

Fabriquer trois objets dans trois matériaux différents qui puissent flotter sur l'eau. Observer, raconter.

Cette activité, bien au-delà d'être une simple réalisation technique, engage une connaissance scientifique majeure : la distinction entre objet et matériau. Cette connaissance ne mérite pas, à ce niveau, d'être considérée comme exigible au terme de l'activité, mais il importe de considérer le travail mené comme une initiation à la distinction de ces notions.

Les activités de verbalisation sont autant au cœur de ce projet que les activités expérimentelle (donner à vivre) et technologique (faire construire) elles-mêmes. Il s'agit de découvrir le monde bien plus que de mettre en place des connaissances normalisées.

Comment faire des bateaux avec des matériaux qui coulent ?

Les dispositifs proposés

- Premier temps : En choisissant des objets pleins composés d'un matériau unique (de la pomme de terre, la pâte à modeler à l'aluminium, en passant par le cuir, le papier etc...), on pourra établir une classification des matériaux qui flottent et de ceux qui coulent. Ceux qui voudrait corser l'affaire, pourraient envisager l'utilisation d'objets mixtes (2 matériaux) et arriver à des conclusions de type : « l'effet de tel matériau, dans cet objet, est plus important que celui de tel autre ».
- Second temps : c'est dans ce second temps seulement qu'est envisagée la question centrale : Comment faire des bateaux avec des matériaux qui coulent ? il faudra que les élèves construisent l'idée, par essais et erreurs, que la flottabilité de l'objet dépend aussi de sa forme : il faut faire une coque pour répondre au problème posé. La mise en forme peut engager la déformation d'une feuille (alu, papier, pâte à modeler), ou le creusement (pomme de terre), ou encore la construction d'une forme à partir de plusieurs éléments (cartons collés). En plaçant la coque au fond de l'eau, on s'apercevra que le bateau ne flotte que dans une situation précise, et que sa flottabilité ne constitue pas une caractéristique absolue de cet objet.

Les difficultés techniques prévisibles

- Attention aux objets pelucheux (brin de laine, feutrine...) : les bulles d'air qui pourraient être prisonnières des filaments pelucheux constituent une seconde matière dans l'objet immergé, qui peut perturber les conclusions apportées à l'observation.
- Pas d'autre difficulté technique envisagée, si ce n'est le dernier point développé dans le paragraphe « données scientifiques ».

Données scientifiques (pour l'enseignant)

- Cet atelier demande d'être très attentif à la distinction entre objet et matériau : c'est son intérêt scientifique essentiel. Cette distinction est subtile, du fait que certains mots sont utilisés dans les deux acceptions : le mot « brique » désigne autant l'objet (parallélépipédique,

que l'on empile, parfois en terre, parfois en plastique) que la matière à base d'argile cuite. Quand on peut décrire une forme, on parle d'un objet, quand on peut décrire une composition, on parle d'un matériau.

- Un objet donné peut, bien souvent, flotter ou ne pas flotter selon la manière avec laquelle il est mis en contact avec l'eau : un verre posé sur l'eau ne flotte pas s'il est posé incliné. Un matériau donné, lui flottera s'il est moins dense que l'eau, ne flottera pas dans le cas contraire.
- La flottabilité d'un objet dépend du matériau qui le compose **et de sa forme**. La flottabilité d'un objet engage la question de la poussée d'Archimède, qui est une question faussement simple. La poussée d'Archimède est à proscrire au niveau du primaire en tant que problématique scientifique (les programmes ne la mentionnent d'ailleurs pas).
- Veiller à ne pas tomber dans cette si traditionnelle erreur que sont les associations de *léger* à *flotte* et de *lourd* à *coule*. A ma connaissance, un pétrolier n'est pas particulièrement léger et, en général, il flotte. « Lourd et léger » relèvent d'appréciations subjectives, comparatives, alors que « flotte ou coule » sont, pour les matériaux, des données factuelles, objectives.
- Le travail sur la flottabilité d'un matériau **ne s'appuie pas** sur sa capacité à flotter quand on met un objet *plein* composé uniquement de ce matériau sur l'eau. C'est en plaçant l'objet au fond de l'eau, et en observant qu'il remonte ou non, que l'on pourra affirmer que le matériau flotte ou non.
- Le travail proposé aide à faire la distinction entre matériau et objet : avec un matériau qui coule, on va fabriquer un objet qui flotte...
- Attention aux catégorisations trop larges : certains plastiques flottent, d'autre non. Il serait malvenu de se prononcer sur la flottabilité d'un plastique : « le plastique qui compose tel objet flotte (ou ne flotte pas) ».
- Lorsqu'on dépose délicatement une aiguille métallique sur l'eau, elle reste à la surface alors que placée au fond de l'eau elle y reste. L'aiguille est plus dense que l'eau, elle est constituée d'un matériau qui coule. Si, déposée délicatement, l'aiguille flotte, c'est à cause de forces (dites de « tension superficielle ») qui se développent entre molécules d'eau à la surface du liquide, et qui résistent à l'écartement des molécules d'eau nécessaire pour permettre l'enfoncement de l'aiguille. Rien à voir, donc, et à ne pas confondre avec le principe de la poussée d'Archimède.

On pourra consulter :

- Marcel THOUIN ,Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire, Ed Multimonde, 2005
- Marcel THOUIN , Résoudre des problèmes scientifiques au préscolaire et au primaire, Ed Multimonde, 2006
- <http://crpal.free.fr/flottecoule.htm>
- http://www.lamap.fr/?Page_Id=5&Element_Id=179&DomainScienceType_Id=11&ThemeType_Id=21
- http://pedagogie.ac-amiens.fr/rep/saint-quentin/actualite/sciences/flotte_coule/Flotte%20ou%20coule_r%E9sum%E9.pdf