

Auteurs : Jean-Pierre Chevalier(plus d'infos)

Résumé : [Témoignage] - Tout d'abord, mise en évidence de l'existence de l'air par la manipulation de bouteilles plongées dans l'eau. Puis, construction de parachutes, en faisant varier différents paramètres.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Existence de l'air

Première activité: Qu'y a-t-il dans cette bouteille ?

On présente aux élèves une bouteille qui ne contient rien en apparence.

Dans un premier temps, les enfants ne pouvaient pas imaginer qu'il y ait quelque chose dans la bouteille "vide". Puis, après un long temps de tâtonnement, il fut émis l'hypothèse qu'il pourrait y avoir de l'air. Dans ces conditions, comment peut-on prouver, montrer qu'elle contient de l'air? Les enfants ont essayé de prévoir sur leur cahier un schéma d'expérience, avec de l'eau dans un seau, une bouteille, des tuyaux, des ballons. Après diverses expérimentations sous le préau, tous les enfants ont pu faire des bulles, et il fut « admis » que ces bulles étaient faites par l'air quand il est poussé par l'eau pour sortir.

Seconde activité: que se passe-t-il si on enfonce une bouteille au culot coupé surmontée d'un ballon dans l'eau?

Comme indiqué ci-dessus, j'ai demandé aux enfants de prévoir ce qui arriverait si on plongeait verticalement dans l'eau une bouteille au culot coupé, dont le goulot est recouvert d'un ballon de baudruche. La réponse n'allait pas de soi, et là encore il fut nécessaire d'expérimenter que le ballon gonflait, car l'air de la bouteille était poussé par l'eau qui entrait dans le fond de la bouteille.

Dans un second temps de la même séance, il fut demandé aux enfants ce qui arriverait à un buvard attaché dans le goulot de la bouteille, si on trempait cette bouteille bien droite dans l'eau. Même s'ils savaient qu'il y avait de l'air dans la bouteille, les enfants ne pouvaient pas concevoir, dans leur grande majorité, que le buvard resterait sec: si la bouteille s'enfonçait dans l'eau, le buvard ne pouvait qu'être mouillé. Certains enfants ont même dit que le buvard sec était mouillé, puisque la bouteille avait été enfoncée dans l'eau de toute sa hauteur. Alors, il fut nécessaire de tremper un autre buvard, pour que les enfants fassent bien la différence entre buvard sec, et buvard mouillé. L'expérimentation et la réflexion bousculèrent difficilement les représentations premières. Ceci se vérifia dans les dessins que firent ensuite les enfants; alors qu'ils avaient expérimenté que le buvard était sec avec une bouteille enfoncée de toute sa hauteur dans l'eau, ils ne purent s'empêcher, dans leur grande majorité, de dessiner une bouteille enfoncée à moitié dans l'eau.

Le mot de *la main à la pâte*:

Le fait qu'il y ait débat sur le buvard mouillé ou non, le fait que des dessins d'élèves ne soient pas en accord avec l'observation tendent à montrer que les représentations premières n'ont pas été dépassées. Peut-être, peut-on prolonger cette séquence par d'autres activités complémentaires, "expérience de l'ascenseur", utilisation d'une eau colorée, injecter de l'air dans la bouteille, transvaser de l'air sous l'eau. A propos des difficultés pour les élèves à produire un schéma correspondant rigoureusement aux observations, on peut aller jeter un oeil sur la séquence d'activités : [mise en évidence de l'air](#), sur le site lamap, séquence qui se propose de faire travailler les élèves sur les schémas.

Par ailleurs, pour optimiser les conditions de l'observation, il est préférable d'utiliser un seau transparent afin que les élèves puissent tous voir le niveau de l'eau dans la bouteille, l'utilisation d'un seau, en matériau opaque obligeant à regarder par dessus. Des bacs en plastique transparent peuvent faire l'affaire.

Troisième activité: expérimenter l'action de l'air sur un objet comme le parachute, et faire varier les paramètres de "poids" et de "prise au vent".

Enfin, afin de mettre en évidence la résistance et la présence active de l'air dans un autre environnement qu'un seau d'eau, il fut proposé de concevoir et réaliser un parachute. Dans un premier temps, par équipes de deux ou trois, les enfants ont conçu la fiche technique de préparation de ce parachute : dessin d'ensemble ou schéma de construction, selon les enfants, avec la liste du matériel nécessaire.

Ayant apporté le matériel prévu, ils ont essayé le lendemain de construire des parachutes, à partir de leurs représentations et de leurs expériences antérieures. En règle générale, l'objet choisi pour faire poche de parachute était une poche en plastique d'emballage de supermarché. Pendant cette première expérience, le choix de tout le matériel était libre : poche, ficelle, et objet qui tombait avec le parachute. Dans leur globalité, les enfants ont choisi une poche en faisant attention qu'elle n'ait pas de trou qui laisse passer l'air, ce qui est un indice de leur conscience de l'action de l'air sous la poche. Pour le choix des ficelles, ils ont rapidement préféré de la petite ficelle de boucherie ou de jardin à de la grosse ficelle de lieuse ramenée de la ferme des parents. Pour la nacelle, les réalisations furent diverses : du jouet légo au bonhomme découpé dans du carton fort en passant par une boîte en carton. L'assemblage de l'ensemble rencontra des difficultés techniques prévisibles dues principalement à la nécessité de faire des noeuds. Les parachutes furent ensuite essayés dans un endroit de l'école « en altitude » où les enfants étaient en sécurité. Cette phase d'observation fut importante pour la prise de conscience de ce qu'est un parachute : ce n'est pas un objet que l'on fait voler mais un objet qui tombe d'en haut, conception que certains n'avaient pas intégrée. Certains enfants fabriquèrent ensuite d'autres parachutes chez eux pendant la fin de la semaine. Afin de dégager des conclusions sur l'action de l'air dans cette expérience, une dernière expérience fut proposée la semaine suivante.

En effet, des difficultés de conceptualisation et de compréhension de l'action de l'air à l'occasion de cette activité étaient apparues en fin de semaine, quand les enfants expliquèrent à leurs correspondants, par l'intermédiaire du journal hebdomadaire de classe, ce qu'ils avaient fait. Par exemple, un enfant expliqua que le parachute qui avait gagné était celui qui était descendu le plus vite du point de lâcher au sol. Pour un autre enfant, pour essayer le parachute, quand on est en haut de l'escabeau, il faut lancer le parachute; ensuite, il vole. Or, expérimentalement, cet enfant est monté sur un escabeau, a lâché un parachute qui est tombé ensuite au sol. Ces mots montrent encore une fois que les représentations initiales ont la vie beaucoup plus dure que l'observation... N'oublions cependant pas que, lors de leur restitution de cette expérimentation, d'autres enfants ont bien dit qu'ils sont montés sur un escabeau et ont laissé tomber le parachute.

Quel parachute fabriquer pour que la chute soit lente ?

Les enfants reçurent tous un objet lesté, fabriqué avec un bouchon de liège, des clous, vis et boulons. Tous ces objets étaient identiques, de forme et de poids. Les enfants devaient, par groupes de 2 ou 3, choisir une longueur de bandes de papier, pour que ces objets tombent le plus lentement possible en parachute. Afin de leur permettre d'émettre une hypothèse, ils avaient le choix entre plusieurs longueurs de bande, et devaient poser leur commande par écrit. Les longueurs choisies furent diverses, en fonction des présuppositions des uns et des autres. Certains prirent de petites bandes, d'autres des beaucoup plus longues. Une autre variable résida dans la longueur de la ficelle. Afin d'avoir un parachute plus efficace, un groupe colla sur les bandes une feuille de papier pour que le parachute descende plus lentement. Un temps préalable fut également nécessaire pour bien se réexpliquer qu'un bon parachute, c'est un parachute qui descend lentement, et pas un parachute qui descend vite, ou un parachute qu'on fait bien voler.