaisant pour les piles “plates”, cela ne convient pas pour les piles rondes qui ne comportent qu'une seule excroissance (obstacle n° 1).

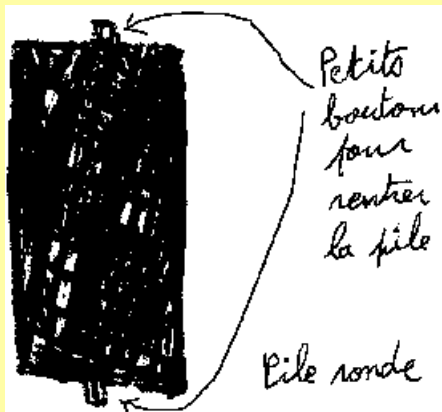
Quelques dessins d'enfants de GS et de CP



pile ronde



la pile de
ma poupée



Petits
boutons
pour
rentrer
la pile

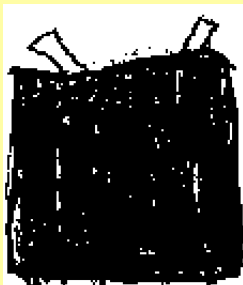
Pile ronde

pile rectangle .

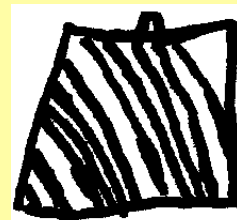


" Ce sont des petits
trucs qui sont
sur la pile pour
faire joli "

Ça ne sert à rien



la pile
de la lampe
de poche



pile carrée
plate

- Le rôle de ces “bouts” est diversement interprété : “cela ne sert à rien...” ou “c’est pour tenir (la pile ronde) entre les ressorts...” ou “ça sert à appuyer sur un bout de fer pour que ça marche”, pour ne citer que 3 commentaires assez typés. Si le dernier point de vue est satisfaisant, les deux autres sont erronés (obstacle n°2).

- Pour certains enfants, des piles sont attribuées à certains objets précis : pile de poupée, pile de télécommande, pile de montre, ... Il est possible que des enfants pensent qu’un type de pile ne corresponde qu’à une seule utilisation (obstacle n° 3).

Séance n° 2...3...4 (selon le nombre d’obstacles retenus) :

Au préalable : Il faut choisir, parmi ceux indiqués ci-dessus, l’obstacle que vous souhaitez faire franchir aux enfants¹. Vous repérez ensuite dans les sondages, 2 ou 3 dessins (ou commentaires) aux différences bien typées se rapportant au point retenu.

Confrontation : Après avoir fait réagir les enfants sur les dessins sélectionnés, vous les faites voter à main levée pour savoir lequel de ces dessins est le plus proche de leur point de vue. Vous faites ressortir alors les questions à régler (il est important que chaque enfant s’approprie au maximum ce qui fait problème).

Recherche de réponse :

Concernant l’obstacle n° 1, il est probable qu’une nouvelle observation d’une pile ronde, suivie d’un nouveau dessin, puissent être proposés par les enfants eux-mêmes.

L’obstacle n° 2 ne permet pas toujours aux enfants de faire des propositions pertinentes concernant la recherche du rôle des extrémités des piles rondes. Je vous propose, par exemple, de faire rechercher la panne d’un appareil que vous aurez “préparé” en mettant un carton entre l’un des “bouts” de la pile et le contact de l’appareil.

Une enquête à faire chez soi pourrait permettre de traiter l’obstacle n° 3 (s’il existe). Cela pourrait aboutir au constat que le même genre de pile est utilisée dans des appareils différents.

2 - Approche du concept de pile

a - Les préalables :

* Le point sur ce concept (à votre niveau)

- C’est un objet fabriqué,
- qui constitue une réserve d’énergie.
- Il possède 2 pôles + et – permettant d’y brancher des objets qui utilisent cette énergie.
- Il se branche dans un sens précis pour certains objets, sinon les effets sont inversés (moteur) ou inexistantes voire risqués (cf. transistor, magnétophone, ...). Il n’y a pas de sens de branchement pour les ampoules... même si un sens est parfois indiqué dans les lampes de poche².
- ... au delà, il faut faire appel aux réactions chimiques d’oxydo-réduction, ce qui est une autre histoire.

* Ce qui pourrait être visé en cycle 2

- Une pile a toujours 2 endroits spéciaux (parfois marqués + et –) : on les appelle pôle + et pôle –
- C’est là qu’il faut brancher l’ampoule-témoin (voir plus loin) ou tel appareil électrique pour que ça fonctionne.
- Une pile n’a pas de forme unique.

¹ J.-L. Martinand propose le concept didactique d’“Objectif-obstacle” : l’obstacle est caractérisé comme un moyen permettant de choisir les objectifs à travailler en classe. Cela va tout à fait dans le sens du mouvement de pensée actuel qui tend à mettre l’élève au centre du dispositif pédagogique.

² C’est sans doute pour ne pas dérouter l’utilisateur ou pour mieux le guider. Dans certaines lampes torche qui utilisent plusieurs piles rondes en série (à la queue leu leu) ce sens est aussi indiqué, mais là encore cela n’a pas d’importance pourvu que vous mettiez toutes les piles dans le même sens.

b - Une proposition de mise en œuvre :

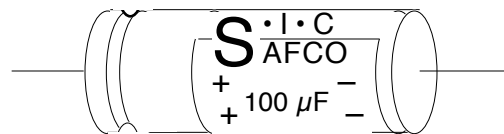
Étape d'élucidation :

Le problème pour vous est de choisir judicieusement une dizaine d'objets à proposer à vos élèves :

- piles déjà connues des enfants,
- piles inconnues : pile-bouton, élément central d'une pile plate de 4,5 V avec les fils de liaison qui les relient à ses 2 voisins, grosse pile parallélépipédique de 6 ou 9 V que l'on trouve dans certaines grandes surfaces.

- objets semblables à des piles, mais qui n'en sont pas :

bouton métallique, gros condensateur cylindrique³ (marqués + à une extrémité et/ou parfois - à l'autre).



Condensateur

Formation des corpus :

Les enfants doivent prendre contact avec les objets retenus sans faire de commentaires. Ils ne donneront leur point de vue que par écrit sur un document qui récapitule les objets présentés. Un bilan des résultats permet de constituer les 3 corpus d'exemples qui sont les leurs (OUI, NON, ?).

Recherche d'attributs :

Les enfants sont invités à exprimer les caractéristiques qui leur permettent de dire qu'ils ont affaire à une pile. (Il est probable que quelques-uns se servent d'arguments d'autorité. D'autres utiliseront des arguments liés à un attribut extérieur comme la présence des indicateurs + et/ou - portés sur l'objet. Mais cet attribut n'est pas suffisant à lui tout seul car il figure aussi sur certains condensateurs... qui ne sont pas des piles, d'où la nécessité d'arriver à expérimenter.)

Étape de construction

Phase d'observation - exploration :

Tenant compte de la remarque ci-dessus, il importe de demander aux enfants comment ils peuvent faire pour être sûrs que certains objets soient vraiment des piles. Voici un échantillon des réponses possibles :

- 1- Je le sais
- 2- Je vais demander à papa ou à maman...
- 3- Je mets le doigt dessus pour voir si ça pique (ou si ça brûle).
- 4- Je la mets dans ma voiture télécommandée (ou dans ma poupée qui parle) pour voir si ça marche.

De brèves remarques adressées aux enfants (pour la 1ère réponse : oui, mais on peut se tromper ; pour la seconde : on pourrait essayer quelque chose avant de demander) doivent permettre de s'orienter vers l'expérimentation qui est la démarche à privilégier quand cela est possible. Ainsi la 3ème remarque peut être testée en précisant aux enfants que, comme il n'y a pas de risque, ils sont autorisés à l'essayer. Bien sûr, dans ce cas, les essais ne donneront aucun résultat quelque soit l'objet.

La dernière réponse sera prise en compte en proposant de remplacer, par une ampoule, les objets suggérés par les enfants. Cette ampoule doit être une ampoule "feu arrière" de vélo (6 V - 0,1 W)⁴. Elle s'allumera avec toutes les piles neuves que vous aurez choisies (elle s'allumera très faiblement avec une pile-bouton, mais elle s'allumera).

Phase de représentation mentale :

Utilisez pour cela quelques objets non présentés lors du sondage. Il s'agit de vérifier avec le groupe-classe que la recherche des 2 pôles et l'utilisation de l'ampoule-témoin ne posent pas de problème.

Étape de transfert

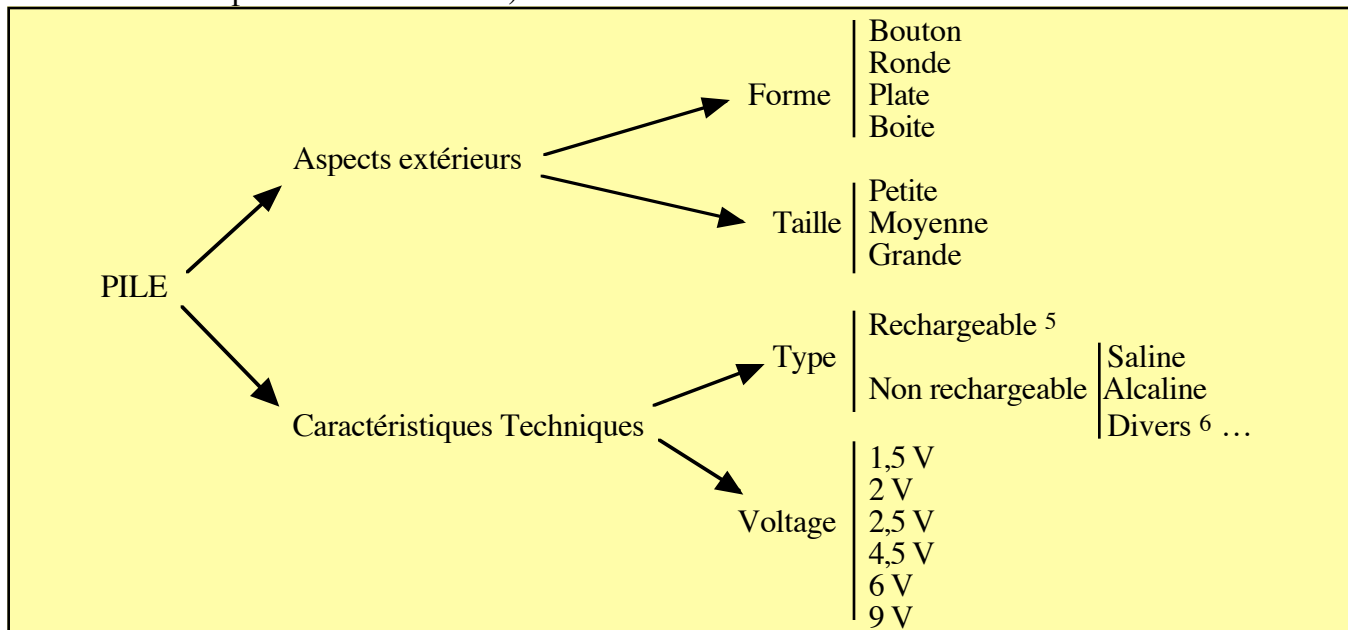
Vous proposez à chaque élève de déterminer si tel objet (nouveau par rapport au sondage) est une pile ou non. Des piles dont vous aurez enlevé la marque peuvent être proposées.

³ Vous pouvez vous en procurer auprès d'un réparateur d'appareils Hi-Fi ou bien d'appareils ménagers.

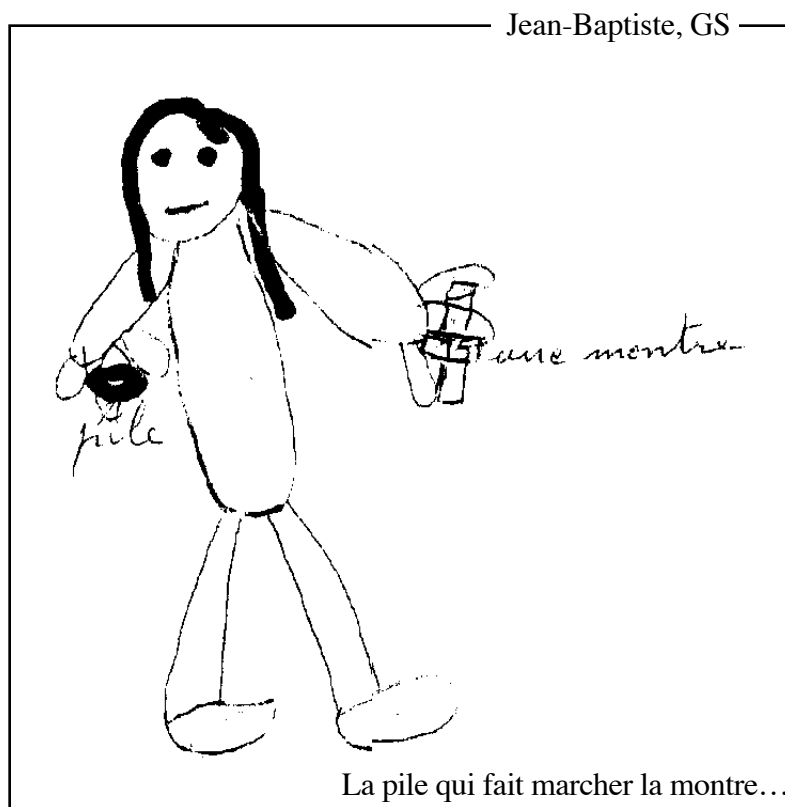
⁴ Il serait plus commode d'y faire souder 2 fils, l'un sur le plot et l'autre sur le culot de l'ampoule, cela permet d'accéder facilement aux pôles de la pile.

3 - Quelques prolongements :

a - Une activité de structuration impliquant la lecture de ce qui est écrit sur les différentes piles pourrait permettre d'aboutir à un réseau de concepts. À votre niveau, cela pourrait se présenter ainsi (pour les enfants cela dépendra du contexte...) :



b - D'autres activités peuvent être envisagées par la suite faisant intervenir le sens de branchement ou bien concernant l'assemblage de piles (pour des appareils utilisant plusieurs piles) .



⁵ Il s'agit en fait d'"Accumulateur électrique" ou de "Batterie d'accumulateurs électriques" dont les principes de fonctionnement interne sont très différents de ceux des piles. C'est comme la publicité pour le "Canada dry" : ça a la forme d'une pile, ça a la fonction d'une pile, mais... ce n'est pas une pile ! Il vaudrait mieux les appeler "Accus" et non "Pile rechargeable", mais ce n'est pas l'habitude actuelle...

⁶ La catégorie "Divers" correspond aux piles-bouton. La catégorie "Alcaline" ne s'applique qu'aux piles portant cette mention. Tout le reste rentre dans la catégorie "Saline", seule catégorie où la pile puisse être démontée sans risques de rencontrer des produits corrosifs (il faut juste se protéger des salissures).